

Scientific Electronic Archives: Especial Edition (2017)

Anais do Simpósio de Agricultura Ecológica da Bahia

III Seminário de Agroecologia do Território do Recôncavo Baiano

XIII Semana Nacional dos Alimentos Orgânicos

II Expo Solos



Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – Cruz das Almas, BA

Site: www.saecba.com

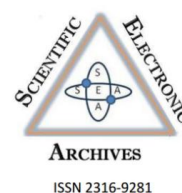
Realização:



Apoio:



Publicação/Divulgação



Scientific Electronic Archives: Especial Edition (2017)

Anais do Simpósio de Agricultura Ecológica da Bahia

III Seminário de Agroecologia do Território do Recôncavo Baiano

XIII Semana Nacional dos Alimentos Orgânicos

II Expo Solos

Organização

Fabiane Pereira Machado Dias (Coordenadora Geral)

Flávia de Jesus Nunes

Rodrigo França da Silva

Comissão Organizadora Local

Fabiane Pereira Machado Dias

Flávia de Jesus Nunes

Rodrigo França da Silva

Euzelina dos Santos Borges Inácio

Pedro Melo Cerqueira

Comissão Científica

Euzelina dos Santos Borges Inácio (Presidente)

Rafaela Simão Abrahão Nóbrega

Daniel Melo de Castro

Fabiane Pereira Machado Dias

Flávia de Jesus Nunes

Rodrigo França da Silva

Paulo Rogério Lopes

Keila Cássia Santos Araújo Lopes

Ocorrência de *Leucoptera coffeella* em agroecossistemas convencional, organomineral e sistemas agroflorestais (com média e alta diversidade), no Pontal do Paranapanema/SP

Occurrence of *Leucoptera coffeella* in conventional agroecosystems, organomineral and agroforestry systems (with medium and high diversity), at Pontal do Paranapanema/SP

P. R. LOPES¹; K.C.S. ARAÚJO²; I. M. L. RANGEL³; R. P. RANGEL⁴; P. KAGEYAMA (*In memoriam*)⁵

¹ ESALQ/USP, Piracicaba/SP. ² UNESP – Campus Rio Claro, Rio Claro/SP. ^{3,4} UFRRJ – Seropédica/RJ, ⁵ ESALQ-USP, Piracicaba/SP.

Autor para correspondência: biocafelopes@yahoo.com.br

Resumo – O objetivo do presente estudo consistiu em avaliar a ocorrência de adultos de bicho-mineiro (*Leucoptera coffeella*) em agroecossistemas convencional, organomineral, sistema agroflorestal de média diversidade e sistema agroflorestal de alta diversidade, na região Pontal do Paranapanema/SP. Estes sistemas agroecológicos têm representado uma alternativa de aumento da resiliência e autossuficiência das unidades produtivas familiares camponesas. Além disso, a maioria dos estudos ecológicos e agrônômicos é realizada em sistemas produtivos simplificados (monocultura), sendo muito importante avaliar a influência dos sistemas produtivos de base ecológica na sanidade das plantas presentes nestes arranjos. Foram utilizadas armadilhas do tipo Malaise, de interceptação de vôo, para captura de insetos nos quatro agroecossistemas monitorados. As coletas ocorreram mensalmente, de maio de 2011 a junho de 2012, totalizando 12 meses de coleta. O material foi levado para triagem, identificação e deposição no laboratório de Hymenoptera parasítica, da Universidade Federal de São Carlos, no Departamento de Ecologia e Biologia Evolutiva, e está conservado em álcool 70%. Quando comparou-se o sistema convencional com os demais sistemas que possuem maior diversidade (SAFs), verificou-se uma tendência crescente de diminuição da ocorrência da principal praga do cafeeiro, o bicho-mineiro, na medida que se aumentava a diversidade dos agroecossistemas. Pode-se verificar menor ocorrência da praga no agroecossistema com maior diversidade biológica (SAF Alta Diversidade), seguido do sistema com média diversidade (SAF – Média Diversidade). Sendo o sistema convencional de manejo o que mais apresentou indivíduos adultos capturados (média de 633,7 indivíduos capturados por mês).

Palavras-chaves – Biodiversidade, resiliência, bicho-mineiro.

Abstract – The objective of the present study was to evaluate the occurrence of *Leucoptera coffeella* adults in conventional agroecosystems, organomineral, medium diversity agroforestry system and high diversity agroforestry system, in the Pontal do Paranapanema/SP region. For these agroecological systems have represented an alternative of increasing the resilience and self-sufficiency of the peasant family productive units. In addition, most ecological and agronomic studies are carried out in simplified production systems (monoculture), and it is very important to evaluate the influence of ecologically based production systems on the health of the plants present in these arrangements. Traps of the Malaise type, of flight interception, were used to capture insects in the four monitored agroecosystems. The collections occurred monthly, from May 20011 to June 2012, totaling 12 months of collection. The material was taken to the laboratory of Hymenoptera parasitica, of the Federal University of São Carlos, in the Department of Ecology and Evolutionary Biology, and it is preserved in 70% alcohol. When comparing the conventional system with the other systems that have the greatest diversity (SAFs), there was an increasing tendency to decrease the occurrence of the main coffee pest, the miner (*Leucoptera coffeella*), as the Diversity of agroecosystems. It can be verified a lower occurrence of the pest in the agroecosystem with greater biological diversity (SAF High Diversity), followed by the system with medium diversity (SAF - Average Diversity). The conventional management system was the one that presented the most captured adult individuals (average of 633.7 individuals captured per month).

Keywords – Biodiversity, resilience, Coffee leafminer.

INTRODUÇÃO

Com a chegada da doença ferrugem (*Hemileia vastatrix*) nas lavouras cafeeiras, na década de 70, ocorreram mudanças no espaçamento dos cafeeiros, que antes eram conduzidos no número de 4 plantas por cova, passando para apenas duas plantas, no intuito de permitir a entrada de máquinas agrícolas que fizessem pulverizações com fungicidas que combatessem a doença (PARRA e REIS, 2013). Segundo esses

autores, essas alterações promoveram mudanças significativas no microclima das plantações, favorecendo o surgimento de problemas com o bicho-mineiro, que até então não era considerada praga de importância à cafeicultura.

Atualmente é considerada a principal praga do cafeeiro no Brasil, em razão da sua ocorrência generalizada nos cafezais e também prejuízos quantitativos e econômicos causados por esse inseto na produção de café (SOUZA et al., 1998). De acordo com Parra e Reis (2013), pesquisas experimentais têm mostrado reduções na produção de café que variam de 37 a 80%. Na maioria das regiões brasileiras onde se pratica a cafeicultura, o bicho mineiro é considerado a praga mais danosa ao cafeeiro e por esta razão, uma grande atenção tem sido dada à sua ocorrência (LOPES et al., 2006).

Os prejuízos causados pelo bicho-mineiro afetam a produção de frutos nos cafeeiros, o rendimento do café e a longevidade dos cafeeiros (REIS et al., 1984). Segundo Reis et al. (2002), as lesões causadas pelas lagartas do bicho-mineiro nas folhas, reduzem a capacidade de fotossíntese em função da redução da área foliar e, se o ataque for intenso, ocorre desfolha da planta, de cima para baixo, devido à distribuição da praga. Em geral, as plantas que sofrem intenso ataque do bicho-mineiro apresentam, principalmente, o topo completamente desfolhado, podendo, no entanto, sofrer desfolha total, o que poderá levar até dois anos para se recuperar. Essas plantas que sofrem desfolhas drásticas anualmente se enfraquecem devido às exigências para reposição das folhas perdidas, levando a um maior desgaste, que tem como consequência a menor longevidade dos cafeeiros (REIS et al., 1984). Ainda de acordo com os mesmos autores, a plantas com ataques severos produzirão muito menos, e os frutos produzidos terão o pericarpo maior, favorecendo a produção de cafés com cascas grossas, o que diminui muito o rendimento do café após o beneficiamento (descascamento do café).

O bicho-mineiro adulto é uma mariposa, considerada microlepidóptera, devido o seu pequeno tamanho (6,5 mm de envergadura), de coloração branco-prateada, com hábito crepuscular-noturno (REIS et al., 1984). Segundo Matiello et al. (2005), cada microlepidóptero coloca em média 36 ovos, por um período de até 25 dias, na parte superior da folha e após sua eclosão, as lagartas penetram no limbo foliar, onde se alimentam do tecido entre as epidermes. Essa área destruída seca e forma lesões ou manchas de cor marrom, conhecidas como "minas", dando o nome à praga como bicho-mineiro ou minador das folhas. Dessa forma, o objetivo do presente estudo consistiu em avaliar a ocorrência de adultos de *Leucoptera coffeella* em agroecossistemas convencional, organomineral, sistema agroflorestal de média diversidade e sistema agroflorestal de alta diversidade, na região Pontal do Paranapanema/SP. Estes sistemas agroecológicos têm representado uma alternativa de aumento da resiliência e autossuficiência das unidades produtivas familiares camponesas. Além disso, a maioria dos estudos ecológicos e agrônômicos é realizada em sistemas produtivos simplificados (monocultura), sendo muito importante avaliar a influência dos sistemas produtivos de base ecológica na sanidade das plantas presentes nestes arranjos. Este estudo traz uma contribuição oriunda dos resultados da pesquisa de doutorado do autor principal.

MATERIAL E MÉTODOS

O desenvolvimento da referida pesquisa ocorreu nos assentamentos rurais da região do Pontal do Paranapanema, localizados entre o Parque Estadual Morro do Diabo e importantes fragmentos de mata da região. A área de estudo escolhida foram os SAFs inseridos no projeto Café com Floresta e as lavouras convencionais de café (monocultivos a pleno solo), localizada em uma mesma fazenda, que atualmente se dividiu em áreas de assentamentos rurais. O Pontal do Paranapanema localiza-se no extremo oeste de São Paulo, entre as confluências dos rios Paraná e Paranapanema, caracterizada por ser uma região marcada pela devastação florestal, que transformou a paisagem em extensas áreas de monocultivos e pastagem (VALLADARES-PÁDUA, 2002). Possui solos predominantemente profundos, caracterizados como Latossolo Vermelho, oriundos de rochas sedimentares da unidade geológica Arenito Caiuá (Atlas Interativo do Pontal do Paranapanema, 2001). A vegetação característica da região é classificada como Floresta Estacional Semidecidual. Quanto aos aspectos climatológicos, a região caracteriza-se, segundo a classificação de Koeppen, citado por Leite (1998), pelo clima do tipo Cwa: mesotérmico, de inverno seco, caracterizado por temperaturas médias anuais ligeiramente inferiores a 22 °C, com chuvas típicas de clima tropical. O clima da região é seco, com verão quente e úmido (PLANO DE MANEJO, 2006).

Para avaliação da ocorrência do bicho-mineiro (*Leucoptera coffeella*) escolheu-se lavouras a pleno sol e em sistemas agroflorestais, selecionando-se 4 unidades de produção: i) uma lavoura convencional de manejo (monocultura), que utiliza agroquímicos (CONV AT); ii) uma lavoura em transição agroecológica, que não realiza mais aplicações de agrotóxicos, com quebra-ventos no entorno (TRANS MN); iii) um

sistema agroflorestal de média diversidade (SAF ST – Média Diversidade) e, iv) um sistema agroflorestal de alta diversidade (SAF FR – Alta Diversidade). Foi utilizada uma armadilha do tipo Malaise (Imagem 1), de interceptação de vôo, para captura de insetos em cada agroecossistema monitorado. Cada armadilha foi disposta em um local central do agroecossistema avaliado. As coletas ocorreram mensalmente, de maio de 2011 a junho de 2012, totalizando 12 meses de coleta. O material foi levado para triagem, identificação, contagem e deposição no laboratório de Hymenoptera parasítica, da Universidade Federal de São Carlos, no Departamento de Ecologia e Biologia Evolutiva, e está conservado em álcool 70%. Utilizou-se o programa estatístico Sisvar e a comparação de médias foi feita pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.



Imagem 1 - Armadilha tipo Malaise instalada no sistema agroflorestal para coleta de insetos, município de Teodoro Sampaio/SP. Fonte: Lopes, 2014.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se que nas duas lavouras cafeeiras conduzidas a pleno sol (CONVENCIONAL AT e EM TRANSIÇÃO MN) capturou-se mais indivíduos adultos de bicho-mineiro (*Leucoptera coffeella*) do que nos sistemas agroflorestais (SAF). A lavoura cafeeira convencional AT, tratada com agroquímicos, foi a que apresentou maior quantidade do bicho-mineiro dentre todos tratamentos avaliados, possuindo média mensal de 633,7 adultos capturados por armadilha Malaise (Tabela 1). Normalmente, de acordo com os pressupostos da agricultura convencional, o que se espera de lavouras convencionais que recebem tratamentos com inseticidas para o controle de pragas e que sua população tenda a diminuir após realização do tratamento fitossanitário. No entanto, o que se pode constatar neste estudo contraria essa hipótese e evidencia a fragilidade dos agroecossistemas simplificados (monocultura) frente aos insetos herbívoros. Muitos autores já haviam constatado essa situação de desequilíbrio nas populações de insetos que acometem as lavouras convencionais (CARVALHO E CHALFOUN, 1998; GLIESSMAN, 2005; PAULUS, MULLER E BARCELLOS, 2000). De acordo com Haggard e Staver (2001), cafeeiros plantados a pleno sol são mais afetados pelo bicho-mineiro do que os consorciados com espécies arbóreas sombreadoras.

Tabela 1 – Quantidade de indivíduos adultos *Leucoptera coffeella* (Lepdoptera) coletados em armadilha Malaise em lavoura convencional, em conversão e sistemas agroflorestais de média e alta diversidade.

Sistemas Produtivos	Meses de Coleta												Média Geral
	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	
 Ano de 2011.....					 Ano de 2012						
LAVOURA CONVENCIONAL AT	790	689	1534	456	545	690	560	365	623	612	483	258	633,7 A
LAVOURA EM TRANSIÇÃO MN	378	76	469	506	460	400	185	699	215	510	770	1011	473,2 A
SAF - MÉDIA DIVERSIDADE	445	476	350	640	293	135	698	655	112	125	216	205	362,5 AB
SAF - ALTA DIVERSIDADE	170	197	243	215	54	235	155	692	40	52	135	23	184,2 B
Média Geral	445,8	359,5	649,0	454,3	338,0	365,0	399,5	602,8	247,5	324,8	401,0	374,3	-

Médias teste de Tukey a 5 % de probabilidade. Fonte: Lopes (2014).

De acordo com Matielo et al. (2005), salienta-se que cada mariposa põe, em média, 36 ovos em um período de até 25 dias, sendo pequena a longevidade da fase adulta (média de 15 dias). No entanto, em locais com temperaturas mais elevadas e com menor umidade o ciclo de vida da praga diminui, favorecendo um maior número de gerações. Reis et al. (2002) constataram redução de aproximadamente 72% da produção na cafeicultura do Cerrado mineiro em 1978, região quente e favorável à praga (REIS et al., 2002).

Na lavoura cafeeira experimental em transição MN, que está em estágio de conversão do sistema de manejo convencional para o agroecológico, a captura da praga bicho-mineiro foi numericamente bem menor na maioria dos meses avaliados, apesar de não haver diferença estatística com a lavoura convencional (Tabela 1). Salienta-se que essa lavoura em conversão não recebe mais tratamento químico com inseticidas, fungicidas e herbicidas, sendo que todo arsenal de agrotóxicos foi abolido da propriedade há mais de 5 anos. Assim, acredita-se que essa menor quantidade de indivíduos adultos da praga esteja relacionada a um conjunto de práticas agroecológicas adotadas pelo agricultor, como inserção de quebra-ventos no entorno da lavoura, inserção de adubação orgânica com Bokashi e não utilização dos agrotóxicos na lavoura. Os quebra-ventos, além de diminuírem o stress físico que o vento causa às plantas, também diminuem a perda de água e servem de área de refúgio, habitat e alimentação (néctar e pólen) dos inimigos naturais do bicho-mineiro, principalmente de vespas que predam e parasitam as lagartas dessa praga. A adubação orgânica pode ter contribuído com estruturação do solo, aumento da fertilidade e conseqüentemente favorece a nutrição dos cafeeiros. A retirada dos tratamentos com agrotóxicos da propriedade provavelmente diminuíram a taxa de mortalidade dos inimigos naturais e corrobora com o processo natural de equilíbrio dinâmico entre populações de herbívoros potenciais de causar danos à cultura e inimigos naturais (insetos predadores, parasitoides, fungos e bactérias entomopatogênicas).

Observou-se nos sistemas agroflorestais (SAFs) que a quantidade de mariposas *Leucoptera coffeella* capturadas foi muito inferior do que nos sistemas conduzidos a pleno sol. No SAF ST MÉDIA DIVERSIDADE a armadilha Malaise coletou em média 362,5 indivíduos mensais, o que corresponde a apenas 57% dos adultos de bicho-mineiro capturados no sistema CONVENCIONAL AT (Tabela 1). Essa porcentagem ainda é bem menor quando comparamos a quantidade de mariposas (*Leucoptera coffeella*) capturadas no sistema agroflorestal de alta diversidade (SAF FR ALTA DIVERSIDADE), correspondendo a 29,06% da quantidade encontrada na lavoura cafeeira convencional (CONVENCIONAL AT). Ou seja, quando comparamos a captura de bicho-mineiro da lavoura convencional com a do sistema agroflorestal de alta diversidade verificamos que neste último sistema composto pelos cafeeiros arrançados com mais de 30 espécies arbóreas, com abundâncias diferentes (densidade populacional distinta), têm-se uma quantidade 70,96% menor do que a encontrada no sistema convencional de cultivo, o que pode ser atestado pelo teste estatístico, diferindo-se de todos os demais tratamentos (Tabela 1).

CONCLUSÃO

Quando comparou-se o sistema convencional com os demais sistemas que possuem maior diversidade (SAFs), verificou-se uma tendência crescente de diminuição da ocorrência da principal praga do cafeeiro, o bicho-mineiro (*Leucoptera coffeella*), na medida que se aumentava a diversidade dos agroecossistemas. Pode-se verificar menor ocorrência da praga no agroecossistema com maior diversidade biológica (SAF Alta Diversidade), seguido do sistema com média diversidade (SAF – Média Diversidade). Sendo o sistema convencional de manejo o que mais apresentou indivíduos adultos capturados (média de 633,7 indivíduos capturados por mês).

REFERÊNCIAS

CARVALHO, V. L.; CHALFOUN, S. M. Manejo integrado das principais doenças do cafeeiro. Informe agropecuário. V.19, p. 27-35, 1998.

GLIESSMAN, S. R. Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável. 2. ed. Porto Alegre: UFRGS, 2005. 653 p.

LOPES, P.R. et al. Extensão rural e pesquisa nos assentamentos Monte Alegre e Horto Guarani. In: III SIMPÓSIO SOBRE REFORMA AGRÁRIA E ASSENTAMENTOS RURAIS, 3., 2008, Araraquara. Anais... Araraquara, 2008. 1 CD – ROM.

MATIELLO, J.B. et al. Cultura do café no Brasil: novo manual de recomendações. Varginha: MAPA/PROCAFÉ; Fundação Procafé, 2005. 434 p.

PARRA, J.R.P.; REIS, P.R.P. Manejo integrado para as principais pragas da cafeicultura no Brasil. Visão Agrícola. USP/ESALQ. Ano 8. Nº 12, Jan/Jul. 2013.p.47-50.

REIS, P.R.; SOUZA, J.C.; VENZON, M. Manejo ecológico de pragas do cafeeiro. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.23, p. 84-99, jan./abr. 2002.

SOUZA, J.C.; REIS, P.R.; RIGITANO, R.L. de O. Bicho-Mineiro do cafeeiro: biologia, danos e manejo integrado. Boletim técnico-Epamig, Belo Horizonte, n. 54, p. 7-48, maio 1998.

VALLADARES-PADUA, C.; PADUA, S.M.; CULLEN, L. Jr. 2002. Within and surrounding the Morro do Diabo State Park: biological value, conflicts, mitigation and sustainable development alternatives. Environmental Science and Policy. 2002. p. 69-78

Estoque de Carbono do Solo em Sistemas Agroflorestais de Produção Orgânica

Carbon Stock Soil in Agroforestry Systems of Organic Production

A.C.R. NONATO¹, F.A.S. XAVIER², J.F. MELO FILHO³, F.P.M. DIAS⁴

¹Universidade Federal do Recôncavo da Bahia; Cruz das Almas, Bahia. ²EMBRAPA CNPMF, Cruz das Almas, Bahia. ³Universidade Federal do Recôncavo da Bahia; Cruz das Almas, Bahia. ⁴Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Goiás.

Autor para correspondência: eng.anacarol@gmail.com

Resumo – No solo a matéria orgânica do solo (MOS) é um indicador que infere sobre a sustentabilidade de um sistema, sendo seu conteúdo e dinâmica diretamente afetados pelo sistema de manejo empregado. Este estudo teve como objetivo quantificar os teores da MOS em seus diversos compartimentos sob diferentes sistemas de uso no semiárido baiano: dois sistemas agroflorestais orgânicos com cultivo de citros e um com cultivo de café sombreado e manejo orgânico de produção de banana. O estudo foi realizado na Fazenda Bocaiúva, localizada em Feira de Santana. Sistematizou-se transectos com trinta metros de comprimento. As amostras de solo foram do tipo deformadas, essas foram coletadas na profundidade de 0-15 cm. Foram quantificados os teores do carbono orgânico total (COT), carbono orgânico particulado (COP), o estoque de carbono no solo e o Índice de Manejo de Carbono (IMC). Foi concluído que o COP e o carbono orgânico associado aos minerais apresentam maior labilidade em relação ao carbono orgânico total. Frações mais sensíveis do carbono orgânico do solo, como o COP, são capazes de indicar as mudanças mais recentes os níveis de matéria orgânica do solo em função do manejo. Áreas com implantação de sistemas orgânicos obtiveram IMC superiores ao encontrado na mata nativa, mostrando a eficiência desses sistemas em promover o aumento do carbono orgânico no solo, demonstrando a grande sustentabilidade desse sistema em relação à mata nativa e que sistemas de manejo com aporte orgânico favorecem a recuperação dos níveis de carbono orgânico do solo em relação à mata nativa.

Palavras-chaves – carbono orgânico particulado, matéria orgânica do solo, indicador.

Abstract – In the soil, soil organic matter (SOM) is an indicator that infers on the sustainability of a system, its content and dynamics being directly affected by the management system used. This study aimed to quantify the levels of SOM in its various compartments under different systems of use in the bahian semi - arid region: two organic agroforestry systems with citrus cultivation and one with shade coffee cultivation and organic management of banana production. The study was carried out at Fazenda Bocaiúva, located in Feira de Santana. Transects with thirty meters in length were systematized. The soil samples were of the deformed type, these were collected at depth of 0-15 cm. Total organic carbon (TOC), particulate organic carbon (POP), soil carbon stock and the Carbon Management Index (BMI) were quantified. It was concluded that the POP and the organic carbon associated to the minerals present greater lability in relation to the total organic carbon. More sensitive fractions of soil organic carbon, such as POP, are able to indicate the most recent changes in soil organic matter levels as a function of management. Areas with implantation of organic systems obtained BMI higher than that found in native forest, showing the efficiency of these systems in promoting the increase of organic carbon in the soil, demonstrating the great sustainability of this system in relation to the native forest and that management systems with organic contribution favor The recovery of soil organic carbon levels in relation to the native forest.

Keywords – particulate organic carbon, soil organic matter, indicator.

INTRODUÇÃO

Através do estudo do carbono orgânico no solo é possível inferir sobre a sustentabilidade de um sistema de produção. Desse modo, agroecossistemas que contribuam para o aumento do conteúdo do carbono orgânico no solo através da manutenção de materiais orgânicos de diversas origens são eficientes em manter a sustentabilidade do ecossistema e do solo.

Apenas a quantificação do carbono orgânico total do solo não é eficiente em constatar as modificações no conteúdo da matéria orgânica do solo (MOS) em função do uso e do manejo, nesse sentido, o estudo das frações mais lábeis da MOS e o índice de manejo de carbono (IMC) possui grande importância para a avaliação de sistemas de produção, principalmente em áreas com implantações recentes.

Sendo dividida em compartimentos, a MOS contém o carbono orgânico particulado (COP) que é uma fração associada à fração areia de tamanho > 53µm. Este compartimento é caracterizado como partículas oriundas de resíduos orgânicos de plantas e hifas com estruturas celulares reconhecíveis, na qual sua

presença no solo está relacionada com a proteção física desempenhada pelos agregados (GOLCHIN et al., 1994).

Possuindo grande capacidade de avaliar o desempenho do agroecossistema, o índice de manejo de carbono (IMC) expressa características quantitativas e qualitativas da MOS, é também um indicador sensível às mudanças no conteúdo do carbono do solo associado ao manejo (LOSS et al., 2011; ROSSI et al., 2012).

O estudo dos compartimentos da MOS e o modo como ela se relaciona com o manejo é indispensável para o desenvolvimento de estratégias para a exploração sustentável do ecossistema solo e para a redução dos impactos causados pelas atividades agrícolas (SOUSA, 2002).

O manejo aplicado no sistema de produção agrícola possui grande influência nos estoques de carbono orgânico do solo. Assim, a manutenção da vegetação nativa e vegetação de diversos portes e ciclos podem influenciar no aumento ou na diminuição do estoque da MOS (KHORRAMDEL et al., 2013).

Este estudo tem como objetivo avaliar o impacto do uso e manejo sobre o armazenamento de carbono orgânico do solo em três sistemas de produção orgânica.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido na Fazenda Bocaiúva, esta, ocupa uma área de 23,5 hectares. Trata-se de uma propriedade certificada para a produção de comercialização hortifrutícola orgânica. Está localizada no distrito de Humildes, Feira de Santana, Estado da Bahia, nas coordenadas geográficas de 12° 16' 00" de latitude Sul e 38° 58' 00" de longitude Oeste, em local com altitude de 234 metros. Segundo Köppen (1948), o clima local é quente e úmido (Cw).

Foram selecionados três sistemas de produção em manejo orgânico, a saber: (AF-CAFÉ) - área sob sistema agroflorestal com quatro anos de uso sob cultivo de café (*Coffea canephora*) sombreado em consórcio com castanha do pará (*Bertholletia excelsa*), pau brasil (*Caesalpinia echinata*), algaroba (*Prosopis juliflora*) e moringa (*Moringa oleifera*); (AF-CITROS) - área sob sistema agroflorestal sob cultivo de citros (*Citrus*) com língua de vaca (*Rumex obtusifolius* L.) cultivadas nas entrelinhas, com implantação recente de 4 anos; antes da implantação, ambos os SAF's encontravam-se em pousio como uma área de capoeira; (BAN) - área sob exploração de banana (*Musa sp.*) sob cultivo orgânico com dez anos de exploração.

Em cada área de estudo foram sistematizados transectos com trinta metros de comprimento, traçados em linha longitudinal, cujas amostras, do tipo deformadas, foram coletadas na profundidade de 0 - 0,15 m. Em cada transecto foram selecionados cinco pontos de amostragem, espaçados em aproximadamente 6 m. No local também foi realizada a abertura de uma trincheira, de acordo com Lemos et al. (2005) para a caracterização do solo, o qual foi classificado como Argissolo Amarelo de textura arenosa/média, a caracterização e coleta de solo foi realizada em janeiro de 2016.

O teor de carbono orgânico total do solo (COT) foi obtido por oxidação via úmida seguindo a metodologia descrita por YEOMANS; BREMNER, (1988), Para a determinação do carbono orgânico particulado (COP), 20 g de solo juntamente com 60 mL de solução de NaOH a 0,1 molar, foram agitados durante 15 horas em agitador vertical. O solo, depois de disperso, foi passado em peneira de 0,053 mm com auxílio de um jato d'água, e o material retido na peneira foi seco em estufa a 50 °C, por um período de 24 horas, quantificado em relação à sua massa, moído em cadinho de porcelana e analisado em relação ao teor de carbono orgânico por oxidação via úmida na presença de dicromato de potássio. Os teores de carbono orgânico associado aos minerais (COAm) foram calculados a partir da diferença entre COT e COP.

O índice de manejo de carbono (IMC) foi calculado conforme Blair et al. (1995), como sendo:

$IMC = ICC \times IL \times 10$, em que,

IMC – índice de manejo de carbono;

ICC – índice de compartimento de carbono;

IL – representa o índice de labilidade.

De acordo com o que propõe o IMC, a partir do índice de labilidade é possível medir as alterações provocadas pelo manejo, comparando com um sistema de referência, tendo-a como condição adequada (IMC=100). O IMC é calculado com base nas mudanças no COT e CL, entre um sistema de referência (mata nativa) e um sistema de manejo sob exploração agrícola. Para obter os valores do ICC e do IL utilizaram-se, respectivamente, as seguintes equações:

$$ICC = \frac{COT_sistema_de_manejo}{COT_sistema_de_referência} \quad IL = \frac{L_sistema_de_manejo}{L_sistema_de_referência} \quad L = \frac{CL}{CNL} \quad CNL = COT - COP$$

em que,

CL – Carbono lábil

CNL – Carbono não-lábil

L – Labilidade do carbono

A mata nativa foi utilizada como referência, com IMC definido como 100. Os teores de CL e CNL foram considerados como sendo os teores de COP e COAm, respectivamente.

Os cálculos dos estoques de carbono foram feitos a partir da expressão:

$$EstC = COT \times e \times Ds$$

Em que,

EstC – Estoque de carbono ($Mg \text{ ha}^{-1}$)

COT – Carbono orgânico total ($dag \text{ kg}^{-1}$)

e – Espessura da camada (cm)

Ds – Densidade do solo ($g \text{ dm}^{-3}$)

Os resultados obtidos na avaliação foram submetidos à análise de variância e as diferenças entre médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% e 1 % de significância. As análises foram realizadas com auxílio do Programa R Development Core Team (2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 são apresentados os resultados do teste de médias para as variáveis COT e EstC. Não houve diferença significativa ($p > 0,05$) para os quatro sistemas. Os teores variaram entre $11,69 \text{ g Kg}^{-1}$ a $14,40 \text{ g Kg}^{-1}$. Esses resultados são semelhantes aos encontrados por Silva et al. (2014) e Barreto et al. (2006) em agroflorestas em solos com textura arenosa.

Tabela 1. Teores e estoques (EstC) de C orgânico total (COT) do solo na profundidade de 0-15 cm em diferentes sistemas de manejo.

Sistemas	COT ($g \text{ kg}^{-1}$)	EstC ($Mg \text{ ha}^{-1}$)
AF-café	13,25±1,5 a	28,24±6,5 a
AF-Citros	11,69±1,7 a	23,24±3,4 a
BAN	14,40±2,1 a	30,60±4,5 a
MN	14,22±0,3 a	29,44±0,6 a

AF-café: Café cultivado em agroflorestal orgânica; AF Citros: Citros cultivado em agroflorestal orgânica; BAN: Área com cultivo orgânico de banana e MN: Mata nativa. Média ± desvio padrão. Médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, não diferem significativamente entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Os estoques de carbono no solo variaram entre 23,24 a $30,60 \text{ Mg ha}^{-1}$, não havendo diferença estatística entre os EstCOT encontrados nas áreas avaliadas. Esses valores se aproximam do encontrado por Frazão et al. (2010). O autor indica que esses valores se apresentam dentro da faixa citada na literatura, para solos arenosos.

Os maiores teores de COP ocorreram nas áreas cultivadas (Tabela 2). A área com implantação de banana (BAN) apresentou maior valor, seguida dos AF- café e AF- citros, este resultado pode ter sido influenciado pela incorporação dos resíduos orgânicos e restos culturais que são mantidos no solo. Os teores de COP nas áreas de SAF's foram superiores aos apresentados pela MN, o que evidencia a eficiência da fração particulada na constatação das mudanças provocadas pelo manejo do solo, corroborando Freixo (2000) e Conceição et al. (2005).

Tabela 2. Teores de carbono orgânico particulado (COP) e Carbono orgânico associado aos minerais (COAm) do solo na profundidade de 0-15 cm em diferentes sistemas de manejo.

Sistemas	COP (g Kg ⁻¹)**	COAm (g Kg ⁻¹)*
AF-café	7,63±0,2 a	5,60±1,0 a
AF-Citros	7,82±0,1 a	3,90±1,4 ab
BAN	8,01±0,3 a	6,38±0,7 b
MN	6,40±0,1 b	7,80±0,9 ab

AF-café: Café cultivado em agroflorestal orgânica; AF Citros: Citros cultivado em agroflorestal orgânica; BAN: Área com cultivo orgânico de banana e MN: Mata nativa. Média ± desvio padrão. Médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, não diferem significativamente entre si pelo teste Tukey a *1%e **5% de probabilidade.

Foram encontradas diferenças nos teores do COAm, sendo AF- café o sistema que apresenta maior valor (Tabela 2), seguida do AF- citros. A área de banana (BAN) apresentou menor conteúdo do COAm.

O maior IMC foi encontrado no sistema AF-citros (Imagem 1), seguido da BAN e AF-café. Os IMC encontrados nos sistemas de produção orgânica indicam uma boa adequação desses manejos. Souza et al. (2016) em estudo avaliando o IMC de áreas com cultivos orgânicos no semiárido da Bahia, encontraram valores próximos, onde o SAF orgânico com cultivo de café obteve IMC bastante elevado em comparação com a mata nativa, esse autor afirma que índices superiores ao sistema de mata nativa refletem em maior qualidade do solo em relação ao sistema de referência.

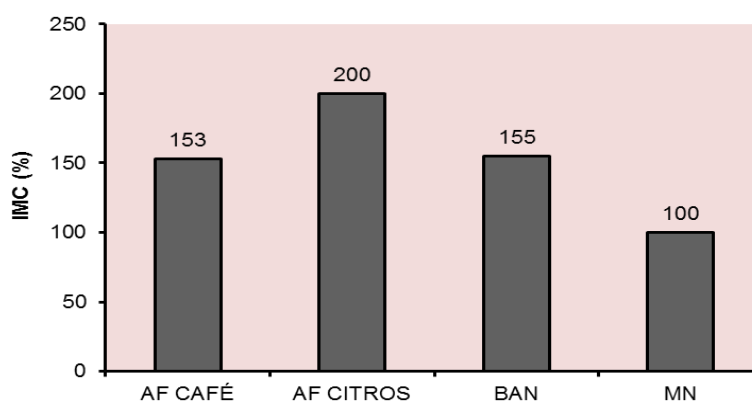


Imagem 1. Índice de manejo de carbono (IMC) em diferentes sistemas de manejo. AF-café: Café cultivado em agroflorestal orgânica; AF Citros: Citros cultivado em agroflorestal orgânica; BAN: Área com cultivo orgânico de banana e MN: Mata nativa.

CONCLUSÕES

1. Frações mais sensíveis do carbono orgânico do solo, como o carbono orgânico particulado, são capazes de indicar as mudanças mais recentes nos níveis de matéria orgânica do solo em função do manejo.

2. O Índice de Manejo de Carbono indicou que as áreas com implantação de sistemas orgânicos promovem recuperação nos níveis de C orgânico do solo em relação à um ambiente equilibrado, sugerindo que tais sistemas pode ser considerados como opções de manejo que contribuem para o aumento do sequestro de C no solo.

REFERÊNCIAS

BLAIR, G.J.; LEFROY, R.D.B. e LISLE, L. Soil carbon fractions based on their degree of oxidation, and development of a carbon management index for agricultural systems. *Aust. J. Agric. Res.*, 46:1459-1466, 1995.

DA ROSA, Carla Machado et al. Conteúdo de carbono orgânico em Planossolo Háplico sob sistemas de manejo do arroz irrigado. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 35, n. 5, p. 1769-1776, 2011.

GOLCHIN, A. et al. Soil structure and carbon cycling. *Australian Journal of Soil Research*, Victoria, v.32, p.1043-1068, 1994. HICKMANN, C. et al. Atributos físico-hídricos e carbono orgânico de um argissolo após 23 anos de diferentes manejos. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 25, n. 1, p. 128-136, 2012.

KOPPEN, W. *Climatologia: Com um estúdio de los climas de latierra*. México: Fondo de Cultura Economica, p. 478, 1948.

KHORRAMDEL, S.; KOOCHEKI, A.; MAHALLATI, M.N.; KHORASANI, R.; GHORBANI, R. Evaluation of carbon sequestration potential in corn fields with different management systems. *Soil & Tillage Research*,

v.133, p.25-31, 2013.

NICOLOSO, R.S. Dinâmica da matéria orgânica do solo em áreas de integração lavoura-pecuária sob sistema de plantio direto. 150f. Dissertação de Mestrado, Santa Maria, 2005.

R Development Core Team R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.2011.

ROSSI, C. Q.; PEREIRA, M. G.; GIÁCOMO, S. G.; BETTA, M. e POLIDORO, J. C. Frações orgânicas e índice de manejo de carbono do solo em Latossolo Vermelho sob plantio de soja no cerrado goiano. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 7, n. 2, p. 233-241, 2012.

SILVA, S. M., BRITO, M., SALOMÃO, G. B., CARNEIRO, L. F., PEREIRA, Z. V. e PADOVAN, M. P. Estoque de Carbono no solo em sistemas de restauração 27 ambiental na Região Sudeste do Estado de Mato Grosso do Sul, Brasil. **Cadernos de Agroecologia**, v. 9, n. 4, 2014.

SOUZA, V. M. ; DIAS, F. P. M. ; SILVA, F. T. S. ; NOBREGA, J. C. A. . Frações orgânicas e índice de manejo de carbono do solo em áreas sob sistemas agroflorestais no semiárido do Nordeste do Brasil. In: Giovanni Seabra. (Org.). *Terra - paisagens, solos, biodiversidade e os desafios para um bom viver*. 7 ed. Ituiutaba: Barlavento, v. 1, p. 785-795, 2016.

YEOMANS, J. C. & BREMNER, J. M. A rapid and precise method for routine determination of organic carbon in soil. *Communication in Soil Science & Plant Analysis*, v. 19, n. 13, p. 1467- 1476, 1988.

Produção de mudas de alface sob aplicações de diferentes doses de biofertilizante em sistema orgânico

Production of lettuce seedlings under applications of different doses of biofertilizer in organic system

B. C. G. BALDUINO¹; A. P. MOREIRA²; B. P. MELO³; P. A. ROCHEFELER⁴; R. F. SILVA⁵

¹Discente do Curso de Tecnologia em Agroecologia; Universidade Estadual de Mato Grossos do Sul; Glória de Dourados - MS; barbara-balduino@hotmail.com. ²Discente do Curso de Agronomia; Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul; Aquidauana - MS; alinepaivamoreira1@gmail.com. ³Mestranda no programa de pós graduação em Recursos Naturais - UEMS; beatriz_beatrizmelo@hotmail.com. ⁴Mestranda no programa de pós graduação em Biologia/Biosproteção - UFGD; patyrochefeler@hotmail.com. ⁵Docente do Curso de Tecnologia em Agroecologia - UEMS; rogerio@uems.br.

Resumo - Apesar da absorção total de nutrientes ser muito pequena, devido a seu ciclo curto, a alface é muito exigente nutricionalmente. Uma das alternativas para a suplementação de nutrientes em hortaliças tem sido a utilização de biofertilizantes, por ser uma prática útil e de baixo custo. O trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes doses de biofertilizantes na produção de mudas de Alface cv. Veridiana em sistema orgânico. O trabalho foi conduzido na Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul, município de Glória de Dourados, em estufa plástica. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com cinco tratamentos. Os tratamentos avaliados foram: doses com esterco bovino líquido fermentado (B) constaram da aplicação de 200 mL planta da mistura do insumo orgânico diluído em água (A) aos níveis de 0; 2; 6; 8 e 16,0 %. A mistura de água e esterco líquido de bovino foi aplicada uma semana após emergência das plântulas e aos 10 dias após a emergência das plântulas, em seis repetições. Os resultados evidenciaram que, independentemente da época de aplicação o aumento do percentual do esterco bovino líquido, estimulou o crescimento das plantas em altura, número de folhas, massa fresca da parte área e raiz e massa seca da parte área e raiz. A aplicação do insumo orgânico as plântulas á nível 2% foi mais eficiente ao desenvolvimento das plantas do que quando aplicado maiores doses de biofertilizantes.

Palavras-chaves – Agroecologia, Insumos Alternativos, Horticultura

Abstract – Although the total nutrient uptake is very small due to its short cycle, the lettuce is very nutritionally demanding. One of the alternatives for nutrient supplementation in vegetables has been the use of biofertilizers, as it is a useful and low cost practice. The objective of this work was to evaluate the effect of different doses of biofertilizers on the production of veridian lettuce in an organic system. The work was conducted at the State University of Mato Grosso do Sul, municipality of Glória de Dourados, in a plastic greenhouse. The experimental design was completely randomized, with five treatments. The treatments evaluated were: doses with fermented liquid bovine manure (B) consisted of the application of 200 mL plant of the mixture of the organic compound diluted in water (A) at the levels of 0; 2; 6; 8 and 16.0%. The mixture of water and bovine liquid manure was applied one week after emergence of the seedlings and at 10 days after emergence of the seedlings in six replicates. The results evidenced that, regardless of the time of application, the percentage increase of the net cattle manure did not stimulate the growth of the plants in height, number of leaves, fresh mass of the area and root and dry mass of the area and root. The application of the organic input to the seedlings at 2% level was more efficient to the development of the plants than when applying higher doses of biofertilizers.

Keywords – Agroecology, Alternative Inputs, Horticulture

INTRODUÇÃO

A produção de mudas de qualidade é uma das etapas mais importantes no cultivo de hortaliças (SILVA JÚNIOR et al., 1995), pois o desempenho produtivo em canteiros, tanto do ponto de vista nutricional, quanto do tempo necessário para a colheita dependem dessa fase. Assim, para adequada produtividade da cultura da alface orgânica, a primeira prática a ser observada é a produção das mudas com qualidade, sendo fundamental a utilização de um substrato, que reúna em sua composição características físico-químicas que favoreçam o pleno desenvolvimento das mudas da alface, tais como isenção de patógenos, baixo custo, alta disponibilidade de nutriente e longa durabilidade (MINAMI, 1995).

Nos anos 80 era comum a formação de mudas, diretamente em canteiros e campo aberto, sendo um sistema não eficiente em relação ao aspecto fitossanitário, bem como, expondo as sementes á condições temporais adversas, conseqüentemente baixa germinação e irregularidades das plântulas. Com a

introdução de sistemas de bandejas de isopor no ano de 1985, houve uma evolução na produção de mudas resultando em melhoria da qualidade das hortaliças (MINAMI, 1995).

Atualmente utiliza-se, na produção de mudas de hortaliças, o sistema de bandejas multicelulares e posterior transplante para os canteiros, obtendo-se assim plantas vigorosas e produtivas, devido aos sensíveis cuidados nas fases de germinação e emergência (MARQUES et al., 2003). Uma das principais funções do recipiente na produção de mudas é a de proteger as raízes dos danos mecânicos e da dissecação, promovendo sobrevivência no canteiro. Morselli (2001) orienta sobre a necessidade do produtor em escolher substratos adequados para garantir a emergência das sementes e o desenvolvimento das mudas até o transplante, sem que ocorram danos por deficiência nutricional. Estas pesquisas são importantes devido à necessidade de verificar cientificamente, para cada espécie vegetal, qual o substrato ou, as suas diversas combinações, possibilita obter mudas de melhor qualidade. Assim, este trabalho tem como objetivo avaliar o efeito de diferentes doses de biofertilizantes na produção de mudas de alface em sistema orgânico.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, município de Glória de Dourados, MS, nas coordenadas 22° 22'S e 54° 30'W, 400 m de altitude, no período de Maio a Junho de 2016, em estufa plástica. Foram utilizados bandejas de isopor, substrato comercial e sementes. O clima de ocorrência da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Aw, caracterizado por estação quente e chuvosa no verão e moderadamente seca no inverno.

O delineamento estatístico adotado foi o de blocos inteiramente casualizados, com cinco tratamentos e seis repetições, sendo: A1 – 0% de biofertilizante, A2 – 2% de biofertilizante, A3 – 6% de biofertilizante, A4 – 8% de biofertilizante, A5 – 16% de biofertilizante. A aplicação de biofertilizante foi realizada, por via foliar, com o auxílio de um pulverizador manual de 5 litros, em duas épocas distintas, sendo: aos sete dias após a emergência da cultura; e quinze dias após a semeadura sendo sempre aplicado nas horas mais frescas do dia (de manhã ou final da tarde). Avaliaram-se as seis plantas centrais de cada tratamento, intercalados por fileiras de células como bordadura. As mudas foram retiradas para avaliação quando estas se encontravam no ponto de transplante para o campo, aos 31 dias.

As variáveis avaliadas foram altura de planta (AP), número de folhas (NF), massa fresca da parte aérea (MFPA); massa fresca da raiz (MFR); massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca da raiz (MSR). Para avaliação, as mudas passaram por separação em parte aérea e raízes e acondicionadas em sacos de papel, separadamente. O material foi seco em estufa de circulação de ar forçado à 65°C, e, quando atingiu o peso constante, foi pesado, utilizando-se balança de precisão decimal. Os dados obtidos foram submetidos à análise de Regressão ao nível de 1% de probabilidade. As análises estatísticas foram processadas por meio do software Assistat (SILVA & AZEVEDO, 2016).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As plantas submetidas à adubação com o biofertilizante apresentaram resultados significativos quando comparadas as plantas testemunhas. Os resultados das variáveis obtidos estão expressos nos gráficos a seguir:

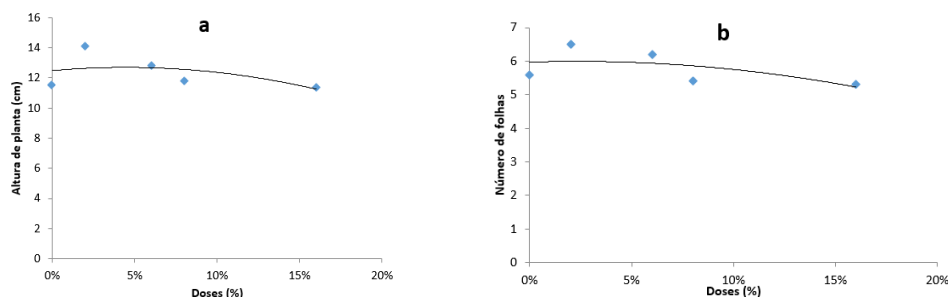


Imagem 1 – Dados médios de altura de planta (a) e número de folhas (b) de alface, Glória de Dourados, MS.

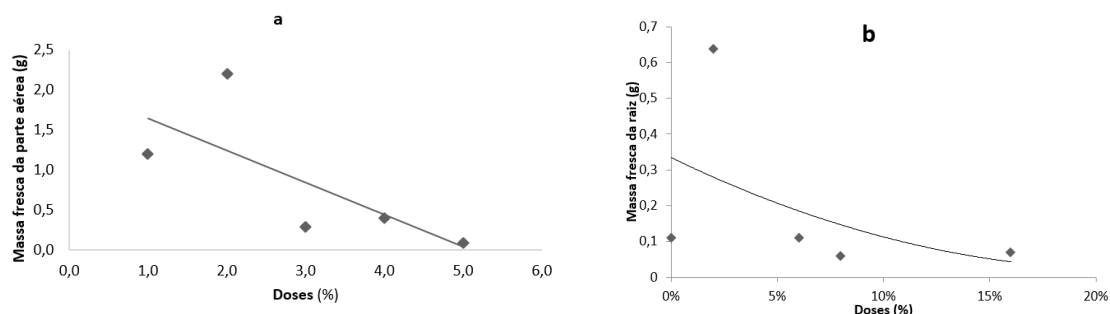


Imagem 2 – Dados médios de massa fresca da parte aérea (a) e massa fresca da raiz (b) de alface, Glória de Dourados, MS.

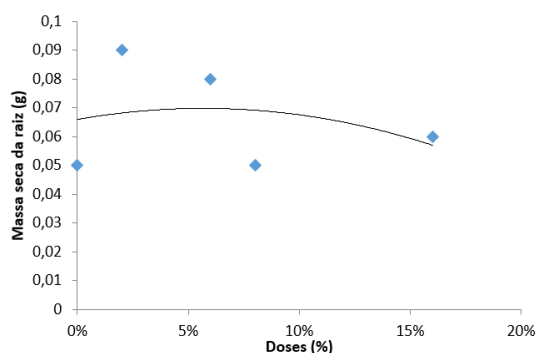


Imagem 3 – Dados médios de massa seca da raiz de alface, Glória de Dourados, MS.

Segundo Kiehl (1985), os adubos orgânicos proporcionam resposta positiva sobre a produção das culturas, chegando a igualarem ou até mesmo a superarem os efeitos dos fertilizantes químicos. Entretanto, dependendo de sua composição química, taxa de mineralização e teor de nitrogênio, que por sua vez sofrem influências das condições climáticas, os adubos orgânicos em doses elevadas tornam-se prejudiciais às culturas.

De acordo com Pereira et al. (2010) a aplicação foliar do biofertilizante na cultura da alface crespa cv. Veridiana proporcionou efeitos significativos para a altura de planta, número de folhas, massa fresca da parte aérea, massa fresca da raiz e massa seca da parte aérea destacando a concentração de 2% que favoreceu a expressão dessas características.

Os tratamentos utilizados que não promoveram aumento na produtividade da cultura da alface podem ser relativos à super dosagem. Gonçalves et. al. (2009) considerou que o objetivo da maioria das substâncias alternativas utilizadas em sistemas agroecológicos é promover o equilíbrio nutricional das plantas, sendo importante realizar análises da qualidade nutricional do alimento produzido, bem como conservação pós-colheita, pois embora possa não haver incremento significativo de produtividade, a qualidade fisiológica do alimento produzido pode estar sendo alterada.

Roel et. al. (2007) afirmou que a fertilidade do solo e as adubações utilizadas podem justificar a falta de resposta dos biofertilizantes testados, sendo que as plantas alcançaram um desempenho em função dos níveis satisfatórios de nutrientes que foram liberados ao longo do ciclo da cultura.

CONCLUSÃO

O tratamento em que se utilizou a menor dose de biofertilizante (2%) superou todos os tratamentos nas variáveis: altura de planta, número de folhas, massa fresca da parte aérea, massa fresca da raiz e massa seca da raiz. Para a massa seca da parte aérea, a aplicação de biofertilizante não apresentou significância. Observou-se que conforme maior dose de aplicação menor foi o desenvolvimento das plântulas de alface.

Scientific Electronic Archives: Especial Edition (2017)

Anais do Simpósio de Agricultura Ecológica da Bahia

III Seminário de Agroecologia do Território do Recôncavo Baiano

XIII Semana Nacional dos Alimentos Orgânicos

II Expo Solos

REFERÊNCIAS

AMARAL, C. M. C.; AMARAL, L. A.; LUCAS JUNIOR, J.; NASCIMENTO, A. A.; FERREIRA, D. S.; MACHADO, M. R. F. Biodigestão anaeróbia de dejetos de bovinos leiteiros submetidos a diferentes tempos de retenção hidráulica. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 34, n. 6, p. 1897-1902, 2004.

MARQUES PAA; BALDOTTO PV; SANTOS ACP; OLIVEIRA L. Qualidade de mudas de alface formadas em bandejas de isopor com diferentes números de células. *Horticultura Brasileira* 21: 649-651. 2003.

MEDEIROS DC, FREITAS KCS, VERAS FS, ANJOS RSB, BORGES RD, NETO JGC, NUNES GHS, FERREIRA HA. Qualidade de mudas de alface em função de substratos com e sem biofertilizantes. *Horticultura Brasileira*. ; 186-189. 2008

MORSELLI, TBGA. Cultivo sucessivo de alface sob adubação orgânica em ambiente protegido. Pelotas, UFPEL. 2001

RESENDE, GM; YURI, JE; MOTA, JH; SOUZA, RJ; FREITAS, SAC; RODRIGUES JÚNIOR, JC.2003. Efeitos de tipos de bandejas e idade de transplântio de mudas sobre o desenvolvimento e produtividade de alface americana. *Horticultura Brasileira*. 2016.

SILVA, F. de A. S; AZEVEDO, C. A. V. de. The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. *African Journal of Agricultural Research*, v.11, n.39, p.3733-3740, 2016.

SOUZA, JL; RESENDE, P. Manual de Horticultura Orgânica. Viçosa: Ed. Aprenda Fácil. 2006.

Análise das cicatrizes de incêndios florestais no Parque Nacional da Chapada Diamantina, Bahia, Brasil.

Forest fire scars analysis in the Chapada Diamantina National Park, Bahia, Brazil.

S. F. Oliveira¹; E. L. Poelking¹; K. S. Conceição¹

¹Universidade Federal do Recôncavo da Bahia; Cidade. Cruz das Almas- Ba

Autor para correspondência: suylanfurtado@hotmail.com

Resumo – Chapada Diamantina é conhecida pela sua vegetação, apresentando ecossistemas dos biomas cerrado, caatinga, e característicos de Mata Atlântica. O estudo de distribuição e frequência dos focos de incêndios, são de fundamental importância para estratégias de prevenção e eficiência no seu combate. Quando o fogo fica fora de controle e destrói vegetação florestal e biomassa, o que por sua vez, resulta em considerável erosão do solo pelo vento e água. Dados provenientes de fotografias aéreas, imagens de satélite podem ser utilizados para a elaboração de mapas temáticos referentes à área de estudo. Foram utilizados imagens do satélite RapidEye que possui uma constelação de 5 satélites capazes de adquirir imagens coloridas com resolução espacial de 5 m nas 5 bandas multiespectrais. Se observa na imagem, uma “cicatriz” resultante de um incêndio, onde claramente há uma mancha escura que contrasta com a vegetação verde. As informações dos ROI’S são confirmadas com as do satélite RapidEye. Esse tipo de imagem e possível elaborar mapas de áreas queimadas como também de risco e Perigo de incêndio para região do PNCD uma forma de auxílio para o planejamento no combate aos incêndios. Fica evidente a importância no aumento das pesquisas sobre a dinâmica do fogo e sua relação com a vegetação, pois através delas podemos identificar ou inferir, como esse ambiente tão rico e tão complexo está reagindo a inúmeros registros de incêndios, ao longo dos anos. A ocorrência dos incêndios impossibilita o estudo de espécimes, muitas vezes até desconhecidas pela comunidade científica.

Palavras-chaves – Vegetação, Fogo e Sensoriamento Remoto.

Abstract – Chapada Diamantina is known for its vegetation, presenting ecosystems of the biomes cerrado, caatinga, and characteristic of Mata Atlântica. The study of distribution and frequency of fires, are of fundamental importance for strategies of prevention and efficiency in their combat. When the fire goes out of control and destroys forest vegetation and biomass, which in turn results in considerable erosion of the soil by wind and water. Given from aerial photographs, satellite images can be used to produce thematic maps referring to the study area. Images from the RapidEye satellite were used, which has a constellation of 5 satellites capable of acquiring color images with spatial resolution of 5 m in the 5 multispectral bands. If seen in the image, a "scar" resulting from a fire, where clearly there is a dark stain that contrasts with the green vegetation. The ROI's information is confirmed with the RapidEye satellite. This type of image can be used to create maps of burning areas as well as risk and fire risk for the PNCD region as a form of assistance in firefighting planning. Importance in increasing research on the dynamics of fire and its relation to vegetation, because through them we can identify or infer how this environment so rich and so complex is reacting to numerous fire records, over the years. The occurrence of fires makes it impossible to study specimens, often unknown to the scientific community.

Keywords – Vegetation, Fire end remote sensing,

INTRODUÇÃO

Chapada Diamantina é conhecida pela sua vegetação, apresentando ecossistemas dos biomas cerrado, caatinga, e característicos de Mata Atlântica em certas regiões, sendo essa transição entre os ambientes de franca percepção. Os incêndios florestais são um grande fator de emissão de CO² para a atmosfera do planeta Terra, contribuindo de forma efetiva para o aumento do efeito estufa. Em longo e médio prazos provocam também danos diretos, principalmente a perda de espécies da fauna e flora, que muitas vezes nem são conhecidas pela ciência, bem como a modificação rápida no clima de seus arredores, gerando um ambiente cada vez menos sadio para a qualidade de vida das populações locais (Custódio, 2006).

Na Bahia, a Chapada Diamantina é uma das regiões que mais são devastadas por constantes queimadas, demandando grande quantidade de recursos financeiros no combate e controle dos incêndios (Silva et al., 2013). As imagens de satélites proporcionam uma visão sinóptica (de conjunto) e multitemporal

(de dinâmica) de extensas áreas da superfície terrestre. Elas mostram os ambientes e a suas transformações naturais e pela ação do homem através do uso e da ocupação do espaço (Florenzano, 2002). O Sensoriamento Remoto e os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) representam ferramentas particularmente úteis para obter essas informações, principalmente em extensas áreas afetadas pelo fogo e/ou de difícil acesso (Pereira et al., 1997). Batista (2004), considerando a extensão territorial do Brasil, o monitoramento dos incêndios florestais a nível nacional, ou em escalas regionais, através de imagens de satélites, são o meio mais eficiente e de baixo custo, quando comparado com os demais meios de detecção. Vettorazzi e Ferraz (1998), dados provenientes de fotografias aéreas, imagens de satélite e até mesmo informações levantadas em condições de campo podem ser utilizados para a elaboração de mapas temáticos referentes à área de estudo.

No Parque Nacional Chapada Diamantina (PNCD); o estudo de distribuição e frequência dos focos de incêndios, ao longo dos anos nas estações e áreas do parque, são de fundamental importância para estratégias de prevenção e eficiência no seu combate. Quando o fogo fica fora de controle e destrói vegetação florestal e biomassa, o que por sua vez, resulta em considerável erosão do solo pelo vento e água (FAO, 2010). Com isso, o objetivo deste trabalho foi analisar através de imagem de satélites, as cicatrizes de incêndios em diferentes anos em uma mesma área no Parque Nacional da Chapada Diamantina, Bahia, Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

A área do Parque Nacional da Chapada Diamantina-Ba, situa-se no centro do Estado da Bahia (BA) e foi criado pelo Decreto Federal N°. 91.655, de 17 de setembro de 1985, com uma extensão de 152.141,87 ha (MMA 2007). Palmeiras é a cidade onde está localizada a sede administrativa do PNCD, que é uma instituição federal vinculada ao Instituto Chico Mendes (ICMBio). A geomorfologia é de origem sedimentar que foram erodidos naturalmente e, como resultado, apresenta o topo aplanado, elevado, com bordas escarpadas (MMA, 2007). O mosaico de vegetação inclui cerrados, campos rupestres, florestas e caatingas com grande diversidade, predominam os campos rupestres e os cerrados, onde o solo é mais arenoso. A caatinga ocupa grande extensão abrigando Latossolos (Juncá, 2005). Os solos são em geral rasos, pedregosos e pobres, predominando os Neossolos Litólicos e grandes afloramentos de rocha (Juncá, 2005).

No presente estudo foram utilizadas imagens do satélite Rapideye para mapeamento das áreas afetadas pelos incêndios com vetorização manual em tela a partir de interpretação visual. As imagens do satélite RapidEye foram obtidas do catálogo de imagens disponibilizado pelo catálogo de imagens de satélite do Ministério do Meio Ambiente. Para delimitar as áreas onde ocorreram os incêndios na região do PNCD, foram utilizadas imagens do satélite RapidEye com resolução espacial de 5 m nas 5 bandas multiespectrais. As imagens apresentam pouca cobertura de nuvens na área analisada, as imagens utilizadas correspondem os dias 14 de setembro de 2011, 22 de março e 22 de outubro de 2012, 24 de abril e 24 de setembro de 2013. Foi usado o *software Arcgis 10.2®* para fotointerpretação e delimitação das áreas queimadas em cada uma das imagens selecionadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A imagem 1 apresenta imagem da área após a passagem de incêndios ocorrida em 22 de outubro de 2012. Se observa na imagem, uma “cicatriz” resultante de um incêndio, onde claramente há uma mancha escura que contrasta com a vegetação verde. Com base nas ocorrências de incêndios na região do PNCD mostra que no mês de outubro ocorreram quatro incêndios próximos à data da imagem do satélite RapidEye.

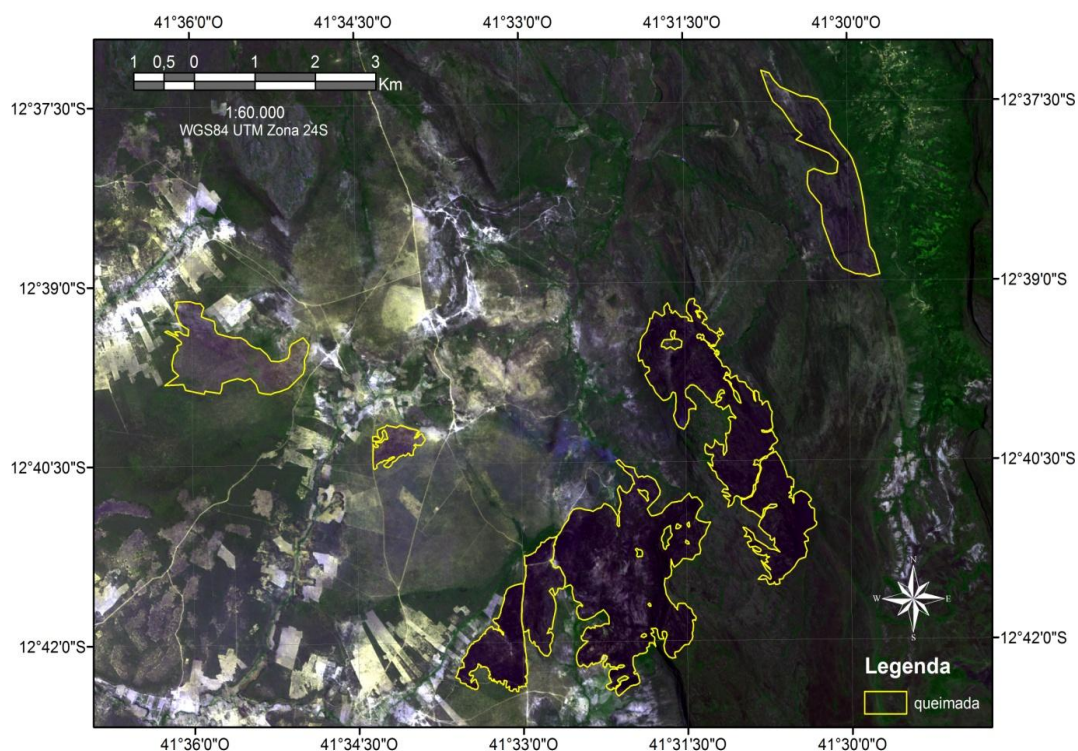


Imagem 1 – Imagem de satélite da área queimada em 2012

No dia 19 de outubro de 2012, foram registrados através dos Registros de Ocorrência de Incêndios- (ROI's), registrados pelos gestores do PNCD, três incêndios, no mesmo dia, dentro na UC e na área do entorno, nos municípios de Mucugê, Palmeiras e Andaraí. Outros incêndios foram registrados no dia 20 outubro de 2012 na área do entorno e dentro da área da UC, no município de Palmeiras próximo à região do Pai Inácio. Foi Calculada a soma das áreas queimadas obtemos o valor de aproximadamente 1465,21 ha. A imagem analisada não contempla a cidade de Andaraí.

A imagem do dia 24 de setembro de 2013, apresenta a mesma área que foi queimada em 22 de março de 2012 (Imagem 2). Há uma diferença da vegetação um pouco mais clara, porém apresentando um processo de regeneração, mostrando assim a relação do fogo com o ambiente, onde a vegetação expressa certo grau de resiliência com a passagem do fogo. Salieta-se que a vegetação mais sensível à presença do fogo no PNCD necessita de um tempo maior para regenerar após a passagem do fogo.

Os objetos da superfície terrestre como a vegetação, a água e o solo refletem, absorvem e transmitem radiação eletromagnética em diferentes proporções, por isso podemos analisar essa assinatura espectral. Temos uma gama de Satélite com diversas resoluções: Temporal; Espectral; Radiométrica e Espacial. Há uma certa "facilidade" no mapeamento com imagens de satélite, pois podemos analisar grandes áreas com baixo custo econômico, e maior eficiência, o que dificultaria a análise dessas imagem seria o excesso de nuvens, seria uma barreira, a escolha do tipo de resolução vai depender do objetivo do estudo, para auxiliar no processamento dessas imagens de satélite.

Com esse tipo de imagem e possível elaborar mapas de áreas queimadas, mapas de maior frequência de incêndios, ambientes mais sensíveis para monitoramento dos locais de maior ocorrência de incêndios florestais para região do PNCD uma forma de auxílio para o planejamento e no combate aos incêndios. com esta ferramenta poderia fazer previsões e estabelecer áreas sensíveis, áreas que requeira baixa, média e alta atenção, isso para auxiliar a tomada de decisão, no intuito de preservar ou minimizar os danos ao ecossistema.

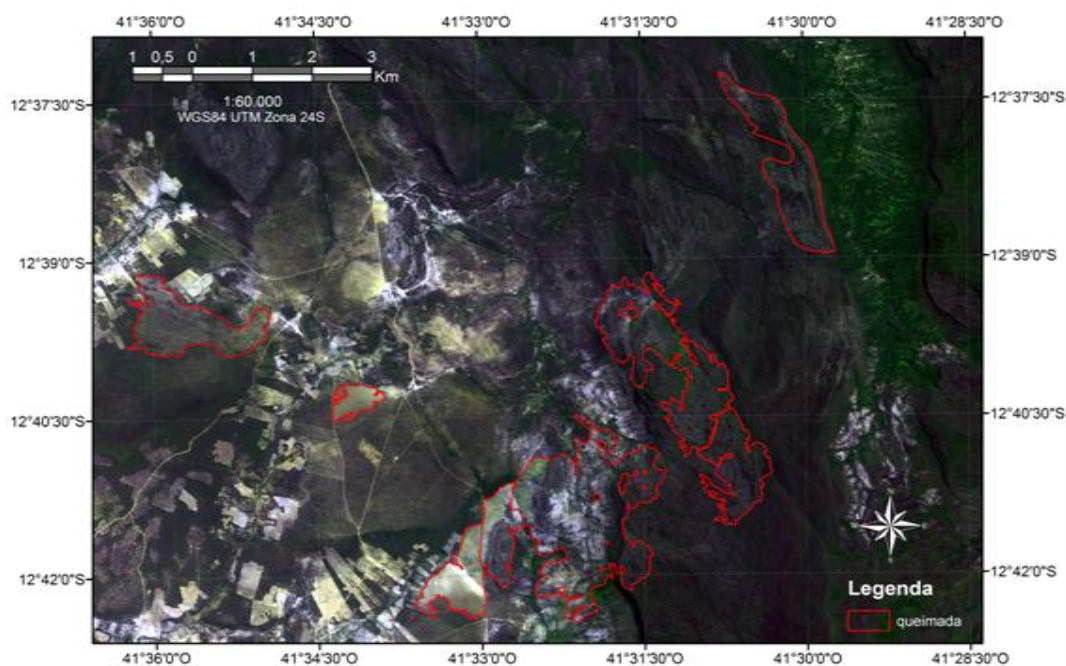


Imagem 2 - Imagem de satélite da área depois da passagem do fogo em 2013

No PNCD, estudos da vegetação têm demonstrado que, em algumas áreas desta UC, a vegetação tem capacidade de se regenerar rapidamente após a ocorrência de incêndios (Neves & Conceição, 2010).

CONCLUSÃO

As imagens de satélites se mostraram importantes ferramentas no combate e acompanhamento dos incêndios florestais e a sua recuperação oportunizando analisar grandes áreas em pequeno espaço de tempo. A vegetação apresenta boa capacidade de regeneração após passagem do fogo. Apesar de parte da vegetação do local ser tolerante a passagem do fogo, os incêndios florestais frequentes podem diminuir a resiliência do ambiente. Portanto maiores estudos são necessários para monitorar, mapear as frequência dos incêndios no PNCD para subsidiar tomadas de decisões dos agentes responsáveis pela gestão da UC.

REFERÊNCIAS

Batista, A. C.; Oliveira, D. S.; Soares, R. V. Zoneamento de risco de incêndios florestais para o estado do Paraná. Curitiba: FUPEF, 2002. 86 p.

CONCEIÇÃO AA & AM GIULIETTI. Composição florística e aspectos estruturais de campo rupestre em dois platôs do Morro do Pai Inácio, Chapada Diamantina, Bahia, Brasil. Hoehnea 29(1): 37-48. 2002.

CUSTÓDIO, MARALUCE MARIA. INCÊNDIOS FLORESTAIS NO BRASIL. Conferência apresentada junto ao Grupo de Estudos de Incêndios Florestais da Universidade de Valladolid em outubro de 2006.

FAO. Global Forest Resources Assessment. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, 2010. 378p.

FLORENZANO, TERESA GALLOTTI. Imagens de satélite para Estudo Ambientais São Paulo; Oficina de Texas, 2002.

MMA/Instituto Chico Mendes/IBAMA. Plano de Manejo do Parque Nacional da Chapada Diamantina. Brasília-Brasil, 2007.

Scientific Electronic Archives: Especial Edition (2017)

Anais do Simpósio de Agricultura Ecológica da Bahia

III Seminário de Agroecologia do Território do Recôncavo Baiano

XIII Semana Nacional dos Alimentos Orgânicos

II Expo Solos

NEVES, S.P.S. & CONCEIÇÃO, A.A. Campo rupestre recém-queimado na Chapada Diamantina, Bahia, Brasil: plantas de rebrota e sementes, com espécies endêmicas na rocha. *Acta Botânica Brasílica*, 24 (3): 697-707. 2010.

PEREIRA, JMC; CHUVIECO, E .; BEAUDOIN, A.; DESBOIS N. O sensoriamento remoto de áreas queimadas: uma revisão. Em: Chuvieco, E .; Ed. Uma revisão dos métodos de sensoriamento remoto para o estudo de grandes incêndios florestais. Alcalá de Henares. p.127-183. 1997.

SILVA, THAIANE BONFIM.; ROCHA, WASHINGTON DE JESUS SANT'ANNA DA FRANCA & ANGELO, MICHELE FÚLVIA. Quantificação e análise espacial dos focos de calor no Parque Nacional da Chapada Diamantina – BA. Anais XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Foz do Iguaçu, PR, Brasil, 13 a 18 de abril de 2013, INPE.

VETTORAZZI, C. A.; FERRAZ, S. F. B. Uso de sistemas de informações geográficas aplicados à prevenção e combate a incêndios em fragmentos florestais. *Série Técnica IPEF*, Piracicaba, v. 12, n. 32, p. 111 - 115, 1998.

Efeito antifúngico de óleo essencial de *Syzygium aromaticum* contra *Fusarium* sp. isolado de frutos de mamão

Antifungal effect of essential oil of *Syzygium aromaticum* against *Fusarium* sp. Isolated from papaya fruits

D. V. S. BATISTA¹; T. E. F. LIMA²; S. S. S. BRITO¹; F. SILVA³

¹Eng. Agrônoma, Estudante de Doutorado do Programa de Pós-graduação em Ciências Agrárias, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia; Cruz das Almas - BA. ²Pós-Doc do Programa de Pós-graduação em Ciências Agrárias, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia; Cruz das Almas - BA. ³Professora Doutora, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia; Cruz das Almas - BA.

Autor para correspondência: danielleagr@yahoo.com.br

Resumo – O uso de óleos essenciais tem se mostrado uma alternativa promissora no controle fúngico de frutos pós-colheita, com destaque para o óleo essencial de cravo (*Syzygium aromaticum*) que apresenta comprovada ação antimicrobiana contra microrganismos fitopatogênicos. O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito antifúngico *in vitro* do óleo essencial de cravo contra *Fusarium* sp. isolado de frutos de mamão. O óleo essencial de cravo foi extraído pelo método da hidrodestilação e a caracterização química por CG/EM. Foram testadas oito concentrações (0; 150; 300; 450; 600; 750; 900 e 1000 $\mu\text{L.L}^{-1}$) com sete repetições cada no delineamento inteiramente casualizado. Foram analisadas as variáveis porcentagem de inibição do crescimento micelial (PICM), índice de velocidade do crescimento micelial (IVCM) e a produção de esporos. Identificou-se como compostos majoritários no óleo de cravo os compostos eugenol, eugenol acetato e cariofileno. O óleo essencial proporcionou aumento expressivo na porcentagem de inibição do crescimento micelial a partir da concentração 450 $\mu\text{L.L}^{-1}$, em que mais de 56% do crescimento micelial foi inibido em relação a testemunha. O IVCM foi reduzindo gradativamente, a medida em que houve aumento na concentração do óleo, com inibição máxima da velocidade de crescimento de 0,83 cm.dia^{-1} na concentração 1000 $\mu\text{L.L}^{-1}$. O *Fusarium* sp. apresentou produção de esporos ascendente a partir da concentração 150 $\mu\text{L.L}^{-1}$ até 450 $\mu\text{L.L}^{-1}$, com redução gradativa a partir da concentração 600 $\mu\text{L.L}^{-1}$. Conclui-se que o óleo essencial de cravo apresentou potencial fungitóxico no controle do *Fusarium* sp.

Palavras-chaves – Bioativos, Cravo-da-Índia, Pós-colheita.

Abstract – The use of essential oils has been shown to be a promising alternative for post-harvest fungal control of fruits, especially the clove essential oil (*Syzygium aromaticum*), which shows a proven antimicrobial action against phytopathogenic microorganisms. The objective of this work was to evaluate the *in vitro* antifungal effect of clove essential oil against *Fusarium* sp. Isolated from papaya fruits. The clove essential oil was extracted by the hydrodistillation method and the chemical characterization by GC / MS. Eight concentrations (0, 150, 300, 450, 600, 750, 900 and 1000 $\mu\text{L.L}^{-1}$) were tested with seven replicates each in the completely randomized design. The variables mycelial growth inhibition (PICM), mycelial growth rate index (IVCM) and spore production were analyzed. The compounds eugenol, eugenol acetate and caryophyllene were identified as major compounds in clove oil. The essential oil provided an expressive increase in the percentage inhibition of mycelial growth from the concentration 450 $\mu\text{L.L}^{-1}$, in which more than 56% of the mycelial growth was inhibited relative to the control. The IVCM was gradually reduced, as there was an increase in concentration, with maximum inhibition of the growth rate of 0.83 cm.day^{-1} in the 1000 $\mu\text{L.L}^{-1}$ concentration. *Fusarium* sp. Showed upward spore production from the 150 $\mu\text{L.L}^{-1}$ concentration. to 450 $\mu\text{L.L}^{-1}$, with gradual reduction from the concentration 600 $\mu\text{L.L}^{-1}$. It was concluded that clove essential oil had fungitoxic potential in the control of *Fusarium* sp.

Keywords – Bioactive, Clove of India, Post-harvest

INTRODUÇÃO

Os óleos essenciais são compostos químicos complexos, de baixo peso molecular, voláteis, pouco solúveis em água e de aspecto oleoso em temperatura ambiente. São produzidos pelo metabolismo secundário das plantas como meio de adaptação do vegetal ao meio. (Maia et al., 2015). A espécie *Syzygium aromaticum* (L.) Merr. & L.M.Perry, é uma planta da família *Myrtaceae*, com os botões florais aromáticos conhecidos popularmente como cravo ou cravo-da-índia. Depois de secos os botões florais são usados como especiarias em alimentos ou destinados à extração do óleo essencial juntamente com as folhas e os frutos (Cortés-Rojas et al., 2014).

O óleo essencial do cravo apresenta comprovada ação antimicrobiana contra microrganismos fitopatogênicos (Chen et al., 2017; Mulla et al., 2017). Muitos autores atribuem essa atividade ao eugenol capaz de se difundir entre as membranas celulares dos fungos, modificando a estrutura e perturbando o crescimento celular (Mangany et al., 2015).

No cenário agrícola, as perdas econômicas provocadas por fungos são expressivas, sendo o fungo *Fusarium* sp. um dos mais agressivos com registros em diferentes culturas (Hernández-Montiel et al., 2013). Maia et al. (2015) enfatizam que os riscos de contaminações naturais por fungos micotóxicos proporcionam prejuízos diretos na produção, bem como comprometem a saúde animal e a estabilidade dos produtos agrícolas, por isso merecem atenção.

No mamoeiro, o *Fusarium* sp. é responsável por doenças como estiolamento das sementeiras, tombamento das mudas e podridão interna dos frutos. Esta última é caracterizada pelo amadurecimento precoce o que provoca a queda prematura. Além disso, internamente as sementes e os tecidos adjacentes ficam recobertos por micélios e conídios dos fungos que afetam a qualidade pós-colheita dos mamões (Oliveira et al., 2000).

Atualmente o controle dessas doenças pós-colheita é realizada através da aplicação de produtos químicos sintéticos, entretanto o apelo da população à conservação ambiental tem estimulado a busca de fungicidas naturais no controle das doenças. O uso de óleo essencial com ação antifúngica comprovada, como o do cravo, pode ser uma alternativa viável principalmente por ser de origem natural o que geralmente representa menor risco ao meio ambiente e à saúde humana (Oliveira et al., 2016). Diante do exposto, o objetivo do estudo foi avaliar o efeito antifúngico in vitro do óleo essencial de cravo (*Syzygium aromaticum*) contra *Fusarium* sp. isolado de frutos de mamão.

MATERIAL E MÉTODOS

Obtenção dos óleos essenciais

Os botões florais do cravo foram provenientes do município de Valença e transportados ao laboratório de Fitoquímica na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – UFRB. A exsicata utilizada para a identificação da espécie encontra-se depositada no Herbário da UFRB, sob o número de registro Hurb 14874. A extração do óleo essencial foi realizada pelo método da hidrodestilação em aparelho Clevenger, utilizou-se 100 g da inflorescência em 600 mL de água destilada durante 150 minutos. As perdas por hidrólise foram evitadas com a adição de sulfato de sódio anidro. O óleo foi armazenado em recipiente de vidro âmbar sob refrigeração até o momento da análise.

Determinação da composição química dos óleos essenciais

A análise da composição química do óleo essencial foi realizada por Cromatografia de Fase Gasosa acoplada a Espectrometria de Massas (CG/EM) conforme metodologia descrita em trabalho de Teles et al. (2012). A identificação dos constituintes em espectrometria de massas e do índice de Kovats foram conferidos ao índice Aritmético (Adams, 2007). Os resultados foram expressos em percentagem.

Isolamento e identificação do fungo

O *Fusarium* sp. utilizado no experimento foi isolado de frutos de mamão comercializados em feira livre do município de Cruz das Almas-BA e se encontra preservado em método Castellani em água estéril. A confirmação da espécie foi realizada em crescimento do fungo em batata-dextrose-ágar (BDA), suplementado com 50 $\mu\text{L mL}^{-1}$ do antibiótico Clorofenicol, e incubado por 8 a 12 dias a 27 °C utilizando literatura específica para a espécie e baseando-se nas características macro e microscópicas (Sutton, 1980).

Ensaio in vitro

O experimento foi realizado no Laboratório de Microbiologia Agrícola do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. O óleo essencial previamente diluído em Tween 20® a 10% foi adicionado ao meio de cultura BDA quando esse se encontrava na temperatura próxima ao ponto de solidificação nas seguintes concentrações (0; 150; 300; 450; 600; 750; 900 e 1000 $\mu\text{L.L}^{-1}$) e foram imediatamente vertidas em placas de Petri de 9 cm de diâmetro. A avaliação do crescimento micelial ocorreu utilizando-se discos de 6 milímetros de diâmetro, com 7 dias de

cultivo. Estes foram transferidos ao centro de cada placa de Petri e incubado em B.O.D. a 27 ± 1 °C sob fotoperíodo de 12 horas (12 horas claro/ 12 horas escuro).

A avaliação se deu através da medição do diâmetro da colônia em dois sentidos diametralmente opostos com auxílio de régua graduada iniciada após 48 horas e finalizando no momento em que a colônia do tratamento controle obteve seu crescimento máximo. Com esses resultados foi possível calcular a Porcentagem de Inibição do Crescimento Micelial (PICM) expresso em porcentagem, e o Índice de Velocidade de Crescimento Micelial (IVCM) expressos em cm. dia^{-1} , conforme Oliveira Júnior et al. (2013).

A quantificação do número de esporos foi realizada no último dia de avaliação de crescimento micelial. Foram retirados da proximidade do centro de cada placa de Petri quatro discos de 6 mm e transferidos a microtubos contendo 40 μL de lactoglicerol e 1 mL de água destilada autoclavada para interromper a esporulação. A contagem dos esporos deu-se em câmara de Neubauer, com auxílio do microscópio óptico e expresso em números de esporos. mL^{-1} , conforme metodologia adaptada de Carvalho et al. (2008). A viabilidade dos esporos foi comprovada com deposição da suspensão dos esporos de cada tratamento placas de Petri contendo meio BDA estéril.

Análise estatística

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, sendo oito concentrações e sete repetições, em que cada placa de petri representava uma repetição. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias submetidas à regressão pelo programa Sisvar (Ferreira, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

É importante identificar o perfil químico dos óleos essencial para compreender o comportamento da substância em ensaios biológicos. Foram identificados 14 compostos químicos no óleo essencial de cravo, onde o eugenol com 83,09% se apresenta como composto majoritário seguido de eugenol acetate com 13,50% e caryophyllene com 1,82%. Os demais constituintes do óleo foram inferiores a 1%. Esses resultados estão de acordo com a literatura em que alguns autores identificaram o eugenol como composto majoritário do óleo de cravo (Cortéz-Rojas et al. 2014; Ascensão & Mouchrek Filho 2013).

Os resultados demonstram ação fungitóxica do óleo essencial contra o *Fusarium* sp, nos testes in vitro. Na Imagem 1 observa-se que há inibição na porcentagem do crescimento micelial a medida em que ocorre o aumento das concentrações testadas, entretanto é importante salientar que na concentração 450 $\mu\text{L.L}^{-1}$ já é possível obter inibição de 56% em comparação com a testemunha. A velocidade de crescimento micelial também apresentou comportamento semelhante a variável anterior. O aumento da concentração do óleo reduziu a velocidade de crescimento micelial nos oito dias de incubação, variando de $7,87 \text{ cm.dia}^{-1}$ no controle para $0,83 \text{ cm.dia}^{-1}$ na dosagem de 1000 $\mu\text{L.L}^{-1}$. Todavia, também a partir da concentração 450 $\mu\text{L.L}^{-1}$ é possível observar uma redução superior a 51% na velocidade de desenvolvimento do *Fusarium* sp. Esse comportamento é satisfatório tanto do ponto de vista econômico quanto ambiental, uma vez que faz-se necessária uma menor quantidade do produto para retardar o desenvolvimento do microrganismos, sem eliminá-lo do ambiente, e conseqüentemente, reduz-se os riscos de danos econômicos à cultura hospedeira.

O *Fusarium* sp. apresentou produção de esporos ascendente da concentração 150 $\mu\text{L.L}^{-1}$ até 450 $\mu\text{L.L}^{-1}$, com redução gradativa a partir da concentração 600 $\mu\text{L.L}^{-1}$ em que foram contabilizados $2,89 \times 10^7$ esporos. mL^{-1} (Imagem 2). Possivelmente essa variação está associada ao mecanismo de adaptação do microrganismo e a tentativa de perpetuação da espécie no ambiente como resposta ao estresse provocado pelo óleo essencial. A ação fungitóxica resultou na redução de 34,96% a menos que o controle, porém não impediu a esporulação, nem a germinação dos esporos em meio de cultura para todas as dosagens estudadas.

Os dados da presente pesquisa corroboram com Ferreira et al. 2012; Ascensão & Mouchrek Filho 2013; Sharma et al., 2017 que observaram sensibilidade do *Fusarium* sp. a óleos essenciais. Alguns autores associam a ação fungitóxica do óleo de cravo ao eugenol e ao sinergismo com os demais compostos químicos. Por ser capaz de penetrar nas membranas lipoprotéicas dos fungos, o eugenol ocasiona desordens como a perda de ATP intracelular, lise dos esporos, deformação das hifas e conseqüentemente, a morte microbiana (Costa et al., 2011; Cortés-Rojas et al., 2014; Rajesh, 2014).

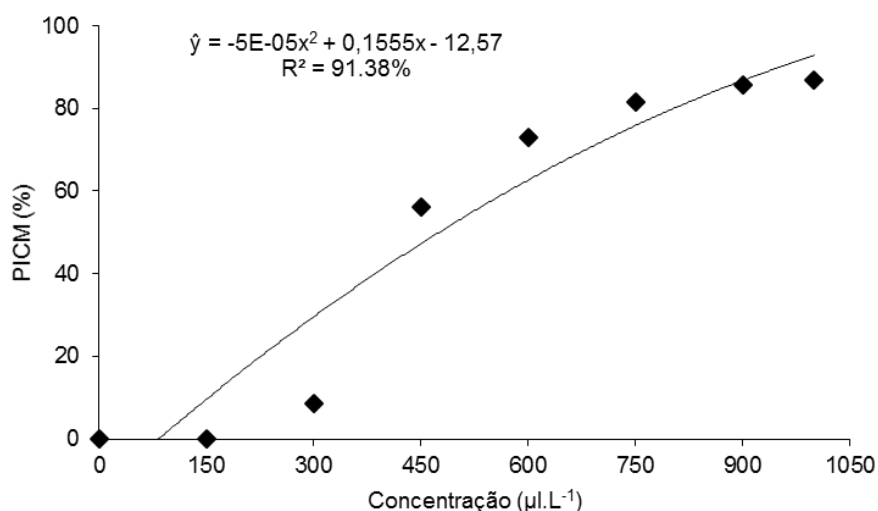


Imagem 1 – Porcentagem de inibição do crescimento micelial *in vitro* do *Fusarium* sp. exposto ao óleo essencial de *Syzygium aromaticum* (L.).

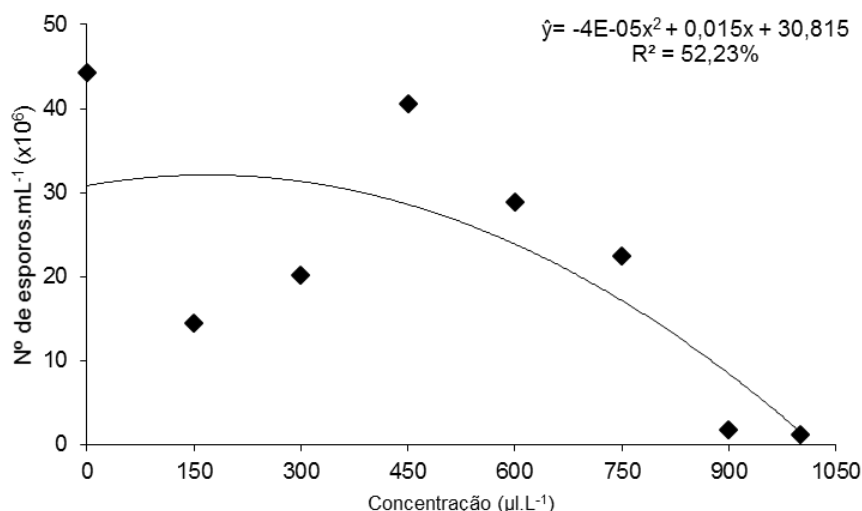


Imagem 2: Produção de esporos *in vitro* do *Fusarium* sp. exposto ao óleo essencial de *Syzygium aromaticum* (L.).

CONCLUSÃO

O óleo essencial do cravo apresentou potencial antifúngico contra o *Fusarium* sp. Sugere-se novos estudos para avaliar a ação do óleo de cravo *in vivo* visando o controle do fungo na cultura do mamão.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), a FAPESB (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia) pela concessão das bolsas de estudos e pelo suporte financeiro.

REFERÊNCIAS

ADAMS, R.P. Identification of essential oil components by gas chromatography/ mass spectrometry, fourth ed. Allured Business, Carol Stream, 2007.

CALO, J. R. et al. Essential oils as antimicrobials in food systems – A review. *Food Control*, v. 54, p. 111 - 119, 2015.

ASCENÇÃO, V.L.; MOUCHREK FILHO, V.E. Extração, caracterização química e atividade antifúngica de óleo essencial *Syzygium aromaticum* (cravo-da-índia). *Cadernos de Pesquisa*, São Luís, v. 20, n. especial, julho 2013.

CARVALHO, J.B. et al. Fungitoxicidade de *Cymbopogon citratus* e *Cymbopogon martinii* a *Colletotrichum gloeosporioides* em frutos de pimentão. *Revista Brasileira de Plantas Medicinai*s, Botucatu, v.10, n.1, p.88-93, 2008

CHEN, X. et al. Effects of clove essential oil and eugenol on quality and browning control of fresh-cut lettuce. *Food Chemistry*, v. 214, p. 432–439, 2017.

CORTÉS-ROJAS, D. F. et al. Clove (*Syzygium aromaticum*): a precious spice. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, v. 4, n. 2, p. 90-96, 2014.

COSTA, A.R.T. et al. Ação do óleo essencial de *Syzygium aromaticum* Merr. & L. M. Perry sobre as hifas de alguns fungos fitopatogênicos. *Revista brasileira de plantas medicinais*, v.13, n. 2, Botucatu, 2011.

FERREIRA, J.B. et al. Efeito da temperatura e óleos essenciais sobre o crescimento micelial de *Fusarium solani* isolado de mudas de *Euterpe oleracea* mart (açai). *Enciclopédia Biosfera*, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.8, n.14; p. 453 – 465, 2012.

HERNÁNDEZ-MONTIEL, L. G. et al. Mutualistic interaction of rhizobacteria with arbuscular mycorrhizal fungi and its antagonistic effect on *Fusarium oxysporum* in *Carica papaya* seedlings. *Crop Protection*, v. 47, p. 61-66, 2013.

KARIMI, K. et al. Funneliformis mosseae root colonization affects *Anethum graveolens* essential oil composition and its efficacy against *Colletotrichum nymphaeae*. *Industrial Crops and Products*, v. 90, p. 126-134, 2016.

MAIA, T. F. et al. Atividade antifúngica de óleos essenciais de plantas. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais*, Campina Grande, v.17, n.1, p.105-116, 2015.

MANGANY, M. C. et al. Antimicrobial activities of selected essential oils against *Fusarium oxysporum* isolates and their biofilms. *South African Journal of Botany*, v. 99, p. 115-121, 2015.

MULLA, M. et al. Antimicrobial efficacy of clove essential oil infused into chemically modified LLDPE film for chicken meat packaging. *Food Control*, v. 73, parte B, p. 663-671, 2017.

OLIVEIRA, A. A. R. et al. Doenças e seu controle. In: TRINDADE, A. V. (Org.) Mamão. Produção: aspectos técnicos. Brasília: Embrapa, p. 43-52, 2000.

OLIVEIRA JÚNIOR, L.F.G. et al. Efeito fungitóxico do óleo essencial de aroeira da praia (*Schinus terebinthifolius* RADDI) sobre *Colletotrichum gloeosporioides*. *Revista Brasileira de Plantas Medicinai*s, Botucatu, v.15, n.1, p.150-157, 2013.

OLIVEIRA, M. S. de et al. Chemical composition and phytotoxic activity of clove (*Syzygium aromaticum*) essential oil obtained with supercritical CO₂. *The Journal of Supercritical Fluids*, v.118, p. 185-193, 2016.

RAJESH, K.J. Chemical composition and antimicrobial activity of the essential oil of *Ocimum basilicum* L. (sweet basil) from Western Ghats of North West Karnataka, India. *Anc. Sci Life*. 33: 151-156, 2014.

SHARMA, A. et al. Antifungal activities of selected essential oils against *Fusarium oxysporum* f. sp. lycopersici 1322, with emphasis on *Syzygium aromaticum* essential oil. *Journal of Bioscience and Bioengineering*, v. 123, n. 3, p. 308-313, 2017.

SUTTON, B.C. 1980. *The Coelomycetes*. Commonwealth Mycological Institute, Kew, England. 696p.

TELES, S. et al. Geographical origin and drying methodology may affect the essential oil of *Lippia alba* (Mill) N.E. Brown. *Ind. Crop. and Prod.* 37:247–252, 2012.

Mapeamento de risco de incêndios florestais no município de Lençóis, Chapada Diamantina, Brasil

Mapping of forest fire risk in the city of Lençóis-ba, Chapada Diamantina, Brazil

N. D. SILVA¹; M. G. DOURADO²; S. S. FONSECA³; G. S. DAMASCENO³; L. G. FERREIRA³

¹Doutorando em Engenharia Agrícola; UFRB; Cruz das Almas-BA; E-mail: neylon_duart@hotmail.com. ²Graduanda em Engenharia Florestal; UFRB; Cruz das Almas-BA; E-mail: marcelaguedesd@gmail.com. ³Graduanda em Agronomia; UFRB; Cruz das Almas-BA; E-mail: sandy_fonsecaa@hotmail.com, gilvanaradamasceoo@gmail.com e ludmila.gf@gmail.com.

Resumo – Os incêndios florestais estão entre os maiores problemas para a conservação da biodiversidade. A falta de planejamento, estrutura e suporte aos parques, resultaram em extensas áreas consumidas pelo fogo tanto dentro como fora das Unidades de Conservação. Diante disso, esse estudo, busca através de técnicas de geoprocessamento, criar um indicador de riscos de incêndios florestais para o município de Lençóis - Ba. Foram utilizadas nove variáveis ambientais: tipo de Vegetação, declividade, orientação do terreno, distâncias a estradas e zonas urbanas, altitude, precipitação pluviométrica, deficiência hídrica anual, evapotranspiração e temperatura média do ar. O processamento dos dados foi feito utilizando o software ArcGIS 9.3 combinando as diferentes classes para cada variável, atribuindo assim pesos a cada uma delas, e por fim, obtendo um índice de riscos de incêndios florestais. O município apresentou 68% do seu território com áreas classificadas com risco médio. A zona urbana, é coberta por zonas de alto risco de incêndios, no total, o município apresenta 25% de áreas com riscos de incêndios florestais. A BR – 242, que corta parte do parque nacional da chapada Diamantina, representa uma via importante de gestão e combate a possíveis focos existentes nas proximidades. A má distribuição das chuvas, aliada ao alto déficit hídrico, trazem um alerta a essas regiões. O uso de técnicas de geoprocessamento, através de mapeamentos, se mostra viável, como ferramenta de gestão do município e das unidades de conservação.

Palavras-chaves – Unidades de conservação, geoprocessamento, recursos naturais

Abstract – The forest fires are among the biggest problems for biodiversity conservation. The lack of planning, structure and support for the parks resulted in extensive areas consumed by fire both inside and outside the Conservation Units. In view of this, this study, through geoprocessing techniques, seeks to create an indicator of forest fire risks for the municipality of Lençóis - Ba. Nine environmental variables were used: vegetation type, slope, terrain orientation, distances to roads and urban areas, altitude, rainfall, annual water deficit, evapotranspiration and average air temperature. The data processing was done using the ArcGIS 9.3 software, combining the different classes for each variable, thus assigning weights to each variable, and finally, obtaining a forest fire risk index. The municipality presented 68% of its territory with areas classified with medium risk. The urban area is covered by zones of high risk of fires, in total, the municipality presents 25% of areas with risks of forest fires. The BR - 242, which cuts part of the national park of Chapada Diamantina, represents an important way of managing and fighting possible outbreaks in the vicinity. The poor distribution of rainfall, together with the high-water deficit, bring an alert to these regions. The use of geoprocessing techniques, through mapping, is feasible, as a management tool for the municipality and conservation units.

Keywords – Units of conservation, geoprocessing, natural resources

INTRODUÇÃO

Os incêndios estão entre os maiores problemas para a conservação da biodiversidade, extensas áreas são consumidas pelo fogo tanto dentro como fora de Unidades de Conservação, a ocorrência das queimadas está relacionada aos fenômenos naturais climáticos e meteorológicos como os raios no início e no fim da estação chuvosa, associada ao longo período de estiagem e a baixa umidade relativa do ar, que favorecem a disseminação e propagação de incêndios ou por ações antrópicas no meio ambiente, motivadas principalmente pela inserção e expansão das atividades relacionadas, em sua grande maioria, à agropecuária e outras atividades que visem à exploração econômica de determinada área, o que acarreta na supressão de áreas naturais (Mesquista et al. 2011; Rodrigues et al. 2011; CATRY et al., 2009).

A utilização dos Sistemas de Informações Geográficas (SIG) pode solucionar a ausência de informações regionalizadas de variáveis e fenômenos importantes para o meio ambiente, bem como, melhorar a gestão do sistema como um todo.

Na cidade de Lençóis localizada na região Chapada Diamantina-Bahia, os focos e queimadas são constantes principalmente no período de agosto a dezembro, por conta da estiagem, o que afeta o meio

ambiente, a economia e a saúde. Em função disso, é fundamental dispor de técnicas eficientes de prevenção e de combate. Neste contexto, o presente estudo tem como objetivo identificar os riscos de incêndios florestais por meio de ferramentas de geoprocessamento.

MATERIAL E MÉTODOS

Para elaboração do mapeamento de risco de incêndios do município de Lençóis - Ba, foram utilizadas nove variáveis ambientais: tipo de Vegetação, declividade, orientação do terreno, distâncias a estradas e zonas urbanas, altitude, precipitação pluviométrica, deficiência hídrica anual, evapotranspiração e temperatura média do ar. Foram utilizados dados meteorológicos de 1961 até 2015 de três estações pertencentes ao Instituto Nacional de Meteorologia e da Agência Nacional de Água (ANA), Imagem 1.

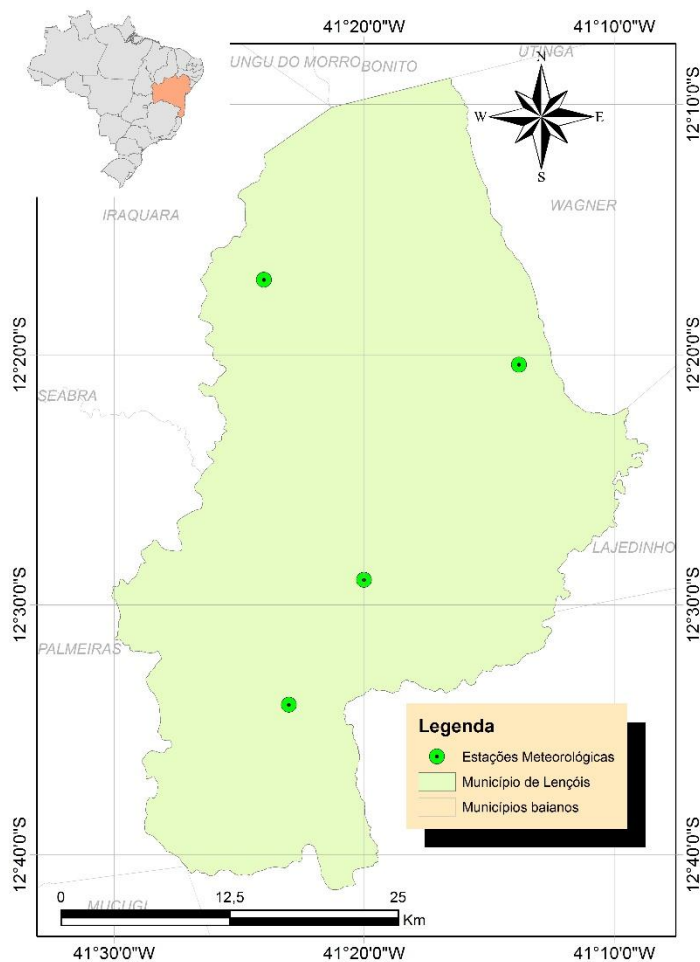


Imagem 1 – Localização das estações meteorológicas no município de Lençóis – BA.

Conforme é visto na Tabela 1, cada variável ambiental apresenta um peso, em função das classes de valores, conforme metodologia proposta por Chuvieco & Congalton (1989).

Tabela 1 – Classes, níveis de risco e pesos para cada variável ambiental.

CLASSES ORIGINAIS	NÍVEL DE RISCO INCÊNDIO	COEFICIENTES
VEGETAÇÃO (PESO 20)		
Agrícola	Baixo	1
Cobertura vegetal	Médio	2
Pastagem	Elevado	3
DECLIVIDADE (PESO 15)		
< 12%	Baixo	1
12 - 40%	Médio	2
> 40%	Elevado	3
ORIENTAÇÃO DO RELEVO (PESO 05)		
Sul	Baixo	1
Sudeste	Baixo	1
Sudoeste	Baixo	1
Leste	Médio	2
Oeste	Médio	2
Norte	Elevado	3
Nordeste	Elevado	3
Noroeste	Elevado	3
DISTÂNCIA DAS ESTRADAS E ZONAS URBANAS (PESO 15)		
Fora da área envolvente	Elevado	3
Dentro da área envolvente	Baixo	1
ALTITUDE (PESO 7)		
800 – 1.000 m	Médio	2
1.000 – 1.200 m	Elevado	3
1.200 – 1.900 m	Baixo	1
PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA (PESO 10)		
< 1.250 mm	Elevado	3
1.250 – 1.350 mm	Médio	2
> 1.350 mm	Baixo	1
DEFICIÊNCIA HÍDRICA ANUAL (PESO 12)		
< 20 mm	Baixo	1
20 – 30 mm	Médio	2
> 30 mm	Elevado	3
EVAPOTRANSPIRAÇÃO REAL ANUAL (PESO 8)		
< 825 mm	Baixo	1
825 – 875 mm	Médio	2
> 875 mm	Elevado	3
TEMPERATURA MÉDIA DO AR ANUAL (PESO 8)		
< 18,5 °C	Baixo	1
18,5 – 19,5 °C	Médio	2
> 19,5 °C	Elevado	3

O processamento dos dados, foi feito utilizando o software ArcGIS 9.3, utilizando as ferramentas do *Spatial Analyst*, cada variável ambiental recebeu um coeficiente de acordo com sua importância para o risco de incêndio, na escala de 1 a 3. No final, foram gerados o índice de risco de incêndio (IRI) classificado como alto, médio e baixo. A combinação de todas as variáveis ambientais resulta na Equação 1, que permite assim, obter, o índice de risco de incêndio.

$$IRI = 20VEG + 15DEC + 15DZE + 12DEF + 10P + 8ET + 8T + 7ALT + 5EXP \quad (1)$$

em que,

- IRI – Índice de risco de incêndio;
- VEG – Tipo da vegetação;
- DEC – Declividade (%);
- DEZ – Distância de estradas e zona urbana (m);
- DEF – Déficit hídrico anual (mm);
- P – Precipitação pluviométrica anual (mm);
- ET – Evapotranspiração anual (mm);
- T – Temperatura média anual (°C);
- ALT – Altitude;

EXP – Orientação do relevo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Imagem 2 apresenta o mapeamento de risco de incêndios florestais para o município de Lençóis. O município apresentou 68% do seu território com áreas classificadas com risco médio. Isso se deve principalmente ao fato da distribuição das chuvas serem regulares nessas partes do município. Ainda, tem-se o efeito da declividade, associada ao tipo de vegetação.

A zona urbana, é coberta por zonas de alto risco de incêndios, no total, o município apresenta 25% de áreas com riscos de incêndios florestais. A BR – 242, que corta parte do parque nacional da chapada Diamantina, representa uma via importante de gestão e combate a possíveis focos existentes nas proximidades. A má distribuição das chuvas, aliada ao alto déficit hídrico, trazem um alerta a essas regiões.

O efeito a altitude, é observado a oeste, na parte mais alta do município, com temperaturas mais amenas e maior densidade de floresta. A influência da precipitação em conjunto com a da temperatura do ar sobre o índice de incêndios influenciou na espacialização do IRI, sugerindo assim, uma melhor gestão, e estudos de probabilidade de ocorrência de chuvas. A precipitação é, sem dúvida, uma das variáveis ambientais que quando associada ao tipo de vegetação e a ET é capaz de alterar com maior rapidez as condições da superfície, tornando -a suscetível ou não a focos de incêndio.

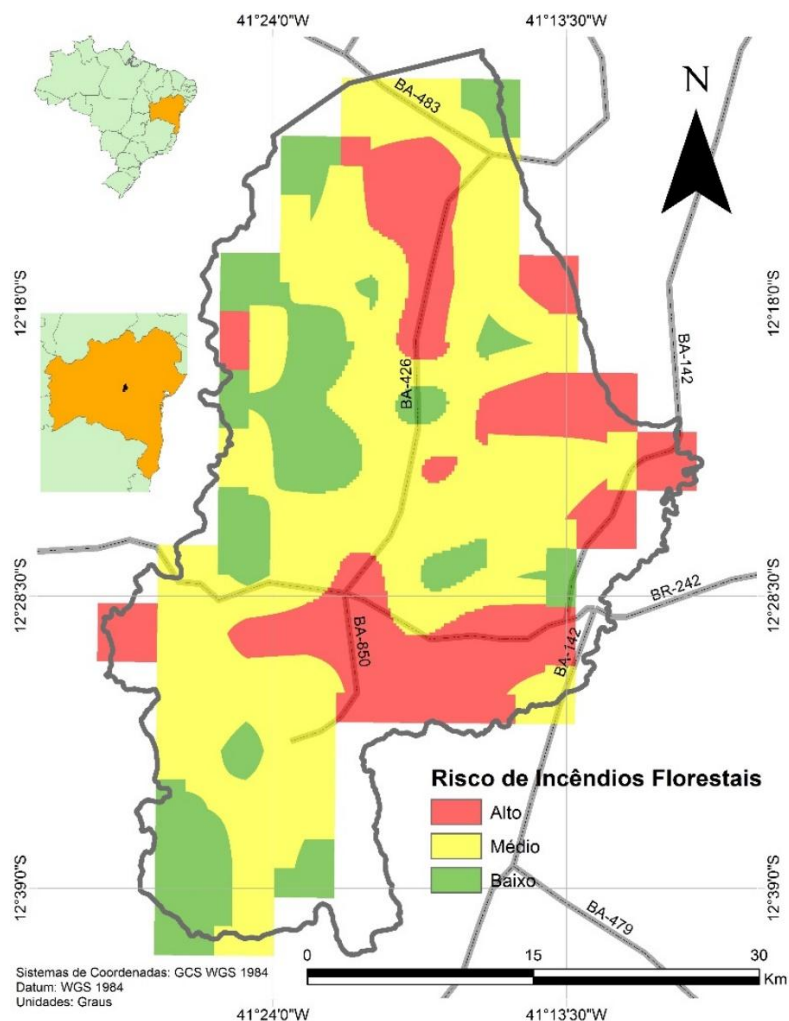


Imagem 2 – Mapeamento de risco de incêndios florestais no município de Lençóis – BA.

CONCLUSÃO

O uso de técnicas de geoprocessamento, através de mapeamentos, se mostra viável, como ferramenta de gestão do município e das unidades de conservação.

O município apresentou 68% do seu território com áreas classificadas com risco médio. A zona urbana, é coberta por zonas de alto risco de incêndios, no total, o município apresenta 25% de riscos.

REFERÊNCIAS

CATRY, F. X.; REGO, F. C., BACAO, F. L.; MOREIRA, F. Modeling and mapping wildfire ignition risk in Portugal. *International Journal of Wildland Fire*, 18:1-11, 2009

CHUVIECO, E.; CONGALTON, R. G. Application of remote sensing and geographic information systems to forest fire hazard mapping. *Remote Sensing of Environment*, 29 (2): 147-159. 1989.

INSTITUTO BRASILEIRO DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS (IBAMA). Sistema nacional de prevenção e combate aos incêndios florestais PREVFOGO. Brasília, DF, 2000. 53p.

MESQUITA, F.W. *et al.* Histórico dos Incêndios na Vegetação do Parque Nacional da Chapada Diamantina, entre 1973 e abril de 2010, com base em Imagens Landsat. *Biodiversidade Brasileira* (2011) Ano I, Nº 2, 228-246.

RODRIGUES, R. P. *et al.* Identificação das zonas de ocorrência de incêndios no Parque Nacional da Chapada Diamantina – BA. *Anais XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR*, Curitiba, PR – 2011.

Controle de plantas espontâneas através da capina elétrica como método alternativo a capina química em reflorestamento

Control of spontaneous plants through the electrical weeding as an alternate method of weeding chemistry in reforestation

I. S. OLIVEIRA¹; M. S. ROGACIANO¹; E. S. LEITE¹; I. N. MELO¹

¹ Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas.

Autor para correspondência: engenheira_isabella@hotmail.com

Resumo – No setor florestal é constante a busca por tecnologias menos prejudiciais ao meio ambiente de forma a tentar minimizar os riscos ecológicos e exposição de colaboradores aos contaminantes. O objetivo deste estudo foi avaliar a eficiência, capacidade dos implementos e controle de plantas espontâneas com o uso do Capina Elétrica comparada com o método utilizado no Controle Químico Entre Linhas. O experimento consistiu em dois tratamentos comparativos: capina elétrica (CE) e a capina química nas entre linhas (CQE), o delineamento foi o de parcelas distribuídas em blocos ao acaso (DBC). A capina elétrica (CE) apresentou bom desempenho no controle de plantas espontâneas com eficiência de 64,75 % e capacidade de 67 %, além de não apresentar seletividade entre diferentes tipos de plantas espontâneas. A capina química nas entre linhas (CQE) apresentou resultados superiores em termos de eficiência (77,31 %) e capacidade (80 %). Desta forma, são necessárias adaptações no implemento utilizado na capina elétrica para se obter maior eficiência em áreas de reflorestamento.

Palavras-chaves – plantas daninhas, plantas de cobertura, Eletroherb.

Abstract – The forestry sector is a constant search for technologies less harmful to the environment in order to try to minimize the ecological risks and exposure of workers to contaminants. The objective of this study was to evaluate the efficiency, capacity of implements and control of volunteer plants with the use of electrical weeding compared with the method used in chemical control between lines. The experiment consisted of two treatments: comparative weeding (EC) and the chemical weeding in between the lines (CQE), the design was the of plots distributed in a completely randomized block design (DBC). The weeding (EC) showed good performance in the control of volunteer plants with efficiency of 64.75% and a capacity of 67 %, in addition to not display selectivity between different types of volunteer plants. The weeding chemical in between lines (CQE) showed superior results in terms of efficiency (77.31 %) and capacity (80 %). In this way, are necessary adjustments on the implement used in electrical weeding in order to obtain greater efficiency in areas of reforestation.

Keywords – weeds, cover crops, Eletroherb.

INTRODUÇÃO

As espécies florestais são expostas a vários fatores ecológicos que podem vir a interferir na produtividade das plantas. Basicamente há dois tipos de fatores ecológicos: os abióticos e os bióticos. Os abióticos podem ser causados por ação física, química e ambiental. Enquanto que os fatores bióticos são causados por ação dos seres vivos (PITELLI & MARCHI, 1991) como as plantas espontâneas.

A existência das plantas espontâneas em áreas de plantio de eucalipto interfere diretamente no crescimento e desenvolvimento da planta, prejudicando sua produção. Isso acontece devido à competição por nutrientes, água e luz principalmente na fase inicial de desenvolvimento (TIBURCIO et al., 2012).

Sendo assim, para minimizar os danos, é aconselhável fazer manejo adequado das plantas espontâneas antes que ocorra interferência na cultura. O controle mais utilizado principalmente em áreas extensas é o controle químico, devido a maior economia de custos com mão de obra e resultados alcançados em menor tempo (GONÇALVES et al., 2011). No entanto, diante do cenário atual, há necessidade de alternativas que conciliem a qualidade dos produtos sem comprometer a natureza (GARCIA, 2003).

O controle elétrico pode ser uma alternativa eficiente para o controle de plantas espontâneas mono e dicotiledôneas. Apesar de ser um equipamento de custo inicial superior aos tradicionais pulverizadores pode trazer economia de insumos e transporte de água. Além disso, o método de controle tem forte apelo ecológico, pois não utiliza nenhum herbicida.

Este estudo apresentou como objetivo comparar a eficiência e capacidade do controle de plantas espontâneas com a utilização da Capina Elétrica em relação a Capina Química nas Entre linhas, como alternativa de controle com menor impacto ao meio ambiente.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em área de plantio de *Eucalyptus grandis* x *Eucalyptus urophylla* de uma empresa no município de Eunápolis – Ba, localizada nas coordenadas 39° 21' 93" W e 16° 43' 42" S, o plantio apresentava na ocasião da instalação 7 meses de idade. Na área havia a ocorrência de plantas espontâneas, sendo a sua maioria dicotiledôneas.

Os tratamentos deste estudo compreendem métodos de capina para controle de plantas espontâneas, sendo dois tratamentos: T1 – Capina Elétrica – Eletroherb; T2 – Capina Química Entre linha 1,5kg.ha⁻¹, 150 L.ha⁻¹. O Eletroherb é um equipamento desenvolvido pela Sayyou (SAYYOU - BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA, 2012) com o objetivo de realizar o controle de plantas espontâneas via eletricidade. O implemento é acoplado a um trator por meio da tomada de força que passando para um indutor possibilita uma ampliação de tensão elétrica, permitindo atingir uma voltagem da ordem de 5000 V, adequada para aplicação no controle elétrico de plantas espontâneas. O disparo rápido dessa tensão é o que permite o controle das plantas. As descargas elétricas são passadas pelas plantas através de eletrodos, desta forma ocorre inibição da passagem de nutrientes, pois a seiva coagulada dentro da planta afetada.

O experimento foi instalado em blocos casualizados (DBC) com dois tratamentos e oito repetições, totalizando 16 parcelas. As parcelas foram constituídas por dez linhas. As plantas foram espaçadas em 3,0 m na linha de plantio e 3,0 m nas entre linhas.

Realizou-se o estudo de tempos e movimentos pelo modelo da leitura contínua com avaliações de eficiência do implemento e cálculo das capacidades. Foram coletados dados com auxílio de um cronômetro segundo a forma utilizada por Gago (1986), analisando o Tempo Produtivo, Tempo Auxiliar, Tempo Improdutivo, Tempo em Manutenção, Tempo de Inaptação. As fórmulas utilizadas foram:

Cálculo da Eficiência dos Implementos

$$\text{Disponibilidade Mecânica (\%)} = \frac{(T. \text{ prod} + T. \text{ aux} + T. \text{ imp})}{T. \text{ total}} \times 100$$

$$\text{Eficiência de Utilização (\%)} = \frac{(T. \text{ prod} + T. \text{ aux})}{T. \text{ pro} + T. \text{ aux} + T. \text{ imp} + T. \text{ man}} \times 100;$$

$$\text{Eficiência Operacional (\%)} = \frac{T. \text{ prod}}{(T. \text{ pro} + T. \text{ aux})} \times 100$$

Cálculo da Capacidade dos Implementos

$$\text{Capacidade Disponível (HM/ha)} = \frac{(T. \text{ pro} + T. \text{ aux} + T. \text{ imp} + T. \text{ man})}{\text{Área total realizada (ha)}}$$

$$\text{Capacidade Efetiva por hectare (HM/ha)} = \frac{T. \text{ pro} + T. \text{ aux}}{\text{Área total realizada (ha)}}$$

Em que: T.pro = Tempo produtivo; T. aux = Tempo Auxiliar; T. imp = Tempo Improdutivo; T. man = Tempo em manutenção; T. total = Somatória de todos os tempos; HM/ha = Hora Máquina por hectare.

O trator acoplado ao implemento foi submetido a uma rotação de 1800 rpm (rotações por minutos). A aplicação da CE (Capina Elétrica) foi realizada com um trator BM 125 numa velocidade de +/- 4 kmh⁻¹. As aplicações foram feitas só nas entre linhas de plantio.

As aplicações de CQE (Capina Química Entre linha), com auxílio também do trator BM 125 foram realizadas em faixas de 3 metros e com o volume de calda obtida a 150 L.ha⁻¹, 1,5kg.ha⁻¹ de concentração do produto Scout, de composição sal de amônio de glifosato, equivalente ácido de N-(fosfometil) glicina (glifosato) e ingredientes inertes, o bico de aplicação utilizado foi do tipo TFVS-02. De forma a evitar a deriva do produto utilizou-se um “afastador de saia” pelo método da barra protegida.

Foram realizados levantamentos de plantas espontâneas da área antes e depois da aplicação dos dois métodos de controle de plantas espontâneas. Observou-se em todas as parcelas um nível de infestação de 100% nas entrelinhas. As avaliações visuais foram feitas após 20 dias, de acordo com escala de Alam (1974) onde 100% correspondem ao controle total e 0% a falta total de controle das plantas espontâneas. Os dados foram coletados a partir de avaliações qualitativas com o auxílio de um quadrado com 1m².

Os resultados das avaliações de eficiência e capacidade foram submetidos à análise de variância e optou-se por aceitar todas as variações ao nível de 5% de probabilidade. Para as análises nas quais foram observadas diferenças significativas utilizou-se o teste complementar de Tukey no nível de significância de 0,05, processadas no programa SISVAR 4.6 (2000) desenvolvido pela Universidade Federal de Lavras – UFLA. As avaliações visuais foram analisadas através da análise descritiva.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tempos e Movimentos

O tempo produtivo foi de 80% na aplicação de Capina Química Entre linha (CQE) sendo superior a Capina Química Elétrica (67%). Estas diferenças podem ser devido o implemento do CQE não apresentar perdas com parada para manutenção.

O tempo auxiliar neste estudo consistiu nos ajustes iniciais e mudança de linha, o tempo improdutivo ocorreu principalmente devido a alguns atrasos e conversas, ocorrendo também perda por manutenção e pequenos acertos no caso para o Eletroherb. Os cálculos da eficiência dos implementos e das capacidades por hectare encontram-se descritas na tabela 1.

Depois de coletados os dados de tempos e movimentos foi possível realizar o Cálculo da Eficiência onde se encontrou: a Disponibilidade Mecânica, a Eficiência de Utilização e a Eficiência Operacional, e os Cálculos das Capacidades onde foram encontrados: Capacidade Disponível e a Capacidade Efetiva por hectare como mostra a Tabela 1.

Tabela 1. Cálculos da eficiência dos implementos e das capacidades por hectare da Capina Elétrica e da Capina Química Entre linha.

Implemento	Disponibilidade Mecânica (%)	Eficiência de Utilização (%)	Eficiência operacional (%)	Capacidade Disponível (HM/ha)	Capacidade Efetiva (HM/ha)
Eletroherb (CE)	96	89	75	2,02	1,91
CQE	100	97	83	1,28	1,15

Além de valores maiores para a produtividade, a Capina Química obteve valores superiores em comparação com a Capina Elétrica para os cálculos da capacidade e para os cálculos da eficiência. O Eletroherb é um implemento novo que necessita de adequações necessárias como melhoria em relação as oscilações de energia e adaptação as condições das áreas florestais com presença de acúmulo de resíduos. O Eletroherb mesmo apresentando-se como menos produtivo em comparação com o método químico, neste estudo foi observado um grande potencial de utilização desse implemento em áreas silviculturais.

Eficiência no controle de plantas espontâneas

Tabela 2 – Análise de variância com respectiva significância estática da eficiência do controle elétrico de plantas espontâneas e do controle químico de plantas espontâneas.

FV	GL	SQ	QM	F Calculado
Tratamentos	1	631,265625	631,265625	14,507 **
Blocos	7	206,859375	29,551339	0,679
Resíduo	8	304,609375	38,076172	-

** Significância a 5%. FV- Fonte de variância; GL- Grau de Liberdade; SQ – Soma do Quadrados; QM- Quadrado Médio.

De acordo com a análise de variância disposta na Tabela 2 foram encontradas evidências de diferenças significativas, ao nível de 5% de probabilidade, entre os tratamentos com relação ao controle de plantas espontâneas. De maneira que é excluída a hipótese de nulidade.

O resultado obtido pelo desdobramento das médias de eficiência aferem que o tratamento CQE apresentou eficiência no controle de plantas espontâneas de 77%, sendo classificado como boa, segundo a metodologia de Alam (1974), enquanto que para o Eletroherb o resultado de 65%, grau de controle classificado como suficiente, segundo a escala proposta pela Alam (1974). Brighenti e Brighenti (2009) corroboram com os resultados do presente estudo, ao afirmar que o Eletroherb apresenta vantagens ao possuir campânulas de aplicação em que quando a descarga elétrica atinge a planta provoca uma alteração em sua fisiologia de tal forma que a mesma não consegue voltar mais ao normal, assim as plantas perdem vigor, murcham e começam a morrer de forma rápida. Em seu estudo, Palma (2008) também traz que a Capina Elétrica não é seletiva, não apresentando distinção entre plantas com folhas largas, estreitas, perenes ou anuais o que também foi observado nesse trabalho.

As principais plantas espontâneas encontradas foram a jurubeba (*Solanum paniculatum*), braquiária (*Brachiaria decumbens*), erva quente (*Spermacoce latifolia*), canela de perdiz (*Croton antisiphiliticus*), remela de cachorro (*Clidemia hirta*), cansanção (*Fleurya aestuans*), capim colchão (*Digitaria sp.*), caiçara (*Solanum sp.*), couve cravinho (*Porophyllum ruderale*), malva rabo de raposa (*Sida sp.*), erva palha (*Blainvillea rhomboidea*), maria preta (*Solanum americanum*), e mamona (*Ricinus communis*). Sendo as que mais resistiram à aplicação da descarga elétrica foram as braquiárias (*Brachiaria decumbens*), canela de perdiz (*Croton antisiphiliticus*), remela de cachorro (*Clidemia hirta*), e os cipós. Isto pode ser explicado devido às oscilações da descarga elétrica ocorridas durante a aplicação, nas parcelas com a CQE as plantas que mais resistiram foram às folhas largas, como a exemplo a Jurubeba (*Solanum paniculatum*). Essas plantas podem ter sobrevivido mais por resistirem à dosagem aplicada no experimento.

É importante evidenciar que a descarga elétrica da Capina Elétrica atua paralisando a fotossíntese da planta, assim poucos minutos após o término da chuva, ela pode ser aplicada, enquanto que na aplicação da Capina Química com a utilização de herbicidas, deve-se aguardar algumas horas para realizar o controle.

O equipamento ainda possui outros benefícios importantes além de ter um grande apelo ambiental. A substituição de métodos alternativos que agridem menos o meio ambiente pode revolucionar a silvicultura e agricultura já que em longo prazo tem a possibilidade de reduzir os custos do controle de plantas espontâneas tendo em vista que a sua eficiência pode ser considerada eficiente no controle e redução da competição em áreas de plantios comerciais.

Adaptações seriam necessárias como altura do implemento, maior flexibilidade nos aplicadores e um comando hidráulico para o aplicador negativo para que o rendimento e a eficiência possam ser melhores.

CONCLUSÃO

O tratamento com a capina química foi o mais efetivo obtendo 77% de eficiência. A Capina Elétrica, mesmo apresentando resultados menos efetivos que a capina química, pode ser considerada como uma alternativa viável tendo capacidade de controlar plantas espontâneas, obtendo 65% de eficiência nesse ensaio;

Os resultados de Disponibilidade Mecânica e de Eficiência de Utilização para o implemento com a capina química foram de respectivamente 100% e 97% sendo superiores aos resultados obtidos do implemento da Capina Elétrica para os mesmos parâmetros analisados de 96% e 89% respectivamente. A Eficiência Operacional do implemento com a capina química e do implemento, da Capina Elétrica, foram, respectivamente 83% e 75%;

O controle com Capina Elétrica não apresenta seletividade entre diferentes tipos de plantas espontâneas;

São necessárias adaptações para o implemento da Capina Elétrica visando melhorias em eficiência em áreas de reflorestamento.

REFERÊNCIAS

ASOCIACIÓN LATINOAMERICANA DE MALEZAS – ALAM. Recomendaciones sobre unificación de los sistemas de evaluación en ensayos de control de malezas. ALAM 1(1): 35-38, 1974.

Scientific Electronic Archives: Especial Edition (2017)

Anais do Simpósio de Agricultura Ecológica da Bahia

III Seminário de Agroecologia do Território do Recôncavo Baiano

XIII Semana Nacional dos Alimentos Orgânicos

II Expo Solos

BRIGHENTI, A.M.; BRIGHENTI, D.M. Controle de plantas espontâneas em cultivos orgânicos de soja por meio de descarga elétrica. *Ciência Rural* 39 (8): 2315-2319, 2009.

GAGO, J.S.N. Corte, carregamento e transporte de cana-de-açúcar: comparação de sistemas alternativos. In: SEMINÁRIO DE TECNOLOGIA AGRONÔMICA, 1988, Piracicaba. Anais... Piracicaba: COPERSUCAR, 1986. p.431-92.

GARCIA, A. Cenário da soja orgânica no Brasil. In: CORRÊA FERREIRA, B.S. Soja orgânica: alternativas para o manejo de insetos-pragas. Embrapa Soja, Londrina, PR. p.11-14, 2003.

GONÇALVES, K. S.; SÃO JOSÉ, A. R.; CAVALIERI, S. D.; MARTINS, I. S. B.; VELINI, E. D. Seletividade de herbicidas aplicados em pós-emergência em pinhão manso (*Jatropha curcas* L.). *Revista Brasileira de Herbicidas* 10 (2): 110-120, 2011.

PALMA, V. Pagina Rural. 2008. <http://www.paginarural.com.br/noticia/83865/sayyou-brasil-lanca-maquina-ecologica-para-controle-de-plantas-invasoras>.

PITELLI, R.A.; MARCHI, S.R. Interferência das plantas invasoras nas áreas de reflorestamento. In: SEMINÁRIO TÉCNICO SOBRE PLANTAS ESPONTÂNEAS E O USO DE HERBICIDAS EM REFLORESTAMENTO, 1991, Belo Horizonte. Anais...Belo Horizonte, 1991. p.1-11.

SAYYOU BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA, Manual de treinamento: Operador certificado Eletroherb. Campo Grande, MS. p.47, 2012.

TIBURCIO, R. A. S.; FERREIRA, F. A.; FERREIRA, L. R.; MACHADO, M. S.; MACHADO, A.F.L. Controle de Plantas Espontâneas e Seletividade do Flumioxazin para Eucalipto. *Cerne* 18(4): 523-531. 2012.

Germinação de Sementes de *Physalis angulata* L. em diferentes Proporções de Terra de Quixabeira (*Bumelia sertorium* L.)

Seed germination of *Physalis angulata* L. in different soil contents of Quixabeira (*Bumelia sertorium* L.)

A. L. SILVA¹; U. C. OLIVEIRA²; R. S. OLIVEIRA³; C. G. AMORIM¹; M. N. NASCIMENTO³

¹Graduação em Agronomia; Universidade Estadual de Feira de Santana; Feira de Santana-BA; alismarioagronomo@hotmail.com;

²Graduação em Agronomia; Universidade Federal do Recôncavo Baiano; Cruz das Almas-BA; ³Professor Doutor; Universidade Estadual de Feira de Santana; Feira de Santana-BA.

Resumo – Esse trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes proporções de Terra de Quixabeira na germinação de plantas de *P. angulata* L., visando à obtenção de alta porcentagem germinativa. No cultivo dessa espécie é fundamental que no solo contenha os nutrientes disponíveis ao seu desenvolvimento. Para isso, fez-se o uso da terra de Quixabeira que contém grande teor de nutrientes e matéria orgânica. Como avaliação desse substrato, promoveu-se o teste de germinação. O trabalho foi conduzido em casa de vegetação na Unidade Experimental Horto Florestal-UEFS, com sementes de *P. angulata* L. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado (DIC), com cinco tratamentos e quatro repetições. Foram testadas cinco proporções de Terra de Quixabeira e durante a execução do experimento foi registrado a emergência (E), o Tempo Médio de Emergência (TME) e Índice de Velocidade de Germinação (IVG) durante quinze dias de avaliação. As sementes de *P. angulata* L. iniciaram a emissão da radícula no sétimo dia após serem semeadas nos tratamentos, demonstrando elevada velocidade de germinação comparada a outras espécies. O tratamento que proporcionou maior porcentagem de germinação foi o tratamento com a proporção de 100% com Terra de Quixabeira, diferindo significativamente dos demais. Na precisão dos resultados, com o valor de 5,26% no (CV%) na variável (E%) foi considerado baixo, tendo baixa dispersão dos dados. Já para as variáveis TME e IVG com 11,58% e 12,6%, respectivamente, foram considerados médios, tendo um bom controle experimental. A terra de Quixabeira propiciou maior porcentagem de germinação de sementes de *P. angulata* L.

Palavras-chaves – Solo, matéria orgânica, nutrientes;

Abstract – The objective of this work was to evaluate the effect of different proportions of Quixabeira land on the germination of *P. angulata* L. plants, in order to obtain a high germination percentage. In the cultivation of this species it is fundamental that in the soil it contains the nutrients available to its development. For that, the land of Quixabeira was used that contains great content of nutrients and organic matter. As evaluation of this substrate, the germination test was promoted. The experiment was conducted in a greenhouse at the Horto Florestal-UEFS Experimental Unit, with *P. angulata* L. seeds. A completely randomized design (DIC) was used, with five treatments and four replications. Five ratios of Terra de Quixabeira were tested and during the execution of the experiment the emergence (E), the Mean Time of Emergency (TME) and the Rate of Germination Index (IVG) were recorded during fifteen days of evaluation. The seeds of *P. angulata* L. started the emission of the radicle on the seventh day after being seeded in the treatments, demonstrating a high germination speed compared to other species. The treatment that provided the highest percentage of germination was the treatment with the proportion of 100% with Quixabeira Terra, differing significantly from the others. In the precision of the results, with the value of 5.26% in (CV%) in the variable (E%) was considered low, having low dispersion of the data. For the TME and IVG variables, 11.58% and 12.6%, respectively, were considered as having good experimental control. The soil of Quixabeira provided a higher percentage of seed germination of *P. angulata* L.

Keywords – Soil, organic matter, nutrients.

INTRODUÇÃO

A espécie *Physalis angulata* L., forma-se naturalmente na maior parte do país, originando limitadas populações. Nativa da região amazônica é denominada por diversos nomes nos locais onde se encontra como, juá-de-capote, saco-de-bode e camapú (Moschetto, 2005). A espécie possui distribuição Neotropical compreendendo a faixa tropical das Américas, onde ocorre na América do Norte, Central, do Sul e Caribe. (LORENZI & MATOS, 2008).

É uma planta herbácea, de porte ereto e que pode variar a altura entre 40 a 70 cm. De acordo com (Rufato et al., 2008), a *P. angulata* L. possui folhas alternas, tricomas simples glandulares, as flores são solitárias, axilares, tendo a coloração amarelo pálida. O fruto é em forma de balão, em que consiste numa baga globosa envolvida pelo cálice inflado. As sementes variam o seu diâmetro entre 0,8 a 1,0 mm.

No meio de diversos fornecedores de matéria orgânica para o solo, encontra-se a Quixabeira (*Bumelia sertorium* L.), que é da família sapotácea, sendo uma árvore apresentando uma altura média de 10

a 15 metros, que pertence ao Bioma Caatinga e apresenta grande interesse medicinal e potencial no uso de sua madeira (SILVA et al., 2004). A serrapilheira acumulada por essa planta desempenha um papel essencial no crescimento das plantas, pois tem grande influência nas propriedades químicas, físicas e biológicas, aumentando também a capacidade de troca de cátions (CTC) (Syers; Craswel, 1995; Garay; Andradede; Kindel, 2001). Além disso, o material acumulado concede a existência de uma grande variedade de nichos para a mesofauna e microrganismo, bem como fonte de colóides para o solo (SANTOS, 1989).

Proveniente da serrapilheira dessa árvore, a matéria orgânica é muito utilizada no Nordeste brasileiro por pequenos agricultores, preferencialmente em jardins e hortas, também podendo ser uma fonte de nutrientes para adubação de múltiplas culturas, fazendo com que haja novas alternativas para o cultivo orgânico e convencional, bem como colaborando na preservação da espécie. A serrapilheira, que é resultante da queda de folhas, frutos e galhos senescentes, produzidas em porções significativas, contribui com a ciclagem de nutrientes, principalmente nitrogênio, fósforo e potássio para o solo (PALM, 1995). A busca pela aplicação de resíduos animais e vegetais e subprodutos orgânicos industrializados no solo tem aumentado consideravelmente nos últimos anos. Assim, é fundamental fazer uma avaliação sobre a eficiência de fontes alternativas de nutrientes para as culturas.

O teste de germinação de sementes é crucial para definir a qualidade das sementes, devendo ser realizado em condições ideais de temperatura e substrato para qualquer espécie. Com isso, muitos são os fatores que podem influenciar o processo germinativo, como o oxigênio, água, luz, o substrato, pois esses podem ser manuseados e assim obter um maior controle da porcentagem, rapidez e da homogeneidade de germinação, promovendo um alcance maior de plântulas vigorosas e reduzindo gastos na produção (MARCOS-FILHO, 2005).

Na propagação por sementes, o substrato tem como principal objetivo possibilitar condições apropriadas à germinação. De acordo a técnica de propagação utilizada, o material empregado pode ser o mesmo durante todo o período de desenvolvimento da muda, tal como fazer o uso de materiais variados em cada fase do processo. Conforme a técnica de propagação, ela indicará qual o substrato mais favorável para qualquer situação (RAMOS et al., 2002). Diante do exposto, objetivou-se avaliar o efeito de diferentes proporções de Terra de Quixabeira na germinação de plantas de *P. angulata* L., visando à obtenção de alta porcentagem germinativa.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido em casa de vegetação na Unidade Experimental Horto Florestal, pertencente à Universidade Estadual de Feira de Santana, com sementes de *P. angulata* L. provenientes do banco de sementes do Horto Florestal da UEFS. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado (DIC), com cinco tratamentos e quatro repetições. A semeadura foi realizada na data 28/01/2017 em vasos de 0,2 dm³, distribuindo-se uma semente por recipiente (profundidade de aproximadamente 1 cm), sendo considerada como repetição, a quantidade de 100 vasos e totalizando 400, com as quatro repetições. Foram testadas cinco proporções de Terra de Quixabeira, tratamento 1 – 100% Terra de Quixabeira, tratamento 2 – 75% Terra de Quixabeira + 25% solo, tratamento 3 – 50% Terra de Quixabeira + 50 solo, tratamento 4 – 25% Terra de Quixabeira + 75% solo, tratamento 5 – 100% solo, sendo a terra de quixabeira coletada no município de Serra Preta-BA e o solo em Feira de Santana-BA na unidade do Horto Florestal da UEFS. Durante a execução do experimento foi registrado a emergência (E), o Tempo Médio de Emergência (TME) e Índice de Velocidade de Germinação (IVG) durante quinze dias de avaliação, segundo procedimentos de (MAGUIRE, 1962).

Contagem de germinação - computando-se a porcentagem de plântulas normais após o primeiro dia de instalação do ensaio até o último dia.

Índice de velocidade de germinação - calculado pelo somatório do número de sementes germinadas a cada dia, dividido pelo número de dias decorridos entre a semeadura e a germinação, de acordo com a fórmula de Maguire (1962).

$IVG = (G1/N1) + (G2/N2) + (G3/N3) + \dots + (Gn/Nn)$, em que: IVG = índice de velocidade de germinação, G1, G2, G3, ..., Gn = número de plântulas computadas na primeira, segunda, terceira e última contagem; N1, N2, N3, ..., Nn = número de dias da semeadura à primeira, segunda, terceira e última contagem.

Tempo médio de germinação - obtido através de contagens diárias das sementes germinadas até o décimo dia após a semeadura e calculado através da fórmula abaixo, proposta por (Labouriau, 1983), sendo os resultados expressos em dias.

$TME = \sum (n_i t_i) / \sum n_i$, em que TME = tempo médio de germinação (dias), n_i = número de sementes germinadas no intervalo entre cada contagem; t_i = tempo decorrido entre o início da germinação e a i -ésima contagem. Os dados foram submetidos ao teste F e ao teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, realizados no programa estatístico SISVAR 5.3 (FERREIRA, 2008).

Tabela 1 - Análise química Terra de Quixabeira e do solo utilizado no experimento na profundidade 0 – 20 cm, Serra Preta-Ba, Feira de Santana-Ba, respectivamente, 2016.

AMOSTRA	pH	P	K	Ca ²⁺	Mg	Na	Al	H+Al	S	CTC	V	MO
		mg/cm ³			cmolc/dm ⁻³						%	g/kg
QUIXABEIRA	6,54	36	0,19	2,0	0,6	0,10	0,05	2,56	2,9	5,46	53,11	11,4
SOLO	5,7	4	0,15	1,65	0,66	0,02	0,0	1,98	2,4 8	4,46	56	19

H+Al – acidez potencial, SB – soma, CTC – capacidade de troca catiônica, MO – matéria orgânica, V% - saturação por bases.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O tratamento que proporcionou maior porcentagem de germinação das sementes de *P. angulata* L., no décimo quinto dia após semeadura (último dia do experimento), foi o tratamento um com a proporção de 100% com Terra de Quixabeira (Tabela 2), diferindo significativamente dos demais.

Tabela 2 - Análise de variância para caracteres referente à germinação de *Physalis Angulata*, Feira de Santana-BA, 2017.

FV	GL	QUADRADO MÉDIO		
		E%	TME	IVG
TRATAMENTO	4	104,3750*	0,1507 ^{ns}	0,1227 ^{ns}
ERRO	15	24,1666	0,8234	0,0885
CV (%)		5,23	11,58	12,6

E% = Porcentagem de germinação; TME= tempo médio de emergência; IVG = Índice de velocidade de germinação; ns = não significativo; * = significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.

A precisão dos resultados, medida pelo coeficiente de variação (CV%), com o valor de 5,26% para porcentagem de germinação (E%) foi considerado baixo, tendo uma baixa dispersão dos dados. Já para as variáveis TME e IVG com 11,58 e 12,6, respectivamente (Tabela 3), foram considerados médios de acordo a classificação de Pimentel Gomes (2009), tendo um bom controle experimental.

Tabela 3 - Estimativa de médias de três caracteres na germinação de *P. Angulata* em diferentes proporções de Terra de Quixabeira.

Proporções de Terra de Quixabeira	QUADRADO MÉDIO		
	E%	TME	IVG
100 : 0	100,00 a	7,6625 a	2,6740 a
75 : 25	98,75 ab	6,6915 a	2,6377 a
50 : 50	90,00 ab	7,8047 a	2,3585 a
25 : 75	92,50 ab	8,1450 a	2,3582 a
0 : 100	88,75 b	7,8937 a	2,3022 a

Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey (P=0,05). Médias seguidas de letra maiúscula na linha e na minúscula coluna, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey (p>0,05).

As sementes de *P. angulata* L. iniciaram a emissão da radícula no sétimo dia após serem semeadas nos tratamentos, demonstrando, de forma geral, elevada velocidade de germinação comparada a outras espécies.

Dentre os substratos analisados, verificou-se que a germinação é mais lenta quando as sementes são colocadas em 75% de areia e 25% de Terra de Quixabeira. A capacidade de retenção de água apresentada por cada tratamento aliada às características das sementes, que regulam o fluxo de água para seu interior, pode ter influenciado na porcentagem de germinação.

Para as proporções avaliadas, os índices de velocidades de germinação (IVG) e o tempo médio de emergência (TME) não diferiram significativamente. Embora tenha ocorrido maior porcentagem de sementes germinadas no tratamento um, observa-se que houve uma menor média da variável TME no tratamento dois, fazendo com que tenha menor tempo de emergência comparado aos outros.

O tratamento somente com solo do Horto Florestal não foi significativo, tendo uma porcentagem de 88,75%. Sendo assim, caso necessite de uma maior precisão nos resultados, não é recomendada para utilização como substrato na germinação da espécie.

De acordo com Figliolia et al. (1993), a areia é um substrato que apresenta alta capacidade de drenagem, fazendo com que a água passe facilmente para as camadas subsuperficiais, deixando a parte superior desse substrato ressecada. Dessa forma, o processo de embebição de água das sementes é reduzido. Devido à estrutura física da areia, ela possui essa grande capacidade de drenagem, apresentando partículas de maior diâmetro e elevada porosidade, possuindo menor eficiência na absorção de moléculas de água em razão da sua menor área superficial (REIS et al., 2002).

Dessa forma, o substrato que melhor conceda retenção de umidade e condições físicas, como aeração para as sementes, proporcionando o maior desempenho da porcentagem e velocidade de germinação, será mais indicado para a fabricação de mudas da espécie. Nesse contexto, a proporção com 100% se destacou por condicionar o maior desempenho na germinação de *P. angulata*, sendo indicada para testes de germinação dessa espécie. De acordo com Souza et al. (2007), há grande variação do desempenho germinativo das sementes em relação aos substratos utilizados em condições de laboratório, tornando necessária a definição do ambiente que melhor proporcione a expressão máxima do vigor de cada espécie.

CONCLUSÃO

A terra de Quixabeira pode ser recomendada como substrato para produção de mudas de *P. angulata* L. pelo fato de apresentar maior porcentagem de germinação de sementes.

REFERÊNCIAS

FERREIRA, D. F. Sisvar: um programa para análises e ensino de estatística. Revista Symposium, Lavras, v. 6, p. 36-41, 2008.

FIGLIOLIA, M. B.; OLIVEIRA, E. C.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M. Análise de sementes. In: AGUIAR, I. B.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; FIGLIOLIA, M. B. coordenadores. Sementes florestais tropicais. Brasília: ABRATES; 1993. p.137-174.

GARAY, I.; ANDRADE, F. N.; KINDEL, A. Evolução da serrapilheira e da fertilidade do solo em região de Mata Atlântica de tabuleiros: de plantios a mata nativa. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA: ambiente e sociedade, 5., 2001. Porto Alegre. Resumos... Porto Alegre: UFRGS/Centro de Ecologia, 2001. p. 242.

LABOURIAU, L.G. A germinação das sementes. Washington: Secretaria Geral da organização dos Estados Americanos, 1983. 174p.

LORENZI, H; MATOS, M. Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas cultivadas. 2. ed. Nova Odessa, SP: Plantarum, 2008. 512 p.

MARCOS-FILHO, J. Fisiologia de sementes de plantas cultivadas. Piracicaba: FEALQ, 2005. 495 p.

Scientific Electronic Archives: Especial Edition (2017)

Anais do Simpósio de Agricultura Ecológica da Bahia

III Seminário de Agroecologia do Território do Recôncavo Baiano

XIII Semana Nacional dos Alimentos Orgânicos

II Expo Solos

MAGUIRE, J. D. Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Science*, v.2, n.1, p.176-177. 1962.

MOSCHETTO, A. B. Novidade no pomar. 2017. Disponível em: <<http://revistagloborural.globo.com>>. Acesso em: 4 abr. 2017.

PALM, C. A. Contribution of agroforestry trees to nutrient requirements of intercropped plants. *Agroforestry Systems*, Netherlands, v. 30, p. 105-124. 1995.

PIMENTEL-GOMES, F. Curso de estatística experimental. 15^a Ed. Piracicaba: FEALQ, 2009, 451p.

RAMOS, J. D.; CHALFUN, N. N. J.; PASQUAL, M.; RUFINI, J. C. M. Produção de mudas de plantas frutíferas por semente. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v. 13, n.216, p. 64-72, 2002.

REIS, E. F.; SCHAEFER, C. E. G. R.; VIEIRA, L. B.; SOUZA, C. M.; FERNANDEZ, H. C. Avaliação de contato semente-solo em um solo argiloso sob plantio direto, com diferentes teores de água no solo. *Engenharia na Agricultura*. 10(1-4):205-237. 2002.

RUFATO, L.; RUFATO, A. R.; SCHIEMPER, C.; LIMA, C. S. M.; KRETZCHMAR, A. A. Aspectos técnicos da cultura da *physalis*. Lages: CAV/UEDESC; Pelotas: UFPel, 2008. 100p.

SANTOS, V. D. Ciclagem de nutrientes minerais em mata tropical subcaducifolia dos planaltos do Paraná (Parque Estadual Vila Rica do Espírito Santo – Fênix/PR). 1989. 387 f. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 1989.

SILVA, G. M. C; MARTINS, P. L.; SILVA, H.; FREITAS, K. K. C. Estudo autoecológico de *Bumelia sertorium* (Quixabeira) – Espécie ameaçada de extinção no ecossistema caatinga. *Revista de Biologia e Ciências da Terra*, Campina Grande. V.4, n.1, p.1- 11. 2004.

SOUZA, E. B.; PACHECO, M. V.; MATOS, V. P.; LUIZ, R.; FERREIRA, C. Germinação de Sementes de *Adenantha pavonina* L. em função de diferentes temperaturas e substratos. *Revista Árvore*. 31(3):437-443. 2007.

SYERS, J. K.; CRASWELL, E. T. Role of soil organic matter in sustainable agricultural systems. In: LEFROY, R. D. B.; BLAIR, G. J.; CRASWELL, E. T. (Ed.). *Soil organic matter management for sustainable agriculture*. Canberra: ACIAR, 1995. p. 7-14.

Produção de mudas de couve cultivadas sob diferentes proporções de substrato comercial e ambientes de luz

Production of cabbage seedlings grown under different proportions of commercial substrate and light environment

F. M. COSTA¹; G. L. ANJOS¹; L. P. GUIMARÃES¹; D. C. FAGUNDES¹; A. R. SANTOS¹

¹ Universidade Federal do Recôncavo da Bahia; Cruz das Almas-Bahia.

Autor para correspondência: fran-eng@hotmail.com

Resumo – Na produção de mudas de olerícolas é esperado que o substrato apresente características físicas, químicas e biológicas apropriadas para que possa permitir pleno crescimento das raízes e da parte aérea. A utilização de malhas fotoconversoras conduz as hortaliças de folhas dentro de uma variação ótima de luminosidade, reduzindo a intensidade da energia radiante com melhor ajuste na sua distribuição. O objetivo do trabalho foi avaliar diferentes proporções do substrato comercial Vivatto Plus® (Technes) e ambientes de luz na produção de mudas de couve. O experimento foi realizado em casa de vegetação em delineamento inteiramente casualizado (DIC) em esquema de parcela subdividida, com fatorial 3x3, sendo três proporções de substrato comercial Vivatto Plus® (Technes): T1 = 100% solo (100% S); T2 = 50% solo + 50% substrato comercial (50% S + 50% SC); T3 = 75% solo + 25% do substrato comercial (50% S + 50% SC) e três ambientes de luminosidade: A = Malha ChromatiNet® Vermelha; B = Malha Termo-refletores Aluminet®, e C = Cultivo fora das malhas). Houve diferença significativa entre as proporções de substrato comercial utilizados, e, portanto a produção de mudas de couve foi influenciada pelo substrato. A qualidade de luz interferiu de forma significativa nas variáveis analisadas, principalmente no parâmetro altura da planta, parâmetro esse de extrema importância para a produção de mudas. Os resultados mostram que o uso de malhas fotoconversoras pode ser empregado na produção de mudas de couve, a fim de se obter características morfológicas desejáveis ao estabelecimento da cultura em campo.

Palavras-chaves – *Brassica oleracea* L., malhas coloridas, mudas de qualidade

Abstract – In the production of seedlings, it is expected that the substrate presents appropriate physical, chemical and biological characteristics so that it can allow full growth of the roots and shoot. The use of photoconverter meshes leads the leafy vegetables within an optimum variation of luminosity, reducing the intensity of the radiant energy with better adjustment in its distribution. The objective of this work was to evaluate different proportions of commercial substrate Vivatto Plus® (Technes) and light environments in the production of cabbage seedlings. The experiment was carried out in a greenhouse in a completely randomized design (DIC) in subdivided plot scheme, with factorial 3x3, with three proportions of commercial substrate Vivatto Plus® (Technes): T1 = 100% soil (100% S); T2 = 50% soil + 50% commercial substrate (50% S + 50% SC); T3 = 75% soil + 25% commercial substrate (50% S + 50% SC) and three light environments: A = Red ChromatiNet® mesh; B = Aluminet® thermo-reflective mesh, and C = Out-of-mesh culture). There was a significant difference between the proportions of commercial substrate used, and therefore the production of cabbage seedlings was influenced by the substrate. The light quality interfered in a significant way in the analyzed variables, mainly in the height parameter of the plant, parameter that is of extreme importance for the production of seedlings. Os resultados mostram que o uso de malhas fotoconversoras pode ser empregado na produção de mudas de couve, a fim de se obter características morfológicas desejáveis ao estabelecimento da cultura em campo.

Keywords – *Brassica oleracea* L.; color knitwear; quality seedlings

INTRODUÇÃO

A couve-manteiga (*Brassica oleracea* L.) está inserida no grupo das folhosas com grande importância na tradição culinária brasileira, além de apresentar alto valor nutricional, sendo rica em ferro, cálcio, vitamina A e ácido ascórbico, fazendo se necessário o estudo de novas alternativas tecnológicas para minimizar deficiências no seu processo produtivo (Franco, 2002; Souza & Resende, 2003).

É possível observar uma grande dependência na produção de mudas e utilização de insumos, dentre eles o substrato se mostra com grande relevância. (Freitas et al., 2013). É esperado que substrato apresente propriedades físicas e químicas adequadas para o desenvolvimento das mudas, deve ser poroso para facilitar a drenagem e permitir a aeração, apresentar boa sanidade, baixo nível de salinidade e boa disponibilidade de nutrientes (Freitas et al., 2011). O uso do substrato adequado garante o estabelecimento do plantio e reduz o tempo de formação da muda (Ristow et al., 2009).

Além do substrato, a qualidade da luz influencia em muitos aspectos do desenvolvimento de plantas, tais como o conteúdo de nitrogênio, pigmentos foliares e a partição de biomassa entre folhas, caules e raízes (Melo & Alvarenga, 2009). Alterações na qualidade da luz que incide nas plantas estão relacionadas com a sensibilidade das plantas a variações ambientais, sendo a taxa de crescimento celular influenciada pela intensidade e composição da luz incidente (Corrêa et al., 2012).

Muitos estudos demonstram que a utilização de malhas coloridas favorece o crescimento das plantas. Dentre essas, a malha vermelha, apresenta maior transmitância em comprimentos de onda acima de 590 nm (vermelho) e um pico menor em torno de 400 nm (violeta), fazendo com que as ondas azuis, verdes e amarelas sejam reduzidas. A luz vermelha vai atuar no desenvolvimento da estrutura fotossintética, favorecendo o crescimento das plantas (Shahak et al., 2004). Atualmente a malha Aluminet®, vem sendo muito empregada em cultivos, pois, permite manejar a diferença de temperatura entre o dia e a noite, consequentemente protegendo as espécies vegetais da radiação solar excessiva e conservando o calor no interior do ambiente no período do inverno. Seu uso vem se destacando no cultivo de espécies ornamentais, hortícolas e frutíferas, proporcionando resultados significativos na produção de biomassa (Leite et al., 2008).

Este trabalho teve como objetivo avaliar a influência de diferentes substratos e ambientes de luz na produção de mudas de couve.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido entre os meses de fevereiro e março de 2017, em área experimental da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, em Cruz das Almas - BA.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com 3 proporções do substrato Vivatto Plus® (Technes), (T1: 100% solo; T2: 50% solo e 50% substrato comercial e T3: 75% solo e 25% substrato comercial) acondicionados em copos plásticos com capacidade para 200 ml e 3 qualidades de luz (Malha Aluminet®, Malha Vermelha e Pleno Sol) em esquema fatorial (3 x 3) com 4 repetições, sendo cada parcela experimental constituída por uma planta. Foram utilizadas 3 sementes de couve por recipiente, realizando-se, posteriormente, o desbaste para uma planta em cada recipiente.

A caracterização química do solo na profundidade de 0-20 cm foram analisadas: pH (H₂O) 6,4; P (Mehlich 1) 4,74 mg dm⁻³; K⁺ 7,82 mg dm⁻³; Ca²⁺ 2,8 cmol_c dm⁻³; Mg²⁺ 0,5 cmol_c dm⁻³; Al³⁺ 0,0 cmol_c dm⁻³; H+Al 2,2 cmol_c dm⁻³; CTC 3,32 cmol_c dm⁻³; V 60,14%; matéria orgânica 3,37%; S 3,32 cmol_c dm⁻³.

As plantas foram avaliadas 28 dias após a semeadura, realizando-se a análise das variáveis: altura de planta, número de folhas, clorofila a, b, total e relação clorofila a/b. O número de folhas foi contado manualmente, a altura foi medida com régua a partir do colo ao ápice da planta (gema terminal), e os índices de clorofila (Índice de Clorofila Falker: ICF) foram obtidos por meio do medidor eletrônico de clorofila Falker (clorofilOG) - modelo CFL1030.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o programa estatístico SISVAR (Ferreira, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se que não houve interação entre as proporções de substrato e os ambientes de luz, para todas as variáveis analisadas. Portanto, os efeitos atuaram separadamente. Houve efeito isolado dos ambientes de luz para as variáveis altura, clorofila b e relação a/b, já para as proporções de substrato houve efeito para as variáveis número de folhas, clorofila a, clorofila b, clorofila total e relação a/b.

Os maiores valores para o parâmetro altura de planta foram encontrados nas mudas submetidas à malha vermelha, diferindo da malha Aluminet, e ambas superiores ao tratamento controle, sem o uso das malhas. (Tabela 1). Ferreira et al. (2014), em um estudo sobre o efeito das malhas coloridas em rúcula, concluíram que a malha vermelha exerceu influência positiva quanto a altura das plantas e, aquelas crescidas no pleno sol foram as que apresentaram menor altura média em relação as plantas sob malhas coloridas.

O sombreamento possui influência positiva sobre o parâmetro altura da planta, devido à redução da temperatura do ambiente e à redução da perda de água por evaporação, contudo, essa maior altura atingida pela plântula pode ser em função do estiolamento destas, devido às condições de menor quantidade de luz, que consequentemente estimulam a produção de mudas de pior qualidade (Quinto et al., 2012).

Para os índices de clorofila b, o tratamento controle não se diferenciou da malha Aluminet e esta por sua vez, não se diferenciou da malha vermelha, mostrando que o sombreamento favoreceu a produção

deste pigmento para a espécie. Para a relação de clorofila a/b os maiores valores foram encontrados para a malha vermelha, que não se diferenciou da malha Aluminet, que por sua vez não se diferenciou do tratamento controle.

Tabela 1. Altura da planta, clorofila b e relação a/b de mudas de couve cultivada sob diferentes ambientes de luz, Cruz das Almas - Ba, 2017.

Ambientes de Luz	Altura (cm)	Clorofila b	Relação a/b
Malha Vermelha	6,25 A	13,66 B	2,66 A
Malha Aluminet	5,00 B	14,11 AB	2,57 AB
Controle	4,07 C	15,66 A	2,34 B
CV (%)	14,81	11,74	9,32

*Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey (P=0,05).

Os dados referentes ao número de folhas, os maiores valores foram encontrados para a proporção de 50% S + 50% SC, diferindo do tratamento com 100% S e 75% S + 75% SC que por sua vez não diferiram entre si (Tabela 2). Santos et al. (2012), avaliando o desenvolvimento da alface tipo crespa (cultivar Mônica), em substratos diferentes, para o cultivo comercial em ambiente protegido, analisando a variável número de folhas, encontrou maior significância estatística no tratamento com substrato Vivatto slim e terra vegetal.

Para o índice de clorofila a, os maiores valores foram encontrados para o tratamento com 100% S, diferindo-se estatisticamente dos 50% S + 50% SC e 75% S + 75% SC, que não diferiram entre si. Para os índices de clorofila b e clorofila total, os tratamentos com 50% S + 50% SC e 75% S + 75% SC não se diferenciaram entre si, porém foram superiores ao tratamento com 100% S. Já para a relação clorofila a/b os maiores valores foram encontrados para o tratamento contendo 100% S, diferindo dos tratamentos com 50% S + 50% SC e 75% S + 75% SC, que não diferenciaram entre si.

Tabela 2. Número de folhas, clorofila a, clorofila b, clorofila total e relação a/b de mudas de couve cultivada sob diferentes proporções de substrato, Cruz das Almas - Ba, 2017.

Proporção de substrato	Número de folhas	Clorofila a	Clorofila b	Clorofila total	Relação a/b
100% S	3,50 B	33,51 A	12,18 B	45,64 B	2,74 A
50% S + 50% SC	5,25 A	37,57 B	15,47 A	54,69 A	2,45 B
75% S + 25% SC	3,28 B	37,56 B	15,80 A	54,00 A	2,40 B
CV (%)	17,17	4,43	11,74	7,47	9,32

*Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey (P=0,05).

CONCLUSÃO

Mudas de couve crescidas sob a malha vermelha obteve as melhores médias diante das variáveis estudadas. A combinação do uso de 50% de substrato comercial Vivatto Plus® e 50% solo foram superiores para a maioria dos parâmetros analisados, quando comparado aos outros substratos, sendo suficiente para garantir o desenvolvimento das mudas de couve.

REFERÊNCIAS

CORRÊA, R. M., PINTO, J. E. B., REIS, É. S., MOREIRA, C. M. Crescimento de plantas, teor e qualidade de óleo essencial de folhas de orégano sob malhas coloridas. *Global Science and Technology* 5: 11–22, 2012.

Scientific Electronic Archives: Especial Edition (2017)

Anais do Simpósio de Agricultura Ecológica da Bahia

III Seminário de Agroecologia do Território do Recôncavo Baiano

XIII Semana Nacional dos Alimentos Orgânicos

II Expo Solos

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência & Agrotecnologia* 35: 1039-1042, 2011.

FERREIRA, M. M. A. A. S.; SOUZA, G. S.; SANTOS, A. R. Produção de mudas de rúcula em diferentes substratos cultivadas sob malhas coloridas. *Enciclopédia Biosfera* 10: 2429-2440, 2014.

FRANCO, G. Quadro de composição química de alimentos. Serviço de Alimentação da Previdência Social, Rio de Janeiro, BR. 194p. 2002.

FREITAS, G. A.; SILVA, R. R.; BARROS, H. B.; VAZ-DE-MELO, A.; ABRAHÃO, W. A. P. Produção de mudas de alface em função de diferentes combinações de substratos. *Revista Ciência Agronômica* 44: 159-166, 2013.

FREITAS, S. J.; CARVALHO, A. J. C.; BERILLI, S. S.; SANTOS, P. C.; MARINHO, C. S. Substratos e osmocote® na nutrição e desenvolvimento de mudas micropropagadas de abacaxizeiro cv. Vitória. *Revista Brasileira de Fruticultura* 33: 672-679, 2011.

LEITE, C. A.; ITO, R. M.; LEE, G. T. S.; GANELEVIN, R.; FAGNANI, M. A. Light spectrum management using colored nets to control the growth and blooming of *Phalaenopsis*. *Acta Horticulturae* 770: 177-184, 2008.

MELO, A. A. M.; ALVARENGA, A. A. Sombreamento de plantas de *Catharanthus roseus* (L.) G. Don 'Pacifica White' por malhas coloridas: desenvolvimento vegetativo. *Ciência e Agrotecnologia* 33: 514-520, 2009.

RISTOW, N.C.; ANTUNES, L.E.C.; WULFF, S.M.; TREVISAN, R.; CARPENEDO, S. Crescimento de plantas de mirtilo a partir de mudas micropropagadas. *Revista Brasileira de Fruticultura* 31: 210-215, 2009.

SANTOS, C. C. ; SILVA, M. S. ; CONCEICAO, A. L. S. ; SILVA, N. D. ; BONSUCCESSO, J. S. . avaliação de desenvolvimento de alface tipo crespa em diferentes substratos sob ambiente protegido no Recôncavo Baiano. *Enciclopédia Biosfera* 8: 281-290, 2012.

SOUZA, J. L. de; RESENDE, P. Manual de horticultura orgânica. Aprenda Fácil, Viçosa, BR. 546p. 2003.

SHAHAK, Y.; GUSSAKOVSKY, E. E.; GAL, E.; GAELEVIN, R. Colornets: crop protection and light-quality manipulation in one technology. *Acta Horticulturae* 659: 143-161. 2004.

QUINTO, V. M., BELTRAME, R. A., OLIVEIRA PEREIRA, E., CABANÊZ, P. A., & DO AMARAL, J. F. T. (2012). GERMINAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE PLÂNTULAS DE MELANCIEIRA EM DIFERENTES AMBIENTES E SUBSTRATOS. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável* 6: 252-257, 2012.

Análise sensorial e aprovação de compra de pão e pasta de baru

Sensorial evaluation and purchase intention of baru bread and baru sauce

H. C. F. MIRANDA¹; E. D. PINHEIRO¹; F. S. CENTENARO¹; S. B. JUNIOR¹; A. C. C. SILVA¹;

¹ Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul; Aquidauana.

Autor para correspondência: hevelayne_portela@hotmail.com

RESUMO - A necessidade de novos estudos de valorização e divulgação de espécies nativas do cerrado é importante para aumentar sua valorização tanto de seus atributos ecológicos como seus atributos nutricionais. O barueiro é pertencente ao cerrado e traz consigo alguns benefícios ecológicos como boa proteção e cobertura do solo, alimentação para diversos animais da fauna do local, e no que tange a aspectos nutricionais possui grandes concentrações de potássio, fosforo e magnésio, que auxiliam na dieta alimentar humana e animal. Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi analisar atributos sensoriais e intenção de compra de pão enriquecido com polpa e castanha de baru e pasta de baru, através de levantamento com trinta testadores não treinados. Os resultados mostraram uma boa aceitabilidade da pasta de baru onde 86,7% gostaram muitíssimo e 90% de pessoas disseram comprariam o produto, já para o pão da polpa e castanha do baru a aceitabilidade foi mediana com 63,7% das pessoas que gostaram muitíssimo e um total de 63% de pessoas que comprariam, sendo este produto necessários maiores estudos de aceitabilidade.

Palavras chave – baru; atributos sensoriais; aspectos ecológicos; aspectos nutricionais.

ABSTRACT – The need for new studies on the valorization and dissemination of native cerrado species is important to increase their appreciation of both ecological and nutritional attributes. Baru is a typical Brazilians Cerrado specie that brings with it some ecological benefits such as good protection and soil cover, feeding several animals of the local fauna, and with regard to nutritional aspects has high concentrations of potassium, phosphorus and magnesium, which aid in the human and animal diet. In this sense, the objective of this work was to analyze sensorial attributes and intention to buy a bread enriched with pulp and baru nuts and a baru sauce, through a survey with thirty untrained testers. The results showed a good acceptability of the baru sauce, where 86.7% of interviewed liked it very much and 90% of people said they would buy the product. For the bread, the acceptability lower, with 63.7% of the people who liked a lot and a total of 63% of people that would buy the product, requiring greater acceptability studies.

Keywords – baru; sensory attributes; ecological aspects; nutritional aspects.

INTRODUÇÃO

O cerrado brasileiro é conhecido como a savana de grande biodiversidade a nível mundial, e tem uma vasta extensão de cobertura vegetal, e o barueiro (*Dipteryx alata* Vogel) pertence a esse cenário natural do cerrado, uma árvore de porte alto, tronco denso e copa densa, características que são excelentes para o reflorestamento de áreas degradadas. Além das características ecológicas o fruto do baru tem grandes potenciais para a culinária, onde se usa desde a casca até a castanha. Para Hiane et al. (1992), as plantas nativas do cerrado vêm sendo estudadas e destacadas por apresentar relevantes quantidades de valores nutritivos, com propostas de fatores sensoriais e econômicos, constituindo matéria-prima disponível para inovar produtos alimentícios.

Devido ao grande potencial dessa espécie é importante salientar para a conscientização da comunidade o uso correto e de forma sustentável a fim de garantir a perpetuação do baru sem que exista um risco de diminuição populacional da espécie. A partir desses parâmetros será possível incentivar o uso do fruto do baru para o consumo de produtos variados enriquecidos por ele.

Sua castanha tem sabor semelhante ao do amendoim, o que o torna conhecido e aceito, principalmente na região do Centro-Oeste brasileiro, onde é mais facilmente encontrado vegetando naturalmente. Estudos científicos apontam que o baru possui altos valores nutricionais, fornecendo quantidades significativas de proteína, ácido graxos, ômega 6, além de ser rico em gorduras insaturadas. Segundo Vera et al. (2009) se, por dia, forem ingeridos 20g da castanha, essa quantidade será suficiente para suprir de 24 a 35% das necessidades de fósforo, magnésio e ferro de uma criança de até 6 anos.

Sua utilização abrange desde aspectos ecológicos a fatores sociais/econômicos. Portanto o objetivo deste trabalho foi avaliar a aceitabilidade bem como a intenção de compra de dois produtos enriquecidos com baru. Pão de polpa e castanha e pasta de baru.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram preparados dois produtos com amêndoas de baru, pão e pasta, para realizar o teste de aceitabilidade e intenção de compra. O teste foi desenvolvido na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, unidade de Aquidauana. Participaram da avaliação sensorial trinta pessoas, não treinadas, voluntárias, entre homens e mulheres, pertencentes à comunidade acadêmica.

Utilizou-se para o preparo do pão com polpa e castanha de baru 240 ml de água morna, 15 g de fermento biológico seco, 10 g de sal, 150 g de polpa de baru, 1 ovo, 50 g de manteiga em temperatura ambiente, 400 g de farinha de trigo e 40 g de castanha de baru torrada, despeliculada e picada. Misturou-se a água com o fermento até sua dissolução. Depois de diluído, foi batido no liquidificador junto com sal, polpa de baru, ovo até a formação de um mingau liso e cremoso. Então, foi colocado em uma tigela, adicionando-se a farinha aos poucos. Quando quase toda a farinha foi adicionada acrescentou-se a manteiga, misturando-se até incorporá-la totalmente à massa. Acrescentou-se o restante da farinha e realizou-se a sova até obter uma massa lisa e brilhante. Por fim, adicionou-se metade das castanhas, incorporando-as à massa. A massa foi coberta com um pano e deixada descansando até dobrar de volume. Após o período de descanso, foi modelada e colocada em uma assadeira untada e enfarinhada com as castanhas picadas restantes por cima, deixando descansar novamente, para outro crescimento. Posteriormente foi levado ao forno (250°C) pré-aquecido, por 10 minutos, em seguida, reduziu-se a temperatura para 180°C, por cerca de 50 minutos.

Para o preparo da pasta utilizou-se 100 g de queijo gorgonzola, 100 g de creme de leite, 1/3 de um maço de cebolinha verde e 150 g de castanha de baru moída e triturada. Os ingredientes foram misturados e batidos no liquidificador até adquirirem consistência homogênea.

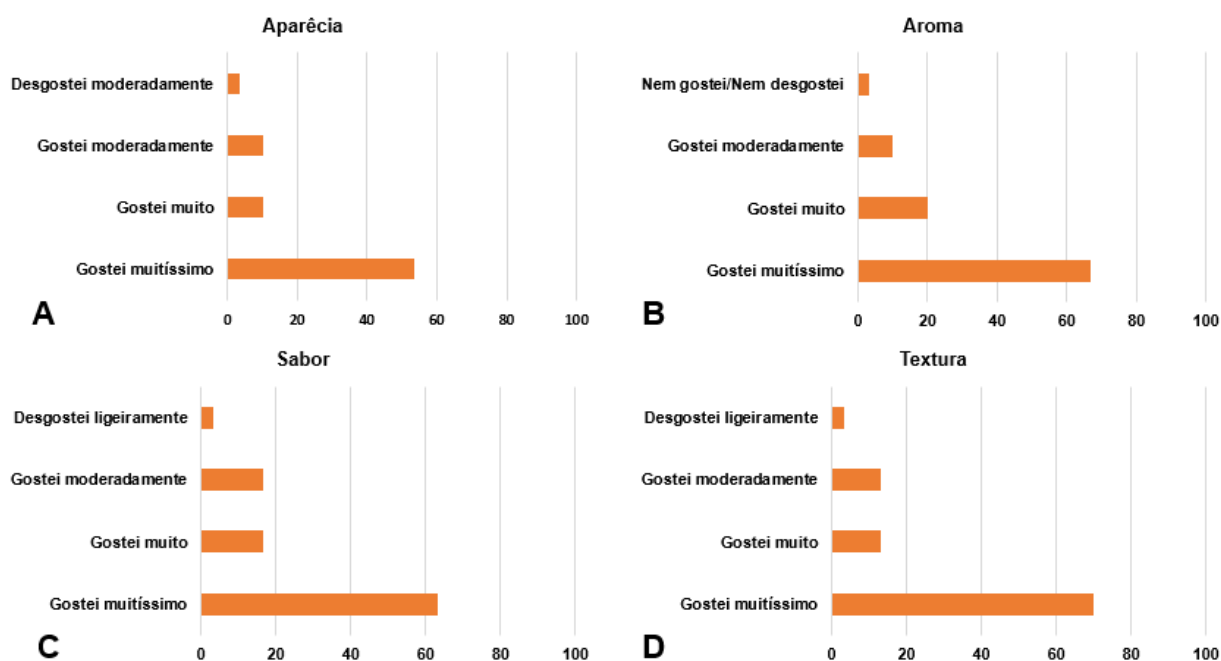
O pão foi preparado no dia anterior à análise sensorial e a pasta no dia referente ao teste. O pão foi servido em guardanapo contendo uma fatia e a pasta servida com torrada.

Utilizou-se a ficha de avaliação sensorial para avaliar sabor, textura, aroma e aparência dos dois produtos, por meio de uma escala hedônica de nove pontos, criada por Peryam e Pilgrim (Dutcosky, 2011). Para intenção de compra utilizou-se ficha de avaliação com escala estruturada nominal contendo os termos: certamente compraria, provavelmente compraria, tenho dúvida se compraria, provavelmente não compraria, certamente não compraria.

Os resultados foram avaliados por estatística descritiva e construídos histogramas de distribuição porcentual das notas hedônicas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Imagem 1 relata sobre a porcentagem de aceitabilidade dos atributos sensoriais do pão da polpa e castanha de baru. Observa-se aprovação quanto à aparência do produto, com 53,3% das notas atribuídas a “gostei muitíssimo”, já em relação ao aroma houve uma melhor resposta de aceitação dos entrevistados com um total de 66,7% que “gostaram muitíssimo”. A textura obteve as maiores notas onde gostei muitíssimo apresentou 70% de aprovação. No que se refere ao sabor 63,7 % dos testadores afirmaram gostar muitíssimo seguida de 16,7% de gostar muito deste preparo. Em relação à intenção de compra (Imagem 2), 43% dos provadores relataram que certamente comprariam o produto, seguidos de 20% que provavelmente comprariam, alguns dos entrevistados ficaram em dúvida se fariam a compra, sendo cerca de 27% dos provadores.



Ativ

Imagem 1 – Porcentagem de aceitabilidade do pão da polpa e castanha de baru de acordo com os atributos sensoriais: A - Aparência, B - Aroma, C - Textura e D - Sabor.

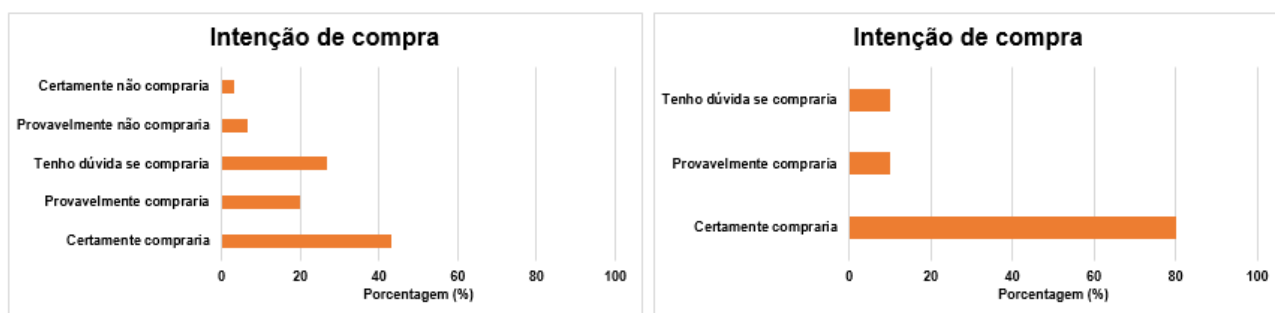


Imagem 2 – Intenção de compra dos produtos: A - Pão da polpa e castanha de baru e B - Pasta de baru.

A pasta de baru obteve média de aceitação superior, quando comparada ao pão. 86,7% dos provadores atribuíram “gostei muitíssimo” quanto ao sabor e aparência do produto, e os outros 93,3% também elegeram essa opção quanto à textura, sendo o aroma o atributo sensorial que teve a menor nota em relação aos quatro atributos avaliados, com 76,7% de “gostei muitíssimo”. Todos os testadores aprovaram esses quatro atributos sensoriais do produto. Uma pequena parcela dos entrevistados ficou na faixa nem gostei/nem desgostei no atributo referente ao aroma, com um percentual de 3,3%. Suas respostas em relação à compra do produto foram positivas, onde 80% das pessoas analisadas certamente comprariam, seguida de 10% que provavelmente comprariam este produto (Imagem 3).

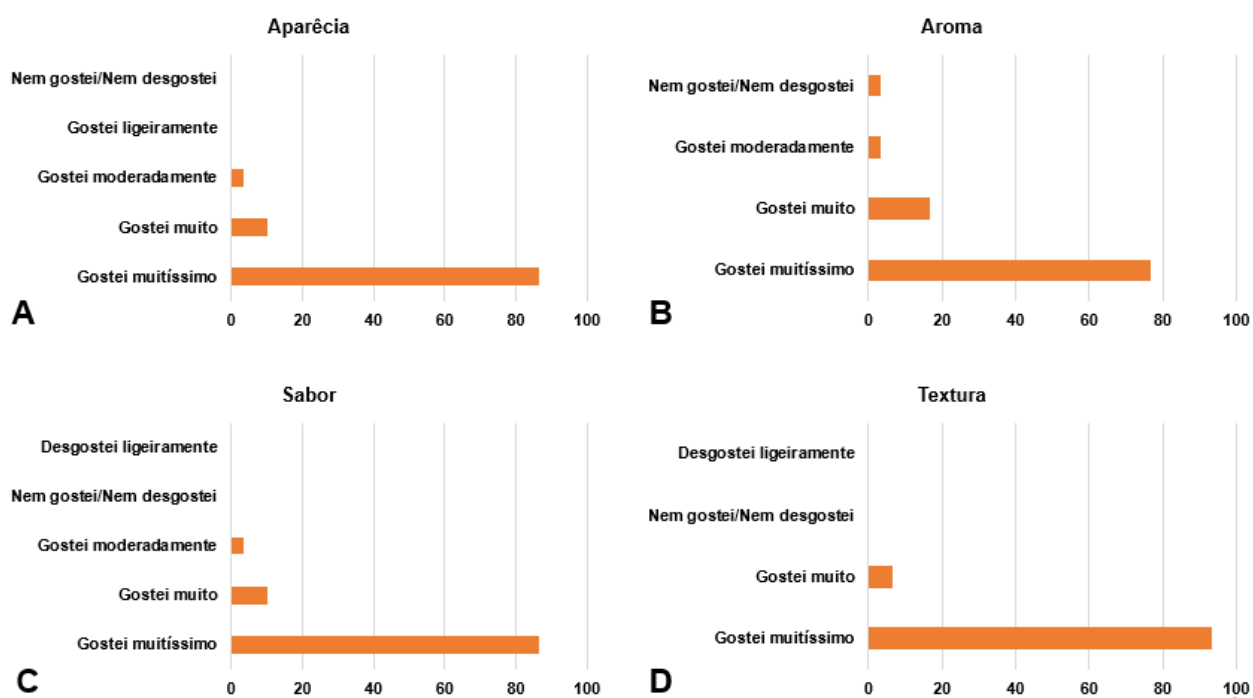


Imagem 3 – Porcentagem de aceitabilidade do pasta de baru de acordo com os atributos sensoriais: A - Aparência, B - Aroma, C - Textura e D - Sabor.

Segundo Macedo et al. (2000), o baru é uma importante frutífera nativa do cerrado, que serve de alimento para vários animais da fauna local, como aves, roedores, primatas, sendo o morcego é um bom dispersor das suas sementes. A espécie ainda é uma boa saída para áreas de pastagens devido sua densa copa que para este fim, é excelente para sombreamento e alimentação bovina.

Lorenzi, (1992) em seu trabalho mostra que a madeira do baru é ótima para construções civis e utilidades rurais, pois sua madeira é de alta densidade, resistência ao apodrecimento e com alta durabilidade. O baru possui um leque de usos, que vão desde produtos medicinais a bijuterias, tem uma significativa importância ecológica (sendo sua utilização para recuperação de áreas degradadas), e econômica para a população local e ao redor.

Uma alternativa social e econômica para a comunidade que possui acesso a espécie é utilizar o fruto do baru para enriquecer pratos culinários variados, pois apresenta ótimos valores nutricionais na casca, polpa e amêndoa. Dependendo da proporção de casca e polpa na produção de pães, esta pode se tornar uma importante fonte de fibras, que são importantes para auxiliar na flora intestinal, e, no pão de baru, essa taxa de fibra alimentar varia de 4,52 a 7,15g a cada 100g ingeridos (Brasil,1998).

Segundo os estudos de Takemoto et al. (2001) a polpa e a castanha de baru são ricas em nutrientes essenciais à saúde humana, sendo eles cálcio, ferro e potássio, este último se destaca por ser superior a banana que é uma fruta rica em potássio. O ferro por sua vez é um grande precursor do processo germinativo da semente o que é interessante para a perpetuação da espécie.

Alguns trabalhos sobre aceitabilidade foram desenvolvidos utilizando o baru, tais como barrinha de cereal de baru Lima et al. (2010), pães de casca e polpa de baru Takemoto et al. (2001) e panetone Andrade et al. (2016), que nos mostram que o baru tem uma boa aceitação na alimentação humana, bem como possui ótimas qualidades nutricionais e energéticas.

O barueiro é encontrado facilmente em vários estados do país como Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Maranhão, Distrito Federal, Goiás, Pará, Bahia, norte de São Paulo, entre outros. O apreço pelo baru está em um processo crescente, pois a sua demanda está sendo maior que a oferta encontrada, e um dos entraves é não ter o fruto em épocas distintas, e por pouco incentivo quanto a utilização desse produto (CONAB, 2015).

CONCLUSÃO

Conclui-se, com base nos resultados obtidos, que a pasta de baru é uma possibilidade viável de consumo. Já o pão, apesar de ter sido aceito pela média entrevistada, teve valores medianos quanto à intenção de compra fazendo-se necessário maiores estudos para sua comercialização.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, K. L., ASSIS, R. Q., SOUZA, E. C., COTRIM, W. S., RODRIGUES, L. J. Elaboração de panetone integral adicionado de amêndoa de baru (*Dipteryx alata* Vog.). Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais 1: 1-10, 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 27, de 13 de janeiro de 1998. Diário Oficial da União Diário Oficial da União. Poder Executivo, Brasília, DF, 16 de Janeiro de 1998. <http://www.anvisa.gov.br>

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. www.conab.gov.br/.../15_10_16_16_49_44_conjuntura_baru_setembro_2015.pdf.

DUTCOSKY, S. B. Análise sensorial de alimentos. Champagnat, Curitiba. 426 p. 2011.

HIANE, A. P. et al. Composição centesimal e perfil de ácidos graxos de alguns frutos nativos do Estado de Mato Grosso do sul. Boletim do Centro de Pesquisas e Processamento de Alimentos, v. 10, n. 1, p. 35-42, 1992.

LIMA, J. C. R., FREITAS, J. B., CZEDER, L. P., FERNANDES, D. C., NAVES, M. M. V. Qualidade microbiológica, aceitabilidade e valor nutricional de barras de cereais, formuladas com polpa e amêndoa de baru. Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos 28: 331-343, 2010.

LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Plantarum, 1992. 352 p.

MACEDO, M.; FERREIRA, A. R.; SILVA, C. J. Estudos da dispersão de cinco espécies-chave em um capão do pantanal do Poconé, Mato Grosso. In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SOCIOECONÔMICOS DO PANTANAL, 3., 2000, Corumbá. Os desafios do novo milênio. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2000.

TAKEMOTO, E., OKADA, I. A., GARBELOTTI, M. L., TAVARES, M., AUED-PIMENTEL, S. Composição química da semente e do óleo de baru (*Dipteryx alata* Vog.) nativo do Município de Pirenópolis, Estado de Goiás. Revista Instituto Adolfo Lutz 60: 113-117, 2001.

VERA, R. JUNIOR, M. S. S., NAVES, R. V., SOUZA, E. R. B., FERNANDES, E. P., CALIARI, M., LEANDRO, W. M. Características químicas de amêndoas de barueiros (*Dipteryx alata* Vog.) de ocorrência natural no cerrado do estado de Goiás, Brasil. Revista Brasileira de Fruticultura 31: 112-118, 2009.

Análise descritiva da condutividade hidráulica saturada em pastagem degradada

Descriptive analysis of saturated hydraulic conductivity in degraded pasture

M. M. M. SANTOS¹; H. N. PEREIRA²; J. S. SILVA³; J. A. COSTA¹; G. S. SILVA⁵

¹ Mestranda, Programa de Pós - graduação Engenharia Agrícola, Bolsista Fapesb. – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas; ² Estudante da graduação em Agronomia – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia; Bolsista do Programa de Educação Tutorial – PET/ Agronomia, Cruz das Almas. ³Pós- doutoranda, Programa de Pós - graduação Engenharia Agrícola – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas. ⁵Doutorando do Programa de Pós graduação em Engenharia Agrícola, Bolsista Fapesb - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas.

Autor para correspondência: Magali_motta10@yahoo.com.br

Resumo – As ações antrópicas podem promover variação nos atributos físico-hídricos do solo. Tais variações podem interferir na sua qualidade e no desenvolvimento das culturas. O sistema de manejo do solo afeta diretamente as propriedades físico-hídricas do solo, principalmente a pastagem, onde o pisoteio do gado promove uma compactação superficial. Este trabalho teve como objetivo caracterizar a variação de atributos físico-hídricos de um Latossolo Amarelo Coeso A, sob pastagem degradada. O estudo foi desenvolvido no Campus da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas - BA, onde foi selecionado uma área sob pastagem degradada, foi realizada coleta de amostras de solo indeformadas no ponto médio da profundidade de 0 – 0,15m, em cilindros volumétricos, cujos pontos de amostragem, espaçados de 15 metros, foram alocados em um gride em um total de 50 amostras. Técnicas de estatística descritiva exploratória foram utilizadas para análise dos dados. Os resultados mostraram que o atributo físico-hídrico do solo, condutividade hidráulica, apresentou distribuição normal, com baixa a média variação.

Palavras-chaves – Estatística; permeabilidade; compactação

Abstract – Anthropogenic actions can promote variation in the physical-water attributes of the soil. Such variations may interfere with their quality and the development of crops. The soil management system directly affects the physical and hydraulic properties of the soil, mainly pasture, where cattle trampling promotes surface compaction. This work aimed to characterize the physical-water attributes variation of a Cohesive Yellow Latosol A under degraded pasture. The study was carried out at the Campus of the Federal University of the Recôncavo of Bahia, Cruz das Almas - BA, where an area under degraded pasture was selected, and samples of undisturbed soil were collected at the midpoint of the depth of 0 - 0.15m, in Volumetric cylinders, whose sampling points, spaced 15 meters, were allocated in grid in total of 50 samples. At the site a trench was opened to describe the soil profile. Descriptive exploratory statistical techniques were used to analyze the data. The results showed that the soil physical-hydraulic attribute, hydraulic conductivity, presented normal distribution, with low to medium variation.

Keywords - Statistics; Permeability; Compaction

INTRODUÇÃO

A implantação de áreas de pastagem para expansão pecuária vem comprometendo a qualidade dos solos brasileiros. A FAO (2009) afirma que, de forma geral, uma das principais causas de degradação de pastagens de influência antrópica direta é o manejo inadequado, em particular o uso sistemático de taxas de lotação que excedam a capacidade do pasto de se recuperar do pastejo e do pisoteio animal, gerando danos como a compactação do solo. O que acarreta na diminuição da infiltração da água, o que pode tornar as plantas mais suscetíveis a déficits hídricos (MIGUEL et al., 2009). Os efeitos promovidos pelos sistemas de manejo sobre as características de retenção e movimento da água são importantes porque afetam a disponibilidade de água.

A condutividade hidráulica (K_0) se apresenta como o coeficiente de proporcionalidade entre a intensidade de fluxo e as grandezas citadas e expressa a facilidade com que a água se move no solo. Assim, é possível ressaltar que a condutividade hidráulica do solo saturado é também dependente de outros atributos do solo, dentre elas a densidade do solo, densidade das partículas, porosidade total, macro e microporosidade (GREGO & VIEIRA, 2005; OSVALDO, 2009; SCHLINDWEIN, 1999).

Santos (2011), cita K_0 como um parâmetro de grande variabilidade espacial e temporal, expressando dificuldade em obter sua determinação exata. A quantificação da condutividade hidráulica pode ser feita por uma série de métodos, tanto de campo como de laboratório. Dentre os métodos de

laboratório, está a utilização de permeâmetro de carga constante, que segundo Melo e Silva, (2007) é utilizado para estimativa da condutividade hidráulica em solos com alta permeabilidade (solos arenosos).

Santos (2011), constatou que solos de pastagem apresentam menor K_0 em relação a solos cobertos por vegetação de Cerrado e solos com cultivo de milho. Oliveira (2005), utilizando o método de permeâmetro de carga constante, identificou uma tendência de aumento na K_0 com a profundidade em áreas de pastagem. Oliveira et al. (2003), em seu trabalho com avaliação e predição da condutividade hidráulica de solos sob pastagem, verificou que a condutividade hidráulica saturada sofre reduções significativas, principalmente na camada superficial do solo (10 a 15 cm), ao ser submetido ao pastejo.

O seu estudo permite fazer previsões sobre a produção vegetal e de fenômenos como o escoamento superficial, responsável por processos indesejáveis como as erosões e as inundações. Seu conhecimento, portanto, é uma premissa para as tomadas de decisão na exploração do solo (OLIVEIRA, 2005). Os solos apresentam uma ampla variação dos atributos químicos e físicos, tanto vertical como horizontal, resultante da interação dos diversos fatores de formação envolvidos (SOUZA et al., 2006). A análise estatística exploratória pode mostrar essa variação dos atributos do solo, possibilitando estimar respostas das plantas a determinadas práticas de manejo. Desta forma o objetivo deste estudo foi realizar a análise estatística exploratória da condutividade hidráulica em área de pastagem.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido no Campus da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – Cruz das Almas. A área avaliada encontra-se sob pastagem em estado de degradação, sem pastejo do gado. O solo foi classificado como Latossolo Amarelo Coeso A moderado textura franco-argilo-arenosa, como descrito em Silva, (2010). A amostragem foi realizada em grid, espaçados de 15 em 15 metros, 50 pontos. Em cada ponto de amostragem coletaram-se duas amostras indeformadas, totalizando 100 amostras, utilizando anéis volumétricos, no ponto médio da camada de 0,0 – 0,15 m. A metodologia empregada na determinação da condutividade hidráulica do solo saturado foi a do permeâmetro de carga constante. Os dados obtidos foram submetidos a análise estatística exploratória com a identificação dos valores extremos e seus efeitos na estatística descritiva dos dados, segundo as indicações de Libardi et al. (1996). A normalidade da distribuição foi verificada com base nos coeficientes de assimetria e curtose, teste de Kolmogorv Smirnov, análise visual do “boxplot”.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados obtidos estão sumarizados na **Tabela 1**. Não foram encontrados valores extremos para os dados de condutividade hidráulica analisados neste trabalho.

Tabela 1 – Resumo da estatística descritiva para condutividade hidráulica do solo saturado em pastagem degradada.										
Média	Mediana	Moda	Máximo	Mínimo	1º Quartil	3º Quartil	CV %	Assimetria	Curtose	Normalidade K-S
32,87	23,26	amodal	65,29	6,09	23,36	42,19	44,9	0,23	-0,59	0,06

O valor médio observado foi de 32,87 cm.h^{-1} , considerada muito lenta segundo a classificação de Beutler et al. (2001). O baixo valor da condutividade hidráulica encontrado neste estudo pode estar relacionado ao tipo de solo do local analisado e a profundidade amostrada, pois a área que está sobre pastagem degradada, a muitos anos não recebe nenhuma ação de manejo, o que pode aumentar o nível de compactação superficial e reduzir a infiltração e redistribuição da água. Assis et al. (2015) avaliando atributos físicos do solo em sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta, também verificaram redução na condutividade hidráulica na camada superficial, relacionando à compactação do solo provocada pelo tráfego de máquinas. Resultados similares foram obtidos por Oliveira, (2005) verificando que na camada

superficial da pastagem com baixa cobertura a condutividade hidráulica é baixa, mas em camadas mais profundas (70-80 cm) pode ser classificada como moderada a rápida.

A amplitude de valores, mínimo 6,09 cm.h⁻¹ e máximo de 65,29 cm.h⁻¹ mostram uma elevada variação entre os pontos amostrados, o que reforça a alta variação já prevista para este atributo. Como este é um atributo dependente da forma e continuidade do sistema poroso, seus valores variam intensamente de um local para outro, podendo diferir também nas distintas orientações do solo (Gonçalves & Libardi, 2013).

Quando um conjunto de dados se aproxima da distribuição normal, os valores de assimetria e curtose se aproximam de zero (0). Na observação, a assimetria foi maior do que zero (0), sendo a curtose negativa, comprovando a mesma tendência da distribuição resultante da comparação das medidas de posição. A distribuição de frequências dos dados tenderá a lognormal, a qual se caracteriza por ter uma grande quantidade de valores pequenos, e alguns valores tão grandes que causam a média, a mediana e a moda serem diferentes entre si. Isto acontece quando a variável tem distribuição bastante localizada, ou seja, existem lugares com valores altos e outros com valores baixos. Para confirmar a normalidade ou não dos dados, foi feito o teste de Kolmogorov-Smirnov que apresentou distribuição de frequência Normal com probabilidade de erro de 1%.

O coeficiente de variação, 44,9% é considerada alto por Mulla & McBratney (1999). No entanto, esse resultado difere da proposta de Warrick & Nielsen (1980), os quais consideram aquele valor como médio. Independente do critério de enquadramento o valor nominal do coeficiente de variação apresenta-se muito abaixo daqueles normalmente encontrados para a condutividade hidráulica, conforme indicados por Lima et al. (2006), que encontraram variação entre 112% e 248% ou mesmo Anderson & Cassel (1986) que quantificaram variação de 130% a 3300%. A estatística descritiva de uma área se caracteriza como fonte preliminar de informações, muitas vezes negligenciada por pesquisadores, a partir dela pode-se mensurar o número de amostras adequadas para representar adequadamente os atributos analisados, assim como, adequar as técnicas de manejo para uniformização da área produtiva. Desta forma, é possível afirmar que a área analisada necessita de ação que uniformize a condutividade hidráulica, possibilitando melhor desempenho e recuperação da pastagem.

CONCLUSÃO

O presente estudo permitiu a avaliação da variação estatística da condutividade hidráulica saturada em pastagem degradada, a qual apresentou-se com distribuição normal e com média variação, resultado discrepante de outros estudos sob as mesmas condições de amostragem e tipo de solo. Com a análise é possível determinar o manejo mais adequado para manutenção da pastagem, melhorando a redistribuição da água no solo de forma a proporcionar melhores condições de estabelecimento da cultura.

REFERÊNCIAS

- ANDERSON, S. N. & CASSEL, D. Statistical and autoregressive analysis of soil physical properties of Portsmouth Sandy Loam. *Soil Sci. Soc. Am. J.*, 50:1096-1104, 1986.
- ASSIS, Paula C. R.; STONE, Luís F.; MEDEIROS, João C. et al. Atributos físicos do solo em sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental Campina Grande, PB* 19, 4:309, 2015.
- FAO. The state of food and agriculture. Rome: FAO, 2009. Disponível em: <http://bit.ly/dcsAFD>. Acesso em: 25 jan. 2017.
- FERRAZ, J. B. S.; FELÍCIO, P. E. D. Production systems - An example from Brazil. *Meat Science*, v. 84,2:238-243, 2010.
- GONÇALVES, A.D.M.A. & LIBARDI, P.L. Análise da determinação da condutividade hidráulica do solo pelo método do perfil instantâneo. *R. Bras. Ci. Solo*, 37:1174-1184, 2013.
- GREGO, C. R. & VIEIRA, S. R. Variabilidade espacial de propriedades físicas do solo em uma parcela experimental. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, 29:169 - 177, 2005.
- LIBARDI, P. L.; MANFRON, P. A; MORAES, S.O. et al. Variabilidade da umidade gravimétrica de um solo hidromórfico. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 20:1 – 12,1996.

Scientific Electronic Archives: Especial Edition (2017)

Anais do Simpósio de Agricultura Ecológica da Bahia

III Seminário de Agroecologia do Território do Recôncavo Baiano

XIII Semana Nacional dos Alimentos Orgânicos

II Expo Solos

LIBARDI, P.L. Água no solo. In: Jong van Lier, Q. Física do Solo. Viçosa/MG. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 103-152, 2010

LIMA, C. L. R.; REINER, D. J.; REICHER, M. J. et al. Qualidade físico-hídrica e rendimento de soja (*Glycine max L.*) e feijão (*Phaseolus vulgaris L.*) de um Argissolo Vermelho distrófico sob diferentes sistemas de manejo. *Ciência Rural*, 36:1172-1178, 2006.

MELLO, J. L. P. SILVA, L. D. B. Drenagem Agrícola (apostila). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto de Tecnologia, Departamento de Engenharia. 2007.

MULLA, D. J. & McBRARNEY, A.B. Soil spatial variability. In: SUMNER, M.E. (Ed.) Handbook of soil science. New York: CRC Press, 2000. Cap.9, p.321-352.

OLIVEIRA, F. A; Impacto do pastejo na condutividade hidráulica de Latossolo sob Pastagens e Cerrado nativo. (Monografia de graduação) - Universidade de Brasília. p.75, 2005.

OLIVEIRA, F. A; SILVA, E.M.; BORGES, T.A.; GOEDERTH W.J.; VILELA, L. Avaliação e predição da condutividade hidráulica de solos sob pastagem. Embrapa Cerrado. Planaltina-DF, 2006.

OSVALDO, Guedes Filho. Variabilidade espacial e temporal de mapas de colheita e atributos do solo em um sistema de semeadura direta. Campinas – SP. (Dissertação de Mestrado) - Instituto Agrônomo, 2009. 97

SANTOS, A. F. E. Condutividade hidráulica em função do tipo e uso de solo e métodos de determinação. Brasília. (Dissertação de mestrado) – Universidade de Brasília, 2011.

SCHLINDWEIN, J.A. Variabilidade da fertilidade e amostragem do solo no sistema plantio direto. Porto Alegre: UFRGS-Departamento de Solos, 1999. 110p. (Tese de Mestrado).

SILVA, V. R.; REICHERT, J. M.; REINERT, D. J. Variabilidade espacial da resistência do solo à penetração em plantio direto. *Revista Ciência Rural*, Santa Maria.34.2:399-406, 2004.

SILVA, Erivaldo de Jesus. Subsolagem, calagem e adubação mineral em um Latossolo Amarelo Coeso de tabuleiro costeiro e consequências em pastagem degradada de *Brachiaria decumbens*. 88f. (Dissertação de Mestrado) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas – Bahia, Brasil, 2010.

SOUZA, Z. M.; J. M. JÚNIOR; PEREIRA, G. T.; MONTANARI, R.; CAMPOS, M. C. C. Amostragem de solo para determinação de atributos químicos e físicos em área com variação nas formas do relevo. *Revista Científica*, Jaboticabal,34, 2, 2006.

WARRICK, A. W. & NIELSEN, D. R. Spatial variability of soil physical properties in the field. In: HILLEL, D. (Ed.). Applications of soil physics. New York: Academic Press, 20-45, 1980.

Atividades agrícolas no semiárido brasileiro: uma revisão da literatura sobre os impactos no solo associados ao processo de desertificação

Agricultural activities in the brazilian semiarid region: a review of the literature on soil impacts associated with the process of desertification

A. J. PEREIRA¹; J. S. B. LOBÃO²; I. O. JUNIOR³

¹ Graduando em Agronomia, Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), Feira de Santana-BA. ² Doutora em Geografia, docente, UEFS; Feira de Santana-BA; ³ Doutorando em Geografia, Universidade Federal da Bahia, docente, UEFS; Feira de Santana-BA.

Autor para correspondência: dinho_sa@hotmail.com

Resumo – O processo de desertificação ganhou destaque nas discussões políticas internacionais e nacionais nos últimos anos, resultante dos esforços em conhecer e combater os seus efeitos, que são drásticos para o ambiente e sociedade. Algumas decisões internacionais no âmbito da Organização das Nações Unidas motivaram diversos países e os estados brasileiros a empenharem-se para enfrentar a desertificação. Por meio deste trabalho objetivou-se discutir a problemática da desertificação, relacionada aos impactos da agropecuária no sistema solo. Com isso, realizou-se uma revisão da literatura científica sobre as causas e consequências da desertificação, as principais práticas e técnicas empregadas no processo produtivo do espaço suscetível à desertificação (ASD) e os principais mecanismos de vulnerabilidade do solo ao processo de desertificação. O monocultivo, a agricultura de regadio e a ocorrência contínua de incêndio, técnicas e práticas empregadas no desenvolvimento da agricultura, tem contribuindo para materializar os fatores de desertificação no Brasil, como a erosão, salinização e perda da biodiversidade animal e vegetal. A erosão é uma das consequências mais agravantes, porque contribui para uma perda generalizada dos horizontes superficiais do solo.

Palavras-chave – uso da terra, terras secas, degradação ambiental.

Abstract – The process of desertification has gained prominence in international and national policy discussions in recent years, resulting from efforts to understand and combat its effects, which are drastic for the environment and society. Some international decisions under the United Nations led several countries and Brazilian states to strive to address desertification. Through this study aimed to discuss the desertification problem, related to agriculture's impact on soil system. Thus, there was a review of scientific literature on the causes and consequences of desertification, the main practices and techniques used in the production process susceptible to desertification space (ASD) and the main mechanisms of soil vulnerability to desertification. Monoculture, irrigated agriculture and the continued occurrence of fire, techniques and practices employed in the development of agriculture, have contributed to materialize desertification factors in Brazil, such as erosion, salinization and loss of animal and plant biodiversity. Erosion is one of the most aggravating consequences, because it contributes to a general loss of surface soil horizons.

Keywords – land use, dry land, environmental degradation.

INTRODUÇÃO

Com a recente discussão sobre a crise ambiental planetária, a atenção da comunidade mundial voltou-se para os diferentes problemas ambientais. Na busca de sensibilizar a sociedade frente aos danos ao ambiente e das consequentes mazelas, a degradação das terras secas e o processo de desertificação começaram a ser pauta de discussão entre os diferentes seguimentos sociais. Como o processo ainda é desconhecido em sua totalidade, há dúvidas em relação às causas, efeitos, mitigação e solução, o que dificulta no estabelecimento de métodos investigativos (BRASIL, 2005).

Os estudos sobre a desertificação no Brasil remontam a década de 1970, com as pesquisas de Vasconcelos Sobrinho (1971) (MATALLO JUNIOR, 2001). A partir daí iniciaram estudos para monitorar a desertificação em terras brasileiras, os quais tiveram um caráter pontual e de elucidar lacunas referentes ao processo. A soma das pesquisas internacionais e nacionais colocou em evidência fatos importantes sobre a desertificação. Inicialmente, que é um problema específico das terras secas – dominadas pelo clima árido, semiárido e subúmido seco – e resultante de fatores antrópicos (ONU, 1997). Os impactos consequentes geram instabilidades sociais, como o declínio da produtividade da terra, o que tornou consensual a urgência

em discuti-la para a promoção de medidas de reconhecimento e monitoramento das causas e consequências, e da complexa reversão de seus efeitos (Hare et al., 1992).

No Brasil, os cenários tendenciais da região Semiárida denotam preocupação (Souza, 2006). A manutenção do equilíbrio clima-solo-vegetação é ameaçada por práticas e técnicas empreendidas em um frágil ambiente. Geralmente, os impactos são resultantes da supressão da cobertura vegetal – que acelera os processos físicos, como a erosão eólica e pluvial – em uma região demarcada pela fragilidade ambiental decorrente, sobretudo, das condições climáticas; isso torna a “degradação mais fácil, impedindo a reconstituição da vegetação quando lhe é dado um prazo, [podendo] provocar uma verdadeira euforia dos processos de degradação” (Tricart, 1977, p. 53-54).

Objetiva-se, por meio deste trabalho, discutir sobre as causas e consequências da desertificação associados à produção agropecuária e aos impactos decorrentes no sistema solo. Para tanto, realizou-se uma revisão bibliográfica para entender a teia de relações intrínsecas ao processo de degradação, as principais práticas e técnicas engendradas na reprodução das atividades econômicas da área suscetível à desertificação (ASD) do Brasil, fatores e medidas de reversão da desertificação referentes ao sistema solo.

MATERIAIS E MÉTODO

O estudo constitui-se em uma pesquisa bibliográfica, pois o embasamento para a arguição adquiriu-se por meio da fundamentação teórica sobre as produções científicas relacionadas ao processo de desertificação. Inicialmente, buscou-se realizar uma seleção e crítica das discussões sobre os conceitos, causas e consequências e ações de enfrentamento da desertificação e temas afins na literatura científica. Comparou-se, com a literatura científica, as convenções, tratados e documentos internacionais sobre a Desertificação: II Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento Humano – Rio 92 (Agenda 21), Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação (CCD), Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável (RIO+20), Programa Regional de Combate à Desertificação na América do Sul. As informações relacionadas à degradação ambiental foram analisadas à luz da produção científica ambiental e pedológica do semiárido, na tentativa de entender e discutir as definições do processo de desertificação, dos fatores e efeitos do processo para o sistema ambiental.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os primeiros registros de desertificação, relacionados à degradação das terras secas, são datados de 1930, quando ocorreu um fenômeno conhecido como *Dust Bowl* no meio-oeste americano. Paiva *et al.* (2007, p. 21) afirmam que “os desmatamentos e a intensificação da exploração dos solos por meio da agricultura e pecuária, agravados por forte seca entre os anos de 1929 e 1932, foram as causas principais desse fenômeno. Uma superfície de 388.500 km² de solo seco foi arrastada pelo vento, formando enormes tempestades de pó”. A seca obrigou mais de 350 mil pessoas a abandonar a região com destino a outras zonas dos Estados Unidos (McLeish, 1997; Schenkel; Matallo Júnior, 2003). Outra manifestação importante da desertificação ocorreu nos anos 1970 na região subsaariana do Sahel, onde 250 mil a 500 mil pessoas morreram de fome em função de um período intenso de seca que comprometeu seriamente a base agrícola de Níger, Mali, Alto Volta, Senegal e Maurîtânia (Hari et al., 1992; Brasil, 2005; Rodrigues, 2000; Saadi, 2000).

A desertificação atinge cerca de 33% da superfície do planeta (Hare et al., 1992; Schenkel; Matallo Júnior, 2003), conseqüente da interação de processos ambientais, que podem desencadeá-la ou potencializá-la. As características naturais de um ambiente tornam-no mais vulnerável ao processo de desertificação, como os comandados pelo clima, pois “quanto mais reduzida e incerta for a pluviosidade, mais elevada será o potencial de desertificação” (Hare et al., 1992, p. 18-19). Todavia, o que torna um espaço mais vulnerável à desertificação é, principalmente, a pressão humana exercida a partir do uso das terras, com reflexos em todo o sistema ambiental (Quadro 1).

Com a modernização agrícola um dos modos de produção que ganhou bastante destaque foi a monocultura ou cultivo isolado (produção de apenas uma espécie em uma determinada área). A produção de um ecossistema artificial exige constante intervenção humana (Altieri, 2012, p. 23), pois os fatores de produção da agricultura moderna exigem constantes modificações para ter resultados produtivos altos. Para aumentar a produtividade e a qualidade dos produtos, as técnicas empregadas para o desencadeamento do monocultivo conduzem ao exercício de fatores contribuintes para à ocorrência da desertificação, como a

apropriação de extensas áreas e do patrimônio ambiental, que acarretam no desmatamento das caatingas, perda da biodiversidade animal e vegetal, diminuição da proteção natural contra pragas, contribuindo para a configuração de cenários propícios à doenças e pragas, o que torna esse modelo de produção cada vez mais submisso ao uso de agrotóxicos e cria um ciclo vicioso.

Quadro 1 – Atividades agrícolas e desertificação: causas e consequências

Atividades e práticas agrícolas	Causas e consequências
Monocultura	Destruição das florestas e da biodiversidade genética; erosão dos solos; contaminação dos recursos naturais; grande aplicação de fertilizantes inorgânicos, necessidade de irrigação, que contribui com a salinização dos solos; o constante controle químico de pragas, por impactar na perda da biodiversidade animal e vegetal
Desmatamento	Perda da biodiversidade (destruição florestal, o <i>habitat</i> natural de espécies torna-se escasso ou inexistente, contribuindo para a morte de animais podendo levar a extinção); erosão hídrica e eólica, enchente e assoreamento dos rios, diminuição dos índices pluviométricos
Uso contínuo de agrotóxicos	Redução da biodiversidade, contaminação do solo em diferentes horizontes, (o acúmulo de agrotóxicos tende a levar a absorção mineralógica); contaminação da água na escala local e a decorrência do bloqueio do sistema de defesa da planta; redução dos inimigos naturais
Emprego de máquinas agrícolas	Compactação do solo (redução da permeabilidade hídrica), pois a água da chuva, ao encontrar uma superfície compactada, não penetra e escorre levando consigo a camada superficial do solo e uma série de nutrientes, com ampliação da erosão e redução do crescimento radicular
Irrigação	Degradação do solo, esgotamento dos aquíferos, intrusão de água do mar em áreas costeiras, salinização, erosão, contaminação do solo, escassez de água, afeta os níveis hídricos de lagos, rios e, especialmente, lençóis de águas subterrâneas e a alterações da paisagem
Agricultura de sequeiro	Desestabilizar os agregados do solo, que facilitará o deslocamento das partículas e reduzir a profundidade do solo, ou seja, a erosão, evaporação da água do solo levando a escassez
Queimadas	Redução da biodiversidade biológica (flora, e fauna com menor mobilidade); erosão; perda de matéria orgânica e de nitrogênio na manta morta e no horizonte superficial do solo criação de crosta na parte superficial, risco de inundações, alteração dos fluxos de água; eliminam bactérias e outros microrganismos que compõem a microfauna do solo
Introdução de espécies exóticas	Redução das espécies nativas, a espécie introduzida pode se tornar uma praga,; perda da biodiversidade nativa; podem disputar o mesmo nicho ecológico

Entre 2002 e 2012, a comercialização de agrotóxicos (herbicidas, inseticidas, fungicidas, nematicidas, bactericidas) no Brasil passou de quase 3 kg/ha para 7 kg/ha, um aumento de 155% (IBGE, 2015). Com isso, houve o alargamento da contaminação da água e do solo e provocou grandes variações nas populações de organismos não-alvos, principalmente aqueles que decompõem a matéria orgânica e melhoram a fertilidade. O solo contaminado pode ser conduzido pelas águas das chuvas para rios, açudes e lagos e colocam em risco de contaminação as espécies e o homens que dependem dessa água. A aplicação incorreta de agrotóxicos contribui para a infertilidade do solo, a intoxicação de humanos, de animais e a redução ou a escassez dos inimigos naturais de pragas. Decorre, também, na generalização da morte de outros insetos considerados polinizadores de determinadas culturas, com impactos negativos no cultivo, pois com a inexistência dos agentes polinizadores não tem produção de alimentos.

A desertificação tende a começar com o desmatamento que é um processo causado pelo desaparecimento das feições vegetais do bioma caatinga, no caso do Brasil, sendo o homem o seu principal gerador. A principal consequência constitui na perda da biodiversidade, com a destruição das florestas. O *habitat* natural de muitas espécies torna-se escasso ou inexistente, decorre na morte de muitos animais, e amplia o risco de extinção de espécies, sobretudo as endêmicas. Há impactos indiretos, como na redução do regime de chuvas e comprometimento da qualidade da água e erosão hídrica e eólica. A erosão é a mais grave das causas de degradação dos solos por sua irreversibilidade, pois causa um empobrecimento dos nutrientes, uma vez que, a camada superficial do solo é a mais nutritiva; decorre na redução na profundidade do *solum*, diminuição da capacidade de retenção hídrica e de nutrientes. O processo leva a um declínio na fertilidade do solo e no crescimento e na produtividade das plantas; o solo recebe menos matéria orgânica, e o húmus mineraliza-se mais rapidamente, devido aos efeitos das elevadas temperaturas. Os elementos citados têm causado a desertificação, onde a ausência de vida prevalece.

Com a modernização da agricultura a utilização de maquinários agrícolas se alastrou e ocasionou uma modificação acentuada da estrutura física do solo, como a ocorrência da compactação. O peso das máquinas e equipamentos têm aumentado, porém o tamanho e a largura do pneu não acompanharam essa

evolução. Os pneus usualmente utilizados nos tratores e colhedoras comercializadas no Brasil possuem a parte lateral rígida, sendo chamados de pneus de banda diagonal. Essa rigidez impede que o pneu se molde ao solo acordado com as irregularidades do terreno e, por isso, a sua área de contato fica reduzida, aumentando a pressão na superfície do solo (Silva et al., 2000). Em decorrência da compactação, tem-se um aumento da resistência do solo e há uma dificuldade do crescimento radicular, redução da porosidade, da permeabilidade hídrica, disponibilidade de nutrientes, diminuição da circulação de ar e erosão. Os efeitos, em longo prazo, da perturbação mecânica do solo pela lavoura convencional (monocultivo) constitui na desestabilização dos agregados do solo, na facilidade do deslocamento das partículas do solo (erosão) e na redução da profundidade do solo. Quando a intensidade da precipitação é maior que a taxa de infiltração, pode ocorrer o escoamento, o transporte dos nutrientes dos solos e/ou a formação de poças e a perda de água por evaporação.

O acesso a água em boa qualidade é um desafio para os produtores rurais em diversos lugares do mundo. A agricultura de regadio nos tempos remotos já ocupou os melhores solos para esse tipo de produção, que seriam solos perto dos rios em relevos planos. Como consequências da agricultura de regadio é possível observar o esgotamento dos aquíferos, intrusão de água do mar em áreas costeiras, erosão, contaminação do solo, alterações da paisagem e salinização. A qualidade da água aplicada durante a estação de cultivo, bem como a quantidade, não só influencia o rendimento das culturas, como também modifica as propriedades físicas, químicas e microbiológicas dos solos. O uso frequente de águas subterrâneas ou águas residuais com uma qualidade inadequada adiciona sais, que acumulam no solo (Gomez et al., 2010). Os sais conduzidos pelas águas através do processo de irrigação e depositados no solo, acumulam-se nesse após se concentrarem, à medida que a água se evapora ou é consumida pelas plantas. E, caso os sais acumulem gradativamente na zona radicular e não forem abolidos por meio de lixiviação ou drenagem, poderá contaminar o solo. Geralmente, a salinidade em baixo nível leva a uma pequena queda da produtividade; no entanto, um aumento na concentração de sais no solo pode arruinar toda a plantação e desencadear o processo de desertificação. Com o aumento da procura nas áreas costeiras para realização de outras atividades fizeram com que alguns regádios se encontrem agora no interior, nas áreas tradicionais de agricultura de sequeiro.

A agricultura de sequeiro é o cultivo sem irrigação em regiões onde a precipitação anual é inferior a 500 mm (Gomez et al., 2010). Como nesses terrenos a pluviosidade é diminuta, os solos nestas áreas, comumente, não são adequados para um uso intenso de irrigação, por isso os processos de degradação do solo se tornam evidentes em pouco tempo. A grande dificuldade da agricultura de sequeiro em regiões onde não se tem a irrigação é aumentar a capacidade de armazenamento de água no solo, uma vez que esse é o recurso fundamental para realização das atividades agrícolas (Quaranta, 2010).

A CCD (1997) assegura que as zonas secas, subúmidas e semiáridas são propensas a sofrer grandes incêndios, e há aqueles que são adaptados ou sensíveis ao fogo. Nos ambientes sensíveis ao fogo os incêndios ocorrem esporadicamente, não houve o desenvolvimento de mecanismos de adaptação e, como consequência, são vulneráveis à degradação após um incêndio. Os ecossistemas adaptados, regeneram rapidamente pós ocorrência de incêndios, porque as espécies vegetais rebrotam ou germinam. Incêndios de grande intensidade, em que a superfície do solo atinge temperaturas elevadas, ocasionam a perda de matéria orgânica e de nitrogênio na manta morta e no horizonte superficial do solo, a formação de crostas em superfície (especialmente em solos limosos). A perda da capacidade de infiltração das gotas de chuva, devido à formação de crostas no solo, cria uma dificuldade da retenção e permeabilidade hídrica, aumenta a escorrência e a erosão, pode levar a infertilidade do solo ou a esterilização temporária, contribuindo para a desertificação, além da redução drástica da fauna após o fogo.

CONCLUSÃO

As consequências ambientais da degradação do solo das terras secas são excessivamente críticas e o aspecto mais danoso é a redução da capacidade de produção das terras, principalmente quando conduz a irreversibilidade do problema e no processo de desertificação. Sob condições de usos inadequados das terras, a ação humana perturba o equilíbrio dos sistemas ambientais. Por exemplo, o desmatamento pode contribuir para a acentuação da irregularidade pluviométrica, redução e escassez generalizada da vegetação, com o aumento da superfície de solo exposto; nessas áreas os processos de erosão são mais intensos e há perdas acentuadas dos solos; os sedimentos transportados pelas águas das chuvas são depositados em canais fluviais, favorecendo as inundações das áreas ribeirinhas; assim, torna-se difícil a continuação da produção agrícola e pecuária, com amplas consequências sociais e econômicas, como o

agravamento das condições de pobreza e deterioração da base econômica local. Cabe indicar que nos sistemas ambientais os fenômenos não ocorrem de forma linear, como apontado anteriormente, mas esse exemplo ilustra alguns eventos intrínsecos ao processo de desertificação condicionado pela ação humana.

O modelo de produção pautado na monocultura foi o estopim para o agravamento da utilização das práticas insustentáveis no contexto ambiental. em contrapartida, o policultivo possibilita a redução, de forma significativa, do uso de agrotóxicos, pois as plantas ficam menos susceptíveis aos ataques de pragas, em motivo de possui uma maior diversidade vegetal. Assim, tem um aumento na diversidade de insetos que podem servir como inimigos naturais para as pragas, reduzindo o uso de agrotóxicos.

O principal processo associado ao abandono da terra é a erosão do solo e para evitar os impactos ocasionados deve-se adicionar matéria orgânica no intuito de melhorar a estrutura física, química e biológica desse solo, para viabilizar a descompactação, aumentar a permeabilidade e retenção hídrica e a capacidade de troca catiônica, que regulariza o pH, estimulam o crescimento e proliferação de microrganismos benéficos no solo, sendo estes responsáveis pela produção contínua de húmus e melhoramento da estrutura do solo. Existem diversos tipo de solo no planeta e cada um com suas particularidades, o melhor uso, manejo e conservação devem ser adaptados de acordo com o interesse exploratório, clima regional e espécie cultivada e outros fatores.

REFERÊNCIAS

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. Programa Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca – PAN-Brasil. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, Brasil, 2005.

_____. Monitoramento do Bioma Caatinga 2002 a 2008. Ministério do Meio Ambiente; Centro de Informação, Documentação Ambiental e Editoração Luís Eduardo Magalhães, Brasília, Brasil, 2010.

GOMEZ, J. G.; BERMÚDEZ, F. L.; COLONNA, N. Produção agrícola intensiva de regadio. In: LUCINDA. Land Care in Desertification Affected Areas, 3, 2010.

HARE, F. K *et al.* Desertificação: causas e consequências. Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 1992.

MATALLO JUNIOR, H. Indicadores de desertificação: histórico e perspectivas. UNESCO, Brasília, DF, 2001.

QUARANTA, G. Agricultura de Sequeiro. In: LUCINDA. Land Care in Desertification Affected Areas, 4, 2010. ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Convenção das Nações Unidas de combate à desertificação nos países afetados por seca grave e/ou desertificação, particularmente na África. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, DF, 1997.

_____. Década das Nações Unidas da educação para o desenvolvimento sustentável: 2005 a 2014. UNESCO, Brasília, DF, 2010.

PAIVA, A. Q. et al. O deserto de Surubabel na Bahia. Bahia Agrícola 8: 1, 21-23, 2007.

RODRIGUES, V. Desertificação: problemas e soluções. In: OLIVEIRA, T. S. et al. (orgs.). Agricultura, Sustentabilidade e o Semi-Árido. UFC/SBCS, Fortaleza, 2000.

SAADI, A. Os sertões que viram desertos. Boletim Informativo da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo 25: 1, 10-17, 2000.

SCHENKEL, C.; MATALLO JUNIOR, H. Desertificação. UNESCO, Brasília, DF, 1999.

SILVA, V.R.; REINERT, D.J.; REICHERT, J.M. Resistência mecânica do solo à penetração influenciada pelo tráfego de uma colhedora em dois sistemas de manejo do solo. Ciência Rural 30: 5, 795- 801, 2000.

SOUZA, M. J. N. A problemática ambiental: cenários para o bioma da Caatinga no Nordeste do Brasil. In: SILVA, J. B. da; LIMA, L. C.; DANTAS, E. W. C. (Orgs.). Panorama da Geografia brasileira II. Annablume, São Paulo, 2006.

TRICART, J. Ecodinâmica. IBGE, Rio de Janeiro, 1977.

VASCONCELOS SOBRINHO, J. Núcleos de desertificação no polígono das secas. In: ICB, 1. 1971, Recife. Anais... Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 1971.

Carbono orgânico total e fósforo disponível em diferentes sistemas de manejo do solo na região de Aquidauana-MS

Total organic carbon and phosphorus available in different soil management systems in the region of Aquidauana- MS

A. P. MOREIRA¹; E. PANACHUKI²; A. MOREIRA³; D. PAIVA⁴; B. BALDUINO⁵

¹Graduanda em Agronomia; UEMS; Aquidauana; alinepaivamoreira1@gmail.com. ²Professor da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul; UEMS; Aquidauana; eloip@uems.br. ³Graduanda em Zootecnia; UEMS; Aquidauana; anuzhia@hotmail.com. ⁴Graduanda em Letras; UFMS; Corumbá; dorcaspp@hotmail.com. ⁵Graduanda em Tecnólogo em Agroecologia; UEMS; Glória de Dourados; barbara-balduino@hotmail.com.

Resumo – O trabalho foi desenvolvido no período de dezembro/2015 a julho/2016 na Unidade Universitária de Aquidauana, MS (UUA/UEMS). O solo da área experimental é classificado como Argissolo Vermelho Distrófico típico de textura arenosa e o clima do tipo Aw (tropical úmido). A declividade média da área experimental é de 0,03 m m⁻¹. Conduziu-se com o objetivo de avaliar as modificações do carbono orgânico total (COT) e o fósforo disponível (P-disponível) sob vegetação de cerrado, para diferentes condições de uso e manejo do solo, nas profundidades de 0,0 – 5; 5 – 10; 10 - 20 e 20 - 40 cm. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado (DIC), com cinco tratamentos e 6 repetições, constando dos seguintes usos e manejo: T1: solo descoberto; T2: milho (*Zea mays*) cultivado em solo sob preparo convencional; T3: milho (*Zea mays*) cultivado em solo sob sistema plantio direto; T4: pastagem (*Brachiaria ruzizienses*) estabelecida com três anos de cultivo e T5: cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.) com três anos de cultivo. As concentrações de carbono orgânico total e fósforo no solo foram, em geral, maiores nos preparos conservacionistas do que nos convencionais. Em áreas sob plantio direto, pode interferir na adsorção de fósforo, em função dos teores de carbono orgânico. Para avaliar o efeito dos tratamentos, e obter uma estimativa da variância residual, foi feita a análise de variância dos dados obtidos, com a posterior aplicação do Teste de Tukey a 5% de probabilidade, com o auxílio do programa estatístico Sisvar.

Palavras-chaves – Química do solo, plantio direto, conservação do solo.

Abstract – The work was developed in the period from December / 2015 to July / 2016 at the University Unit of Aquidauana, MS (UUA / UEMS). The soil of the experimental area is classified as a typical sandy soil with a sandy texture and the type Aw (tropical humid) climate. The mean slope of the experimental area is 0.03 m m⁻¹. It was conducted with the objective of evaluating the modifications of total organic carbon (TOC) and available phosphorus (P-available) under cerrado vegetation, for different soil use and management conditions, at depths of 0.0-5; 5-10; 10-20 and 20-40 cm. The experimental design was completely randomized (DIC), with five treatments and six replications, consisting of the following uses and management: T1: uncovered soil; T2: maize (*Zea mays*) cultivated in soil under conventional tillage; T3: maize (*Zea mays*) cultivated under no-tillage system; T4: pasture (*Brachiaria ruzizienses*) established with three years of cultivation and T5: sugarcane (*Saccharum* spp.) With three years of cultivation. The concentrations of total organic carbon and phosphorus in the soil were generally higher in conservation preparations than in conventional ones. In areas under no-tillage, it may interfere with the adsorption of phosphorus, as a function of organic carbon content. To evaluate the effect of the treatments, and to obtain an estimate of the residual variance, the analysis of variance of the obtained data was done, with the subsequent application of the Tukey Test at 5% of probability, with the aid of the statistical program Sisvar.

Keywords – Soil chemistry, no-tillage, soil conservation.

INTRODUÇÃO

O Cerrado é o segundo maior bioma brasileiro, sendo aproximadamente 60% da área total composta de principalmente, milho, soja e grandes culturas como eucalipto (Machado et al., 2004).

Com o aumento progressivo de produtividade em áreas rurais do Brasil, visam-se sempre melhores condições ambientais para o uso agrário, objetivando a transformação de terras em espaços produtivos, sem levar em consideração as limitações do ambiente e, muitas vezes, as práticas de manejo do solo que, quando inadequadas propiciam a rápida degradação, ocasionando perdas de nutrientes e matéria orgânica.

Deste modo é importante salientar que, os sistemas de manejo e uso da terra inapropriados propiciam mudanças na composição, arranjo dos constituintes e propriedades do solo, dependendo das variações edáficas e climáticas, prejudicando assim a conservação desse recurso natural e consequentemente diminuindo a produtividade das culturas (REINERT, 1988).

Para minimizar as perdas de nutrientes e de carbono orgânico é fundamental que, sejam utilizados sistemas de cultivo que proporcionem adequada cobertura do solo. Os resíduos vegetais presentes na superfície do solo promovem a dissipação da energia cinética das gotas de chuvas que reduz a desagregação das partículas de solo e o selamento superficial, aumentando, assim, a infiltração de água no solo (MELLO et al., 2003).

Isso evidencia a importância da adoção de práticas de manejo que possam ser consideradas como conservacionistas dos recursos solo e água. Dentre estas práticas, o sistema plantio direto pode ser considerado eficiente na redução das perdas de solo e de água.

Assim, objetivou-se avaliar o carbono orgânico total (COT) e o fósforo disponível, afim de comparar os diferentes sistemas de cultivo do solo, no município de Aquidauana-MS.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no período de julho/2016 a fevereiro/2017 na Unidade Universitária de Aquidauana, MS (UUA/UEMS), (latitude Sul 20°20', longitude a Oeste de Greenwich 55°48', e altitude média de 190 m). A região está inserida no Ecotóno-Cerrado-Pantanal. De acordo com Schiavo et al. (2010) o solo da área experimental foi classificado como Argissolo Vermelho Distrófico típico de textura arenosa e o clima segundo a classificação de Köppen é do tipo Aw (tropical úmido), caracterizado por precipitação pluviométrica média anual de 1.200 mm com temperaturas do ar máximas e mínimas de 33 e 19 °C, respectivamente. A declividade média da área experimental é de 0,03 m m⁻¹.

Os tratamentos analisados serão resultantes da combinação entre diferentes sistemas de preparo do solo da seguinte maneira: T1: solo descoberto; T2: milho (*Zea mays*) cultivado em solo sob preparo convencional; T3: milho (*Zea mays*) cultivado em solo sob sistema plantio direto; T4: pastagem (*Brachiaria ruzizienses*) estabelecida com três anos de cultivo e T5: cana-de-açúcar (*Saccharum spp*) com quatro anos de cultivo.

Cada unidade experimental possui dimensões de 3,5 x 22,15 m, delimitadas por chapas de aço galvanizado, perfazendo área útil de 77,52 m², conforme modelo da parcela padrão utilizada na Equação Universal de Perdas de Solo (EUPS) (WISCHMEIER & SMITH, 1978) da Equação Universal de Perdas de Solo Revisada (EUPSR) (RENARD, 1997). Em julho de 2016, foram coletadas aleatoriamente amostras nas camadas de 0 – 5; 5 – 10; 10 - 20 e 20 - 40 cm de profundidade, para obtenção de amostra composta de profundidade. Na avaliação de carbono orgânico total (COT), as amostras coletadas nas mesmas camadas, com o auxílio de espátula, em minitrincheiras de 0,2 x 0,4 m, transversais às linhas de semeadura. As amostras foram secas ao ar e tamisadas a 2 mm. Sendo seus valores determinados, por meio da oxidação da matéria orgânica pelo dicromato de potássio a 0,2 mol L⁻¹ em meio sulfúrico e pela titulação por sulfato ferroso amoniacal a 0,1 mol L⁻¹ (YEOMANS & BREMNER, 1988). O fósforo disponível (P-disponível) foi determinado pelo método de Mehlich-1 (HCl 0,05 mol L⁻¹ + H₂SO₄ 0,0125 mol L⁻¹) extraído na relação solo:solução de 1:10, com agitação por min. em agitador horizontal a 120 rpm e decantação por 16 h, conforme escrito por Tedesco et al. (1995).

Os tratamentos foram dispostos segundo o delineamento inteiramente casualizado, sendo utilizadas três repetições por tratamento.

Para avaliar o efeito dos tratamentos, analisou-se a variância dos dados obtidos, com a posterior aplicação do Teste de Tukey a 5% de probabilidade, com auxílio do programa estatístico Sisvar.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com Gomes et al. (2002), a matéria orgânica possui a capacidade de abrir espaços no solo, evitando assim efeitos como a compactação, diminuindo a massa em relação ao volume. Do mesmo modo, aplica-se o grau de importância com relação ao estudo do Fósforo Disponível residindo no fato deste ser importante ao processo de mineralização nas plantas.

Os resultados da análise de variância para Carbono Orgânico Total (COT) e Fósforo Disponível (P-Disponível) para os diferentes tratamentos estão dispostos nas Tabelas 1 e 2. Para COT dentro dos

Scientific Electronic Archives: Especial Edition (2017)

Anais do Simpósio de Agricultura Ecológica da Bahia

III Seminário de Agroecologia do Território do Recôncavo Baiano

XIII Semana Nacional dos Alimentos Orgânicos

II Expo Solos

sistemas estudados (tratamentos) e no que tange a interação entre tratamentos e profundidades ambas foram significativa a 5% de probabilidade, não sendo significativo para as profundidades (profundidade) avaliadas. Já em P-Disponível foram encontradas significância nos sistemas estudados (tratamentos) e nas profundidades, não possuindo significância na interação entre tratamentos e profundidades.

Tabela 1. Análise de variância para COT do solo

FV	GL	SQ	QM	Pr>Fc
Tratamentos	4	413.202250	103.300563	0.0035*
Profundidades	3	198.676361	66.225454	ns
Tratamentos X Prof.	12	712.317537	59.359795	0.0098*
Erro	38	835.817527	21.995198	
Total	59	2280.550088		

*significativo ao nível de 5% de probabilidade ($p < = .05$) ns não significativo ($p > = .05$). Tratamentos = Sistemas de plantio. Profundidade = profundidades amostradas.

Observa-se que para os teores de P-Disponível nos sistemas SE e SPC não diferem estatisticamente entre si para as diferentes profundidades (Tabela 3). O SPD apresentou os maiores teores nas diferentes camadas do solo em relação ao demais sistemas, sendo explicado pela típica cobertura do solo que favorece a preservação da umidade do mesmo, reduzindo a evaporação. Também é possível constatar que, à medida que a profundidade aumentou o quadrado médio dos valores apresentou tendência de aumentar, especialmente entre as camadas 5-10 e 10-20 cm. Importante destacar que, a verificação realizada no SPC está de acordo com a expectativa, no qual consiste no processo de revolvimento do solo acrescido a respectiva incorporação dos resíduos vegetais depositados sob o solo, sendo esse possuínte de valores superiores ao SE e inferiores ao SPD, corroborando por meio deste a ausência do revolvimento do solo associado ao sistema radicular capaz de incorporar carbono em profundidade e nutrientes facilmente lixiviados (Foy,1997).

Os resultados de COT encontrados neste estudo são considerados baixo-médio quando comparados com outros trabalhos da literatura (Siqueira Neto et al., 2009).

Verificou assim que, o P-Disponível do solo foi melhor indicador do que o COT, para identificar as mudanças causadas pelos diferentes sistemas de manejo. Na camada superficial 0-5 cm os teores não diferem estatisticamente entre si, nos diferentes sistemas. Depreende-se da Tabela 3 a não alteração significativa dos valores correspondentes das camadas do solo em relação ao SPC, sendo esse o sistema com valores inferiores ao SE e SPD.

No sistema de Pastagem, na profundidade 20-40 cm nota-se o teor de COT mais elevado, em relação a todos os outros sistemas e suas respectivas profundidades.

Tal fato deve-se a característica marcante da homogeneidade radicular advinda do sistema, no entanto não impede de promover fator compactação do solo, de acordo com Camargo e Alleoni (2013), as forças atuantes no solo são resultado do tráfego de veículos, animais ou pessoas, bem como o crescimento de grandes raízes que empurram as partículas do solo.

Tabela 2. Análise de variância para P-disponível do solo

FV	GL	SQ	QM	Pr>Fc
Tratamentos	4	2159.934333	539.983583	0.0000*
Profundidades	3	425.496500	141.832167	0.0000*
Tratamentos X Prof.	12	56.197667	4.683139	ns
Erro	38	165.133000	4.345605	
Total	59	2849.388500		

*significativo ao nível de 5% de probabilidade ($p < = .05$) ns não significativo ($p > = .05$). Tratamentos = Sistemas de plantio. Profundidade = profundidades amostradas.

Tabela 3. Média dos valores de fósforo disponível e carbono orgânico total nas diferentes profundidades de solo avaliadas, de acordo com cinco sistemas de manejo – Solo exposto (SE), Sistema de Plantio Convencional (SPC) e Sistema de Plantio Direto (SPD) com uso de milho (*Zea mays*), Pastagem (*Brachiaria ruzizienses*) estabelecido com três anos de cultivo e Cana-de-açúcar (*Saccharum spp.*) estabelecido com três anos de cultivo ⁽¹⁾.

Camadas de solo	Sistemas de manejo				
	SE	SPC	SPD	Pastagem	Cana
	Fósforo Disponível (mg.dm ⁻³)				
0 – 5 cm	11,33 A1	18,33 A2	29,33 A4	26,33 A3 A4	23,26 A3
5 – 10 cm	8,33 A1	16,66 A2	26,5 A4	22,5 A3 A4	20,66 A2 A3
10 – 20 cm	7,9 A1	14,14 A2	26 A4	19,66 A3	20,33 A3
20 – 40 cm	5,9 A1	12,16 A2	23,33 A3	14,33 A2	15,83 A3
	Carbono Orgânico Total (g.kg ⁻¹)				
0 – 5 cm	21,45 A1	23,48 A1	26,81 A1	18,45 A1	21,12 A1
5 – 10 cm	18,87 A1 A2	10,63 A1	23,32 A2	19,18 A1 A2	14,69 A1 A2
10 – 20 cm	15,26 A1	23,57 A1	19,21 A1	23 A1	13,45 A1
20 – 40 cm	12,61 A1 A2	11,55 A1	23,28 A2 A3	25,69 A3	17,83 A1 A2 A3

⁽¹⁾ Médias seguidas de letras e números iguais, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

CONCLUSÃO

1. O fósforo disponível é um indicador mais responsivo à interação dos efeitos dos sistemas de manejo do solo avaliados, em comparação ao carbono orgânico total. Aliado, ao não revolvimento do solo favorece a disponibilidade de fósforo nas camadas mais superficiais, do mesmo modo que propiciam o incremento de carbono orgânico em camadas profundas.
2. O Sistema de Plantio Direto com a utilização de cobertura do solo, pode interferir na adsorção de fósforo ao solo, em função dos teores de carbono orgânico.

REFERÊNCIAS

- CAMARGO, O. A.; ALLEONI, L. R. Causas da compactação do solo. Disponível em: <<http://www.infobibos.com/Artigos/Comp Solo/C3/Comp3.htm>>, 2013.
- FOY, C.D. Tailoring plants to fit problem soils: progress and problems for future research. In: MONIZ, A.C.; FURLANI, A.M.; SHAFFERT, R.E. (Ed.). Plant-soil interactions at low pH: sustainable agriculture and forestry production. Campinas: Brazilian Soil Science Society, 1997. p 55-57.
- KEMPER, W.D. & CHEPIL, W.S. Size distribution of aggregation. In: BLACK, C.A., ed. Methods of soil analysis. Madison, American Society Agronomy, 1965. p. 499-510. (Agronomy Monograph, 9).
- MACHADO, R. B.; RAMOS NETO, M. B.; PEREIRA, P. G. P.; CALDAS, E. F.; GONÇALVES, D. A.; SANTOS, N. S.; TABOR, K.; STEININGER, M. Estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro. Relatório técnico não publicado. Conservação Internacional, Brasília, DF, 2004.
- MELLO, E.L.; BERTOL, I.; ZAPAROLLI, A.L.V. & CARRAFA, M. R. 2003. Perdas de solo e água em diferentes sistemas de manejo de um Nitossolo Háplico submetido à chuva simulada. R. Bras. Ci. Solo, 27: 901-909.
- MOTTA, P. E. F.; CURI, N.; OLIVEIRA- FILHO, A.T. & GOMES, J. B. V. Ocorrência de macaúba em Minas Gerais: relação com atributos climáticos, pedológicos e vegetacionais. Pesq. Agropec. Bras., 37:1023-1031, 2002c.
- RENARD, K. G.; FOSTER, G. R. & WEESIES, G. A. 1997. Predicting soil erosion by water: a guide to conservation planning with the revised universal soil loss equation (RUSLE). Washington, USDA. 384p. (Agricultural Handbook, 703).

Scientific Electronic Archives: Especial Edition (2017)

Anais do Simpósio de Agricultura Ecológica da Bahia

III Seminário de Agroecologia do Território do Recôncavo Baiano

XIII Semana Nacional dos Alimentos Orgânicos

II Expo Solos

REINERT, D.J. Recuperação de solos em sistemas agropastoris. In: DIAS, L.E. & MELLO, J.W.V., eds. Recuperação de áreas degradadas. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, Sociedade Brasileira de Recuperação de Áreas Degradadas, 1998. p. 163-176.

SCHIAVO, J. A.; PEREIRA, M. G.; MIRANDA, L. P. M.; NETO, A. H. D.; FONTANA, A. 2010. Caracterização e classificação de solos desenvolvidos de arenitos da formação Aquidauana-MS. R. Bras. Ci. Solo, 34:881-889.

SIQUEIRA NETO, M.; PICCOLO, M. de C.; SCOPEL, E.; COSTA JUNIOR, C. da; CERRI, C.C; BERNOUX, M. Carbono total e atributos químicos com diferentes usos do solo no Cerrado. Acta Scientiarum. Agronomy, v.31, p.709-717, 2009.

TEDESCO, M.J.; GIANELLO, C.; BISSANI, C.A.; BOHNEN, H.; VOLKWEISS, S.J. Análises de solos, plantas e outros materiais. 2.ed. Porto Alegre: UFRGS, Departamento de Solos, Faculdade de Agronomia. 174p. 1995. (Boletim técnico, 5).

WISCHMEIER, W. H. & SMITH, D. D. 1978. Predicting rainfall erosion losses: a guide to conservation planning. Washington, United States Department of Agriculture. (Agriculture Handbook, 537).

YEOMANS, J.C. & BREMNER, J.M. A rapid and precise method for routine determination of organic carbon in soil. Comm. Soil Sci. Plant Anal., 19:1467-1476, 1988.

Apicultura no Recôncavo Baiano: a relação apicultor- polinização e agrotóxico

Beekeeping in the Recôncavo Baiano: the beekeeper-pollination and agrotoxic relationship

L. C. VIEIRA-SILVA¹, D. VIDAL¹, C.A.L. DE CARVALHO¹

¹ Universidade Federal do Recôncavo da Bahia , Cruz das Almas-Bahia.

Autor para Correspondência: luismstt@yahoo.com.br

Resumo- O objetivo desta pesquisa foi identificar quantitativamente a relação apicultor –polinização e agrotóxico. Foram entrevistados sete apicultores residentes no município de Santo Amaro-Bahia, Brasil e através de um questionário estruturado indagou-se os motivos da criação de abelhas melíferas; a polinização como oportunidade de negócio e informação externa sobre aplicação de agrotóxico. Constatou-se que a geração de renda é o principal motivo para a criação de abelhas (71%); a maioria dos apicultores não aluga as suas colmeias para a polinização dirigida (71%) e há comunicação dos agricultores no manuseio de agrotóxicos (86%)..

Palavras-Chaves – apicultura, polinização, agrotóxico.

Abstract- The objective of this research was to quantitatively identify the beekeeper-pollination and agrotoxic relationship. Seven beekeepers residing in the city of Santo Amaro-Bahia, Brazil were interviewed and a structured questionnaire asked the reasons for the creation of honey bees; Pollination as a business opportunity and external information on agrochemical application. It was found that income generation is the main reason for bee rearing (71%); The majority of beekeepers do not rent their hives for directed pollination (71%) and there is communication from farmers in the handling of pesticides (86%).

Keywords - beekeeping, pollination, agrotoxic.

INTRODUÇÃO

A apicultura é a criação racional de abelhas do gênero *Apis*, constituindo uma atividade agropecuária com enorme potencial de gerar impactos sociais, econômicos e ecológicos (Lopes, 2017).

Nos aspectos sociais esta atividade é geralmente desenvolvida por pequenos produtores gerando emprego e renda. Nos econômicos decorrem de receitas oriundas da comercialização dos produtos apícolas: mel, cera, própolis, geleia real e apitoxina e ao do caráter ecológico destaca-se o serviço da polinização realizada pelas abelhas e a conservação dos recursos naturais pelos apicultores (Souza et. al, 2014) .

A ausência do uso de agrotóxicos, a não agressão ao meio ambiente e a manutenção da relação homem-natureza fazem com que a apicultura seja uma vertente da agroecologia. Gliessman (2000) conceitua a agroecologia como estudo de processos econômicos e de agroecossistêmicos, no mesmo tempo, um agente para as mudanças sociais e ecológicas complexas necessárias para ocorrer no futuro a fim de levar a agricultura para uma base sustentável. Agroecologia passa a ser a forma de produzir alimentos e de relacionar-se com o meio, sendo o agricultor agente ativo da transformação e não mais passivo (Balem & Silveira, 2017).

A identificação do próprio apicultor, como agente conservacionista é fundamental para a manutenção de sua atividade. A presente pesquisa objetivou identificar quantitativamente a relação apicultor, polinização e agrotóxico no Recôncavo Baiano.

MATERIAL E MÉTODO

A pesquisa foi realizada no município de Santo Amaro, região do Recôncavo Baiano, Distrito de Bângala, Entre os dias 16 e 17 de Fevereiro de 2017, foram questionados sete apicultores residentes na comunidade.

O questionário foi estruturado em três perguntas: 1ª) qual o motivo da criação de abelhas melíferas? constituída por duas alternativas: a) Geração de renda e b) Criação de abelha sem fins lucrativo; 2ª) Se há aluguel de colmeias para serviço de polinização nas áreas agrícolas? e 3ª) Ocorrência de informação oral dos agricultores aos apicultores com o manuseio de agrotóxico nas lavouras próximas ao apiário? Estas últimas perguntas constituía em suas respostas duas alternativas de sim ou não.

As informações adquiridas foram processadas em gráficos utilizando a planilha eletrônica do Excel versão 2010.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se no gráfico 01, que o principal motivo da criação de abelhas é a geração de renda obtida da comercialização dos produtos apícolas principalmente o mel (71%) e os 29% dos entrevistados criam sem fins lucrativo.

Seja a criação com ou sem fins lucrativos a apicultura é significativa, pois desenvolve-se pelos agricultores familiares. É uma atividade sustentável, pois proporciona melhoria na qualidade de vida e conserva o meio ambiente (Sordi & Schlindwein, 2014).

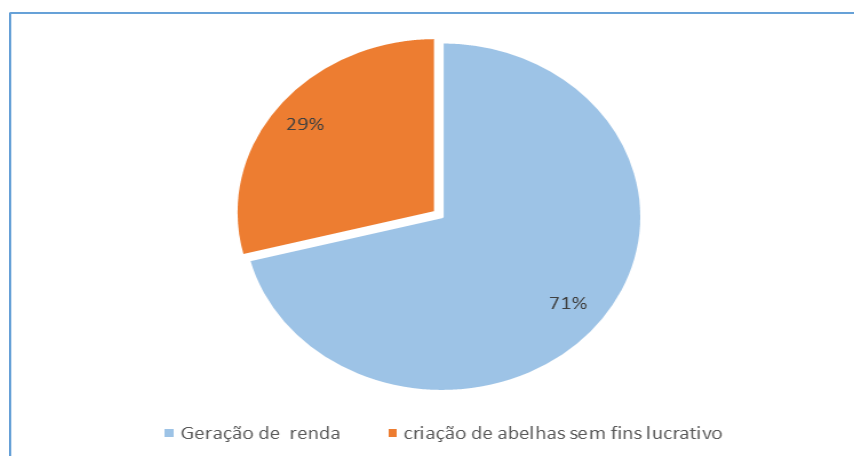


Imagem 1 - Motivos da criação de abelhas pelos produtores em Santo Amaro-Bahia.

O gráfico 02 demonstra a existência de aluguel de colmeias, realizadas pelos apicultores, para o serviço da polinização em áreas agrícolas. Observa-se que 71% dos entrevistados não alugam as suas colmeias. Este serviço seria uma alternativa viável de continua produção de mel com geração de receitas durante o ano (Freitas, 2014). A apicultura migratória seria importante para o serviço da polinização realizado pelas abelhas, pois aumentaria a produtividade da lavoura do agricultor.

Os apicultores que locam as colmeias aos agricultores não fazem contratos registrados, simplesmente há uma comunicação verbal.

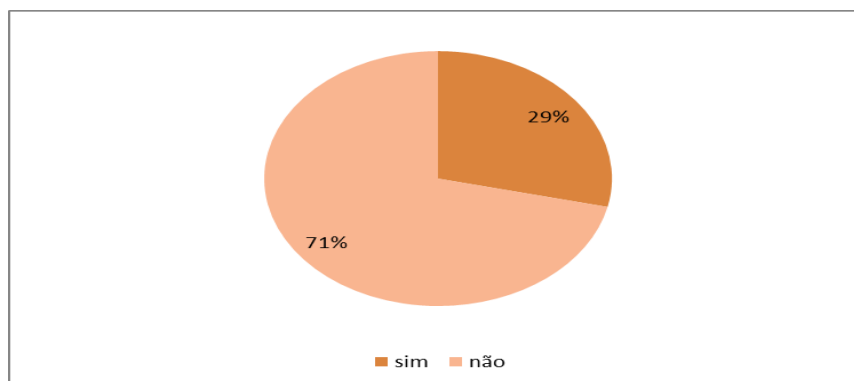


Imagem 2 - Aluguel de colmeias de *Apis mellífera* L. pelos apicultores para áreas agrícolas em Santo Amaro-Bahia.

Constata-se no gráfico 03, ocorrência de informação dos agricultores aos apicultores no manuseio de agrotóxicos em lavoura próxima aos apiários, 86% dos melicultores afirmam que há notificação dos agricultores. Esses dados podem estar atribuídos à localização do apiário, pois a maioria cria em área de Unidade de Conservação pertencente a Bahia Pesca e há uma constante fiscalização em torno desta.

Dentre vários fatores antrópicos a aplicação indiscriminada de agroquímico é um dos que mais contribui no declínio dos polinizadores presenciado em várias partes do mundo (Santos, 2017).

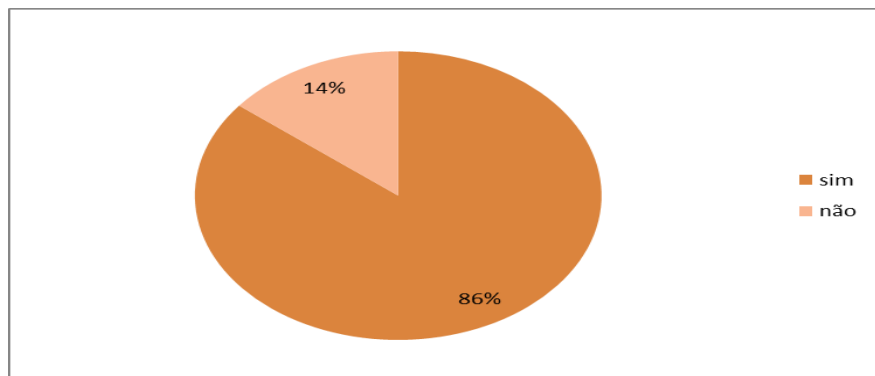


Imagem 03 - Informação dos agricultores aos apicultores sobre aplicação de agrotóxico em áreas agrícolas

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos nesta pesquisa indicam que a apicultura é uma alternativa na geração de renda para os pequenos produtores familiares, pois além da comercialização dos produtos apícolas, principalmente o mel, o aluguel de colmeias para o serviço de polinização aumentará significativamente a receita do apicultor quanto a produtividade agrícola. As informações na utilização de agrotóxico pelos agricultores aos apicultores são fundamentais para evitar a mortalidade das abelhas e redução da produtividade das culturas.

É necessária a intervenção dos governos no desenvolvimento sustentável da cadeia apícola com programas voltados a polinização de culturas agrícolas gerando um compromisso socioambiental e estreitando o laço entre o agricultor e apicultor.

REFERÊNCIAS

BALEM, T.A.; SILVEIRA, P.R.; Agroecologia: Além de uma Ciência, um Modo de Vida e uma Política Pública. Disponível em: <http://coral.ufsm.br/desenvolvimentorural/textos/01.pdf> Acesso em: 04 de maio de 2017.

FREITAS, B. M.; PACHECO FILHO, A. J. S.; ANDRADE, P. B.; LEMOS, C. Q.; ROCHA, E. E. M.; PEREIRA, N. O.; BEZERRA, A. D. M.; NOGUEIRA, D. S.; ALENCAR, R. L.; ROCHA, R. F.; MENDONÇA, K. S. . Forest remnants enhance wild pollinator visits to cashew flowers and mitigate pollination deficit in NE Brazil. *Journal of Pollination Ecology*, v. 12, p. 22-30, 2014.

GLIESSMAN, S. R.; Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 653p. 2000.

LOPES, M. T. do R.; CAMARGO, R. C. R. de; VILELA, S. L. de O. Apicultura. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/> /publicacao/63882/apicultura > Acesso em; 04 de maio de 2017

SANTOS, A. B. Abelhas nativas: polinizadores em declínio. *Natureza on line* 8 (3): 103-106. disponível em: <http://www.naturezaonline.com.br/natureza/conteudo/pdf/01_SantosAB_103106.pdf > Acesso em; 20 de março de 2017.

SORDI, V. F. ; SCHLINDWEIN, M. . Os Principais Benefícios da Atividade Apícola e os Entraves Para Seu Desenvolvimento No Estado De Mato Grosso Do Sul. *Revista em Agronegócios e Meio Ambiente* , v. 7, p. 571-590, 2014.

SOUZA, D. L. ; EVANGELISTA-RODRIGUES, A. ; PINTO, M. S. C. . As abelhas como agentes polinizadores. *Revista Electrónica de Veterinária* , v. VII, p. 1-7, 2007.

Produtividade de tomateiros (*Lycopersicon esculentum* Mill.) em sistema de manejo orgânico, organomineral e convencional, Guapiara/SP.

Productivity of tomatoes (*Lycopersicon esculentum* Mill.) in an organic, organomineral and conventional management system, Guapiara/SP.

R. COLHASSI¹; P. R. LOPES²

¹ Engenheira Agrônoma, (UFSCar) Universidade Federal de São Carlos; Sorocaba/SP – Brasil. ² Pesquisador, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ) - Universidade de São Paulo; Piracicaba/SP – Brasil.

Autor para correspondência: biocafelopes@yahoo.com.br

Resumo - O trabalho de pesquisa consistiu na avaliação do desenvolvimento da cultura do tomate, cultivada sob os diferentes manejos: orgânico, organomineral e convencional, analisando-se a produtividade e lucratividade destes sistemas no município de Guapiara/SP. O cultivo convencional, baseado no uso de agrotóxicos e fertilizantes, define o sistema agrícola mais utilizado em Guapiara. O manejo orgânico é um método ecológico, com maior possibilidade de conjugar viabilidade econômica, ambiental e social. Já o sistema organomineral que seria o intermediário entre os demais, representa o primeiro passo da transição agroecológica, onde o produtor deixa de produzir com agrotóxicos, mas ainda continua utilizando adubos sintéticos. Foram avaliados através de teste experimental os três sistemas de manejo. O sistema convencional mesmo utilizando adubos sintéticos e agrotóxicos, não possibilitou produtividade muito superior à cultura, quando comparados ao sistema orgânico e organomineral que apresentaram níveis similares de produtividade. No entanto, o sistema orgânico apresentou uma quantidade maior de frutos médios (robustos), quando comparado com o convencional (que produziu frutos de padrão menor). E quanto ao custo de produção o orgânico teve investimentos menores que no convencional. Fato que demonstrou maior lucratividade do sistema orgânico de produção de tomate, quando comparado com os demais. Conclui-se que o sistema de manejo orgânico pode ser a alternativa de eficiência produtiva avaliando a relação custo x produtividade, sistema de manejo que, além disso, promoverá a sustentabilidade das famílias e a oferta de alimento mais saudável ao consumidor final.

Palavras-chave – Agricultura familiar, resiliência, geração de renda.

Abstract - The research work consisted in evaluating the development of tomato culture, grown under different management: organic, organomineral and conventional, analyzing the productivity and profitability of these systems in the municipality of Guapiara/SP. Conventional farming, based on the use of agrochemicals and fertilizers, defines the most used agricultural system in Guapiara. Organic management is an ecological method, with greater possibility of combining economic, environmental and social viability. However, the organomineral system that would be the intermediary between the others, represents the first step of the agroecological transition, where the producer stops producing with pesticides, but still uses synthetic fertilizers. The three management systems were evaluated through an experimental test. The conventional system, even using synthetic fertilizers and agrochemicals, did not allow higher crop yields when compared to the organic and organomineral system, which presented similar levels of productivity. However, the organic system presented a higher amount of medium (robust) fruits, when compared to the conventional one (that produced fruits of smaller standard). As for the cost of production, the organic had smaller investments than the conventional one. This fact showed a greater profitability of the organic system of tomato production, when compared with the others. It is concluded that the organic management system can be the alternative of productive efficiency by evaluating the cost x productivity ratio, a management system that, in addition, will promote the sustainability of families and healthier food to the final consumer.

Keywords – Family agriculture, resilience, income generation.

INTRODUÇÃO

O Brasil ocupa 8º lugar no ranking da produção de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) no mundo, produzindo 3,8 milhões de toneladas em 2008, o que representa uma participação de 3,1% no total mundial. Dentre os estados Brasileiros, fica em destaque na produção de tomate, Goiás (29,7%), seguido por São Paulo (19,9%) e Minas Gerais (12,0%), que juntos concentram 62% do total produzido no país (BRITO et al., 2010). É considerado por Naika et al., (2006) um dos legumes mais importantes do mundo devido ao alto índice de consumo mundial. A região de Itapeva se destaca na produção de tomates do estado de São Paulo, esta inclui o município de Guapiara, tendo calendário agrícola para produção de

tomates (dados apresentados nas safras 2007/2008), com semeio em julho e plantio em agosto (PAGLIUCA et al., 2007). Este é o período comum para cultivo de tomates nesta região, mas com a plasticultura vários produtores aderiram à produção no outono e inverno, conseguindo melhor remuneração do produto. Mas o grande problema está na utilização abusiva dos defensivos químicos que influencia diretamente os produtores e os consumidores de tomate, além de prejudicar a saúde do produtor e consumidor, esta prática afeta a biologia deste ambiente, porque mata organismos que podem ser benéficos para ao cultivo.

Atualmente os gastos com os insumos representam entre 30 a 80 % dos custos de produção agrícola e mesmo aqueles agricultores que possuem recursos próprios, sofrem uma considerável perda de sua autonomia. E isto, ocorre uma vez que se tornaram dependentes dos fornecedores de sementes e agroquímicos. Assim como dos bancos, que financiam a compra desses produtos (ROSA, 2000). Neste caso a desarticulação provocada pela prática da monocultura do tomate, onde, o pacote tecnológico tem servido como base de transferência de capitais dos produtores para o setor agroquímico. Os atravessadores que acabam ficando com os lucros do agricultor familiar e com a parcela mínima dos investimentos em crédito rural vindas do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF), programa que investiu algo próximo os 6 milhões de reais em 2008 (BARBOSA, 2009). Apesar do tomate ter volume produtivo e ser a principal fonte de renda o cultivo trás insegurança, porque exige um custo elevado de produção, necessitando em sua maioria dos financiamentos do PRONAF (BNDES, 2015).

Assis (2002) considera que a modernização da agricultura convencional privilegiou somente o aumento de produtividade agrícola como parâmetro para avaliar sua eficiência, desconsiderando o agricultor e o meio ambiente como partes do mesmo processo de desenvolvimento, gerando diversos problemas sociais e ambientais. A Primavesi (2006) diz que a agricultura convencional, trazida pelos colonos europeus, com a tecnologia aprimorada pelos norte-americanos, tenta impor ao solo o que se considera mais favorável a indústria mecânica e química, tornando a agricultura um mercado perfeito para seus produtos. Na perspectiva agroecológica a estratégia de natureza sistêmica, considera a propriedade e seu contexto sociocultural, o ponto de partida de suas agriculturas alternativas, a partir das quais se pretende o desenho participativo de métodos de desenvolvimento endógeno para estabelecer dinâmicas de transformação em direção à sociedade sustentável (LIMA; SOUSA, 2006).

As técnicas para a produção orgânica envolvem práticas que favoreçam o equilíbrio entre o solo, as condições climáticas e a planta, trabalhando a tecnologia de produção no contexto de procedimentos que envolvem a planta, o solo e as condições climáticas (PENTEADO, 2001). Já a agricultura convencional está baseada na tecnologia de utilização de inseticida, herbicida, fungicida, nematicida, bactericida, adubos solúveis, entre outros (PENTEADO, 2001).

O presente trabalho é referente à produção de tomates em Guapiara, representada como foco deste estudo por ser a principal cultura do município, a de maiores exigências e a que mais utiliza agroquímico. Para amenizar os problemas, métodos sustentáveis de produção podem atuar com resultados positivos para este cenário. Analisando o contexto da realidade econômica e pensando na saúde dos agricultores, com a ameaçada da exposição diária aos produtos químicos e na sustentabilidade socioeconômica e ambiental dos sistemas produtivos que este trabalho foi desenvolvido, no intuito de testar e validar tecnologias agroecológicas de manejo, promovendo praticas sustentáveis de cultivo.

O presente estudo teve como objetivos principais avaliar a produtividade e lucratividade de sistemas produtivos de tomates cultivados em agroecossistemas convencional, organomineral e orgânico, no município de Guapiara/SP.

MATERIAIS E MÉTODOS

O sistema de produção em estudo foi conduzido na propriedade Três Irmãos Colhassi, Bairro Antunes, município de Guapiara, estado de São Paulo. O experimento foi iniciado no mês de março do ano 2014 e finalizado de outubro em ambiente protegido com irrigação por gotejamento. O clima do município, de acordo com o sistema de classificação climática de Koppen, é do tipo "Cwa", ou seja, Clima Temperado Úmido com Inverno seco e Verão quente. A temperatura média do mês mais frio (Julho) é de 15,8°C e a média do mês mais quente (Fevereiro) é de 23,2°C e a precipitação média no mês mais seco (Agosto) é de 53,3 mm e no mês mais úmido (Janeiro) é de 217,3 mm (CEPAGRI, 2014).

O município de Guapiara está localizado ao sudoeste do estado de São Paulo, com 17.998 habitantes e extensão territorial de 408.292 km², (IBGE, 2010), destes 800 hectares são ocupados por tomateiros com a estimativa de produção de 50.000 toneladas (IBGE, 2004).

O tomateiro de mesa frutos tipo Italiano, variedade Aguamiel, procedente da empresa Vilmorin do Brasil, foi conduzido com uma planta e duas hastes no espaçamento de 0,6 m entre plantas e 1,20 m entre

linhas, separados em quatro blocos com três tratamentos cada, espaçados por corredores de 2 m. O delineamento experimental utilizado foi blocos casualizados, com quatro repetições, contendo parcela composta por cinco fileiras com doze plantas, os tratamentos em cada bloco foram representados por 60 plantas, totalizando 240 plantas por tratamento, sendo 10 amostradas em cada parcela, somando 40 plantas por tratamento e 120 no total. Os blocos foram separados por: bloco 1, parte mais alta da estufa; bloco 2 e bloco 3, ao meio; bloco 4, parte mais baixa da estufa. Cada bloco contém os três tratamentos, determinados pela sequência do sorteio mantendo a paridade na quantidade de plantas. A nutrição do tomateiro foi baseada na adubação orgânica, organomineral e convencional realizada na avaliação dos resultados da análise de solo: PH 5,8 CaCl₃; MO 21 g/dm³; P 104 mg/dm³; K 2,6 mmolc//dm³; Ca 94 mmolc//dm³; Mg 20 mmolc//dm³; H+Al 20 mmolc//dm³; CTC 137 mmolc//dm³; V% 85 %; V% 85 %; S-SO₄ 15 mg/dm³; B 0,29 mg/dm³; Cu 1 mg/dm³; Fe 22 mg/dm³; Mn 6,8 mg/dm³; Zn 2 mg/dm³.

A recomendação Agronômica foi baseada no Manual de Adubação e Calagem do Rio de Janeiro (literatura selecionada por conter dados mais específicos para tomate). Sendo determinada pelas exigências entre as relações dos nutrientes contido no solo e os exigidos pela cultura, apresentados por: P₂O₅, 160 kg/ha; K₂O, 360 kg/ha e N, 60 kg/ha, determinadas doses que foram aplicadas parceladas nos tomateiros entre plantio e cobertura, parcelada a cada quinze dias, dividida por exigência fenológica na planta:

Orgânico - Adubação de plantio: 2000 kg/ha de Húmus de minhoca (1,5% de N; 1,3% de P₂O₅; 1,7% de K₂O), 74 kg/ha de Sulfato de Potássio (48% de P₂O₅; 16% de SO₄) e 997 kg/ha de Fosfato natural (18% de P₂O₅; 15% de Ca); Adubação de cobertura: 1ª e 2ª 2000 kg/ha de Húmus de minhoca, 42 kg/ha de Sulfato de Potássio; 3ª 1400 kg de Torta de Mamona; 10 kg de sulfato de potássio; 4ª 1500 kg de turfa; 20 kg de Sulfato de Potássio, 5ª e 6ª 3333 kg de húmus. Aplicações com biofertilizante líquido (supermagro) pulverizados nas folhas fornecem nutrientes, melhorando o equilíbrio nutricional das plantas, aumentando a resistência aos insetos e ajudam no controle de doenças.

Organomineral – Adubação de plantio: 2000 kg de turfa, 60 de cloreto de potássio e 889 kg de biorim; Cobertura: 1ª e 2ª 1500 kg de turfa; 75 kg de sulfato de amônio; 90 kg de cloreto de potássio; 3ª 1400 kg de torta de mamona; 120 kg de cloreto de potássio, 4ª 3000 kg de húmus; 35 de cloreto de potássio; 5ª e 6ª 3333 kg de húmus.

Convencional - Adubação de plantio: 375 kg de N P K comercial, 344 kg de superfosfato-simples; Cobertura 1ª e 2ª 150 kg de sulfato de amônio; 35 kg de cloreto de potássio; 3ª e 4ª 350 kg de sulfato de amônio; 120 kg de cloreto de potássio; 5ª 156 kg de nitrato de amônio; 90 kg de cloreto de potássio; 6ª 156 kg de nitrato de amônio; 30 kg de cloreto de potássio.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produção de tomates realizada neste experimento, se comparada com a produção de tomates da região, se mostrou eficiente em todos os tratamentos. A comercialização dos tomates foi feita em caixas tipo k (22 kg) e classificados como tipo AAA (grande), AA (médio) e A (pequeno). A pesagem foi realizada a partir da parcela amostral, seguindo o espaçamento discriminado neste cultivo o número de plantas por hectare representa a 13.889 plantas/ha. A produtividade do sistema organomineral foi 927,9 cx/ha, representando a maior produção numérica, o convencional obteve 896,8 cx/ha, sendo o tratamento intermediário e o orgânico obteve 685,9 cx/ha. Porém na avaliação da porcentagem o orgânico teve vantagem em apresentar os menores valores dos frutos “tipo A” com 4,4%, esse fato mostra que o sistema orgânico se manejado corretamente pode ter frutos de qualidade. O maior índice ficou com o convencional 7,6% e o organomineral com 4,7%. Tendo a maior representação de valores nos frutos médios (tipo AA) com 23%, o organomineral obteve 22,5% e convencional 21,7%. Já no (tipo AAA) o orgânico com 73% ficou próximo ao convencional com 73,5% e o organomineral com 70%. Assim podemos dizer que a nutrição correta das plantas, segundo Bastos et al., (2013) pode desempenhar diversos tipos de funções na vida da planta, a somatória dessas funções é responsável pelo processo de formação da colheita. Fato relevante foi constatar que é possível produzir tomates de maneira sustentável sem o uso de agrotóxicos, na região que mais produz tomate convencional do país.

Tabela 1 – Estimativa da produção de tomates convertida em unidades de medida utilizadas pelos tomaticultores.

PRODUÇÃO DO TOMATEIRO					
TRATAMENTOS	KG/PLANTA	KG/HA	TON/HA	CX/HA	CX/ 1000 Plantas
Organomineral	6,2	86414,2	86,4	3927,9	282,8
Convencional	6,2	85729,2	85,7	3896,8	280,6
Orgânico	5,8	81090,9	81,1	3685,9	265,4

Fonte: Elaborado pelo autor (2014).

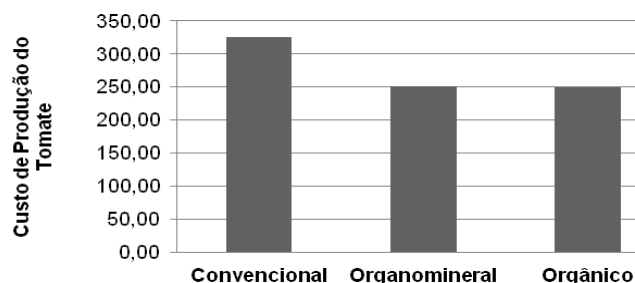
Os dados apresentados no experimento se enquadram no padrão de produtividade média brasileira que alcança 45 ton/ha, podendo variar de 30 a 200 t/ha ou 1300 a 8700 caixas/ha (FONTES; SILVA, 2002).

O experimento realizado em Guapiara apresentou o preço médio do tomate A de R\$ 18,00 por caixa e do AA e AAA (comercializados juntos) de R\$ 38,14 pela caixa, esses valores foram maiores que os executados no período efetivo da safra, pois são do cultivo da entressafra. Verificou-se uma produção 280,6 caixas de tomates convencionais, em 1000 plantas colhidas, 283 caixas produzidas no sistema organomineral e 265 caixas no sistema orgânico. Pesquisa realizada por Pagliuca et al. (2007) verificou que a média de preços da caixa de tomate, nas safras 2007/2008 na região de Guapiara, alcançou os valores de R\$ 18,68 e a produtividade média foi de 250 cx/1000 pés, demonstrando certa similaridade com os resultados obtidos neste estudo. Os dados de produção e produtividade obtidos nesta pesquisa, principalmente no que tange ao sistema de produção orgânico, são de elevada importância à ATER local (Assistência Técnica e Extensão local) que a partir de agora possui dados concretos para incentivar a produção agroecológica do tomateiro, uma cultura agrícola que socialmente é conhecida pelo uso de agrotóxicos.

Os custos de produção foram baseados nos produtos e serviços adquiridos para o plantio; condução e tutoramento (fritilho, arame e bambu); nutrição (adubos e fertilizantes); mão-de-obra; manutenção; controle de pragas e doenças, incluindo as pulverizações. No sistema orgânico o custo total foi de R\$ 1501,84, sendo que o maior custo ficou atribuído a mão-de-obra, os gastos com nutrição e controle de pragas e doenças foi parecido; o organomineral foi semelhante ao orgânico, com o valor de R\$ 1505,00 e valores parecidos nos atributos individuais; mas o convencional teve investimentos elevados, totalizando R\$ 1954,97, onde o maior custo foi no controle de pragas e doenças e o menor com a nutrição.

Avaliando as quantidades de produtos utilizados para a formação do tomateiro, possibilitou apontar o maior custo de produção ao convencional, já os demais (organomineral e orgânico) apresentaram valores semelhantes. A diferença estipulada pelo custo de produção comparando o orgânico e o convencional na parcela amostral foi de R\$ 75,52. Mas numa estimativa para 1.000 plantas a diferença no custo de produção do orgânico para o convencional chega a R\$ 18.880,65. Assim, o valor gasto a mais para produzir no sistema convencional de manejo daria para cultivar mais 3.017 plantas orgânicas.

Imagem 1 – Custo de Produção do tomateiro orgânico, organomineral e convencional.



Fonte: Elaborado pelo autor (2014).

Nos valores gastos com os sistemas de produção, o convencional teve 16% a mais que os demais (orgânico e organomineral). Este fato está associado à maior quantidade de agroquímicos utilizados nas pulverizações do sistema convencional. O sistema produtivo orgânico em outras situações e/ou unidades produtivas podem ter um custo de produção bem mais baixo, pois neste experimento todos os produtos foram adquiridos fora da propriedade, ou seja, foram comprados. Este fato atribui um acréscimo no custo de

Scientific Electronic Archives: Especial Edition (2017)

Anais do Simpósio de Agricultura Ecológica da Bahia

III Seminário de Agroecologia do Território do Recôncavo Baiano

XIII Semana Nacional dos Alimentos Orgânicos

II Expo Solos

produção, vendo que o valor empregado no comércio atual para produtos oriundos de fontes orgânicas é elevado. Mas mesmo assim, enfatizamos que os sistemas orgânicos e organomineral, apresentaram menores custos de produção no referido estudo.

Ao analisar no experimento (parcela amostral) a avaliação entre a relação lucro e o custo de produção é baixa, mas se for observar a realidade dos produtores de tomate os valores são consideráveis (áreas maiores determinadas por estimativa).

CONCLUSÃO

Analisando todas as situações expressas neste trabalho, acredita-se que a produção orgânica não representa apenas uma alimentação saudável para o consumidor, pode também ser considerado um sistema de manejo eficiente e rentável. Porém deve ser manejado de forma correta, respeitando as exigências das plantas cultivadas, e outros atributos que fazem com que a lavoura se desenvolva bem. É possível concluir que a produção de tomates orgânicos é sustentável. Neste experimento, o menor custo foi verificado no sistema orgânico, quando comparado com os demais sistemas, permitindo maior rentabilidade financeira ao produtor, além de garantir menores riscos de contaminação ambiental, intoxicação dos agricultores e fauna local e um alimento sem resíduos de veneno.

REFERÊNCIAS

ASSIS, R. L. Agroecologia no Brasil: Análise do Processo de Difusão e Perspectivas. Campinas: Universidade Estadual de Campinas-Instituto de Economia, 2002. 150 p. Tese de Doutorado em Economia Aplicada.

BARBOSA, J. P. Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Guapiara: Engenheiro Agrônomo: FEAP. 2009.

BASTOS, A. R. R. *et al.* In: ALVARENGA, M. A. R. TOMATE: Produção em campo, casa de vegetação e hidroponia. 2. ed. Lavras/MG: Universitária de Lavras, 2013. Cap. 5, p. 65-123.

BNDES. Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar - Pronaf Investimento. BNDES, 2015. Disponível em: <<http://www.bndes.gov.br/apoio/pronaf.html>>. Acesso em: 25 Julho 2015.

BRITO, L. *et al.* A Produção Mundial e Brasileira de Tomate. DIEESE/Escritório Regional de Goiás, Goiás, p. 19, Julho 2010.

CENTRO DE PESQUISAS METEOROLOGICAS E CLIMÁTICAS APLICADAS A AGRICULTURA. CEPAGRI. Acesso em: 10/Jan/2014. Disponível em: <http://www.cpa.unicamp.br/outrasinformacoes/clima_muni_203.html>.

IBGE. São Paulo/Guapiara: Produção Agrícola Municipal - Lavoura Temporária, 2013. IBGE: Cidades, 2004. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?lang=&codmun=351760&idtema=137&search=sao-paulo%7Cguapiara%7Cproducao-agricola-municipal-lavoura-temporaria-2013>>. Acesso em: 22 set. 2015.

IBGE. Cidades, São Paulo: Guapiara. IBGE, 2010. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=351760&search=sao-paulo|guapiara>>. Acesso em: 17 Maio 2015.

FONTES, P. C. R.; SILVA, D. J. H. D. Produção de Tomate de Mesa. Viçosa/MG: Aprenda Fácil, 2002

LIMA; SOUZA, I. A participação como estratégia no contexto da transição de uma nova prática da extensão rural para o desenvolvimento local. UNI revista - Vol. 1, nº 3: (julho 2006).

MALAVOLTA, E.; GOMES F. P.; ALCARDE J. C.; Adubos e adubações, São Paulo: Nobel, 2002.

NAIKA, S. *et al.* A Cultura do Tomate. Fundação Agromisa e CTA, Wageningen, v. 17, p. 104, 2006.

PAGLIUCA, L. G.; CORRÊA, R. C. B.; TOGNON, J. H. Tomate. Hortifruti Brasil, p. 12, Agosto 2007.

PENTEADO, S. R. Cultivo orgânico de Tomate. Viçosa/MG: Aprenda Fácil, v. 214 p, 2004.

Scientific Electronic Archives: Especial Edition (2017)

Anais do Simpósio de Agricultura Ecológica da Bahia

III Seminário de Agroecologia do Território do Recôncavo Baiano

XIII Semana Nacional dos Alimentos Orgânicos

II Expo Solos

PRIMAVESI, A. Intrução do Agricultor. XV Encontro Interno de Técnicos do Centro de Pesquisa Solo Sagrado de Guarapiranga - São Paulo, Guarapiranga/SP, v. Mokiti Okada, p. 11, Novembro 2006.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Agricultura e Abastecimento. Instituto de Economia Agrícola. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br/out/banco/distrib.php>>. Acesso em: 10/Jan/2014.

ROSA, A., V. Agricultura e Meio Ambiente. 3 ed. São Paulo: Atual Editora. Pág.27. 2000.

ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICA NA AGRICULTURA FAMILIAR

ECONOMIC VIABILITY STUDY IN FAMILY AGRICULTURE

E. S. ALVES¹; T. LACERDA¹, A. B. AZEVEDO¹

¹Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB; Cruz das Almas, BA.

Autor para correspondência: abazevedo@gmail.com

Resumo - A agricultura Familiar tem uma importância singular no Brasil. De acordo com França et al (2009), em 2006 foram identificados 4.367.902 estabelecimentos familiares, o que representa 84,4% do total de estabelecimentos rurais. A Bahia é o maior estado do Brasil com agricultura familiar, com 665.831 estabelecimentos. Atualmente a agricultura familiar é definida pela Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006, que considera como agricultor familiar e empreendedor familiar rural aquele que não possua mais do que quatro módulos fiscais, que utilize predominantemente mão de obra da própria família, que tenha renda originada em maior parte das atividades do próprio estabelecimento ou empreendimento e que o dirija com sua família (BRASIL, 2006). Contudo apesar da importância que tem, esse grupo de trabalhadores enfrenta grandes desafios para viabilizarem seus negócios. A comercialização/escoamento é um deles. Saber formular o preço dos seus produtos é fundamental para a independência e a valorização do trabalho do campo tão explorado na maioria das vezes por atravessadores. Esse artigo apresenta um Estudo de Viabilidade Econômica realizado em um coletivo de agricultores que comercializavam seus produtos na feira da Sapucaia/BA. A metodologia adotada foi baseado no método Capina e construída de maneira coletiva. O estudo foi realizado entre agosto e dezembro de 2017 com 10 agricultores. Os resultados foram positivos para o grupo. O empoderamento de como formar o preço e ter a certeza que o produto vendido é viável economicamente estimulou a participação ativa.

Palavras-chaves – Agricultura Familiar, Estudo de Viabilidade econômica, Autogestão

Abstract – Family agriculture has a unique importance in Brazil. According to França et al. (2009), in 2006, 4,367,902 family establishments were identified, representing 84.4% of all rural establishments. Bahia is the largest state in Brazil with family farming, with 665,831 establishments. Currently, family farming is defined by Law 11,326, dated July 24, 2006, which considers as family farmer and rural family entrepreneur the one that does not have more than four fiscal modules, which predominantly uses the family's own labor force, which has Income originated in most of the activities of the establishment or enterprise itself and that manage it with its family (BRASIL, 2006). However, despite the importance it has, this group of workers faces great challenges in order to make their business viable. The marketing / schooling is one of them. Knowing how to formulate the price of your products is fundamental for the independence and appreciation of the rural work so exploited in most cases by middlemen. This paper presents an economic feasibility study carried out in a collective of farmers who traded their products at the Sapucaia / BA fair. The methodology adopted was based on the Capina method and built collectively. The study was conducted between August and December 2017 with 10 farmers. The results were positive for the group. The empowerment of how to form the price and make sure that the product sold is economically viable has stimulated active participation.

Keywords – Family Agriculture, Economic Viability, Self-management.

INTRODUÇÃO

A agricultura familiar se apresenta como uma categoria em atual discussão, devido a sua importância social, produtiva, econômica e ambiental na atualidade brasileira. Contudo, apesar de ter ganhado expressividade nos últimos anos, não se trata de um novo segmento de agricultores, pois estes possuem um significativo passado de lutas e história (RAMBO et al., 2016).

Atualmente a agricultura familiar é definida pela Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006, que considera como agricultor familiar e empreendedor familiar rural aquele que não possua mais do que quatro módulos fiscais, que utilize predominantemente mão de obra da própria família, que tenha renda originada em maior parte das atividades do próprio estabelecimento ou empreendimento e que o dirija com sua família (BRASIL, 2006). A Lei engloba também silvicultores, aquicultores, extrativistas e pescadores, seguindo determinadas especificidades estabelecidas.

De acordo com França et al (2009), em 2006 foram identificados 4.367.902 estabelecimentos familiares, o que representa 84,4% do total de estabelecimentos rurais, ocupando uma área de 80,25 milhões de hectares (24,3% da área total). Esses estabelecimentos apresentavam área média de 18,37ha,

contra 309,18ha dos não-familiares. O Nordeste continha metade do total desses estabelecimentos (2.187.295) e 35,3% da área total, representando 89% do total dos estabelecimentos e 37% da área total na região, sendo a Bahia o maior estado do Brasil com agricultura familiar, com 665.831 estabelecimentos (15,2% do total) (FRANÇA et al, 2009).

Em relação a condição dos agricultores sob às terras, 74,7% são proprietários, o que corresponde a 3,2 milhões. Outros 170 mil declararam acessar as terras como “assentado sem titulação definitiva” e outros 691 mil tinham acesso temporário ou precário às terras, sendo como arrendatários (196 mil), parceiros (126 mil) ou ocupantes (368 mil) (FRANÇA et al, 2009).

O censo de 2006 revela também que 69% dos agricultores familiares declaram ter obtido alguma receita durante o ano, o que corresponde a 1/3 das receitas dos estabelecimentos brasileiros. Essa receita média foi de R\$ 13,6 mil (R\$ 1.1 mil mensais), relacionadas principalmente à venda de produtos vegetais, sendo 67,5% das receitas obtidas, a segunda fonte de receita foram as vendas de animais e seus produtos (21%), e entre as demais receitas se destacou a prestação de serviço externo. Mais de 1,7 milhões pessoas declararam ter recebido outra receita advindas de aposentadorias ou pensões (65%) e salários com atividade fora do estabelecimento (24%) (FRANÇA et al, 2009).

Os agricultores familiares têm passado a buscar alternativas para reduzir os custos da sua produção ou substituir insumos externos, bem como agregar valor aos produtos, constituindo importantes estratégias para a construção da sua autonomia, como explicam Schneider e Ferrari (2015). De acordo com os autores, a redução dos custos de produção permite que os agricultores dependam menos de insumos como sementes melhoradas, fertilizantes e agrotóxicos, sendo esta uma das estratégias de diversificação das atividades produtivas que têm se constituído como fundamentais para fortalecer a agricultura familiar.

Na produção agroecológica, o agricultor encontra importante alternativa para a busca de autonomia. São propostas que contribuem para elucidar o papel produtivo e político da agricultura familiar, isso porque possibilitam realizar um contraponto ao modelo vigente de agricultura ao resgatar os saberes tradicionais, sucumbidos pela revolução verde, bem como incorporar técnicas produtivas limpas e ressignificar o modo de produção familiar (GUZMÁN; MOLINA, 2013).

A proposta da agroecologia é fundamentada em “um conjunto de conhecimentos e técnicas que se desenvolvem a partir dos agricultores e de seus processos de experimentação” (ALTIERI, 2012, p.16). Portanto, as comunidades locais têm a capacidade de experimentar, avaliar e expandir diversas técnicas inovadoras de adaptação à sua realidade, como o uso das tecnologias sociais¹, onde os saberes populares e científicos buscam juntos, soluções para o problema que é debatido e envolve toda a comunidade.

Uma das características principais reconhecidas sobre os agricultores familiares brasileiros é a enorme diversidade econômica e heterogeneidade social que apresentam em sua forma de trabalho e na produção para autoconsumo e comercialização (SCHNEIDER; CASSOL, 2014). Contudo, um dos maiores desafios dos agricultores familiares é a comercialização/escoamento da produção. Saber formular o preço dos seus produtos é fundamental para a independência e a valorização do trabalho do campo tão explorado na maioria das vezes por atravessadores. Atualmente é possível ver o número crescente de cooperativas e associações que se formaram buscando através da união dos agricultores conseguir acessar políticas públicas e comercializar diretamente para consumidor final.

O instrumento que a administração utiliza para analisar a viabilidade de um produto é o estudo de viabilidade econômica- EVE, mas a linguagem das empresas parecia inacessível aos agricultores familiares, A ONG CAPINA, adaptou o estudo de viabilidade econômica para os empreendimentos coletivos uma ferramenta de gerenciamento e planejamento adequada a realidade desses grupos.

A viabilidade econômica de um pequeno empreendimento ou da produção da agricultura familiar é a forma pela qual um grupo ou um(a) produtor(a) pode compreender todos os valores envolvidos no processo de produção e avaliar se seu produto final é viável e lhe garante um retorno financeiro justo. De acordo com o Professor Gabriel Krachete, o agricultor familiar e o artesão, são considerados trabalhadores detentores do próprio meio de produção, pois possui os materiais e os equipamentos que lhes dão condições de manuseio e execução da sua atividade produtiva (BAHIA, 2011).

Neste sentido, o EVE é um meio de avaliar se os empreendimentos possuem condições favoráveis para sua sobrevivência financeira e seu desenvolvimento sustentável. Krachete trabalha a questão da viabilidade econômica relacionada a outros pontos considerados importantes para o desenvolvimento dos grupos coletivos (cooperativas e associações), como: a relação do trabalho, a gestão associativa, a

¹ De acordo com o Instituto de Tecnologia Social – ITS é definida como um “conjunto de técnicas e metodologias transformadoras, desenvolvidas e/ou aplicadas na interação com a população e apropriadas por ela, que representam soluções para inclusão social e melhoria das condições de vida.” (ITS, 2003).

sustentabilidade e o desenvolvimento local desses grupos, buscando assim estimular a autogestão e o empoderamento dos grupos (BAHIA, 2011).

Para entender como funciona o EVE é necessário conhecer definições e conceitos que são utilizados na construção do estudo. Inicia-se a partir de uma discussão em relação ao que será ou já é produzido pelo agricultor (a), levando em consideração desde o espaço de produção, a localização, investimentos, equipamentos, matéria-prima até a quantidade produzida, quantidade vendida, entre outros. Por se tratar de um estudo econômico, ele deve ser feito para cada produto que é produzido ou que se pretenda produzir, pois cada um apresenta suas especificidades, como por exemplo, o período sazonal de produção. No final do processo é necessário criar uma expectativa de retorno do investimento da plantação, ou seja, considerando um plantio que tenha um determinado tempo de trabalho para dar o fruto, é preciso saber qual será o tempo de retorno do valor investido, considerando o tempo que será gasto para colher o fruto, perdas e o preço de venda da quantidade produzida. De acordo com SEBRAE “**A definição da modalidade de cultivo é o passo mais importante para o sucesso do plantio.**” (SEBRAE, 2011, p.6, grifo do autor).

Nessa perspectiva, a orientação é estabelecer a troca de saberes, a construção do conhecimento de maneira coletiva como alvo de discussão, análise e reflexão a partir da realidade de cada espaço. O que é preciso é que o conhecimento seja aplicável à realidade, à construção de conhecimentos gerem novas posturas para os agricultores, despertando o espírito empreendedor.

O objetivo desse artigo é demonstrar a importância da realização de um Estudo de Viabilidade Econômica – EVE e como ele pode ser utilizado na agricultura familiar, adaptando o conteúdo já conhecido para outros meios de produção, de acordo com seu conceito, procurando entender quem são esses sujeitos e por que um EVE adaptado às suas realidades é relevante e contribui para o fortalecimento da agricultura familiar.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi aplicado em uma comunidade chamada Sapucaia, localizada nos limites da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – Campus Cruz das Almas– BA. Caracterizada como um povoado rural, cuja economia está diretamente relacionada às atividades agrícolas, a história da Sapucaia está entrelaçada com a da Universidade. Segundo relatos, muitos moradores da Sapucaia são filhos e netos dos trabalhadores que construíram a Escola de Agronomia, hoje UFRB.

A metodologia desenvolvida para a aplicação do EVE na agricultura Familiar no coletivo da Sapucaia foi construída de maneira processual, através de uma aproximação e fortalecimento dos laços de confiança com o coletivo da Feira da Sapucaia. As ações do Projeto e realização do EVE iniciaram-se em Agosto de 2016 e duraram quatro meses, divididos em sete encontros com duas horas de duração cada.

Tendo como base o método de estudos da Capina – Cooperação e Apoio a Projetos de Inspiração Alternativa, o EVE com os agricultores familiares da Sapucaia buscou desenvolver as atividades de maneira participativa e autogestionária, aonde o conhecimento acadêmico ia sendo somado ao conhecimento tácito dos agricultores.

Como forma de aplicação do estudo, foram construídos slides de apresentação *power point* com linguagem bem simples e exposição do conteúdo teórico com exemplos baseados nas experiências dos participantes. Além disso, buscou-se estimular a fixação desse conteúdo com exercícios realizados coletivamente no momento do encontro e também com atividades para que os participantes pudessem praticar em casa. Sendo feita ainda, uma pesquisa exploratória com assuntos que abordam o tema, através de sites, livros, artigos e no próprio material da Capina.

No encontro cada feirante escolheu um produto que gostaria de fazer o EVE e a cada etapa que ia sendo apresentando algum conteúdo novo ele aplicava no seu produto. Assim fomos realizando 10 EVEs simultaneamente com produtos diversos. Cada participante ganhou um caderno com os exercícios dos encontros, sendo estes adaptados à duas categorias: agricultura e beneficiamento de produtos ou artesanatos, visto que na feira há aqueles que comercializam seus produtos *in natura* (como frutas e legumes), produtos beneficiados (farinha, temperos prontos, etc.), alimentos (mingau, bolo, etc.) e artesanatos (pano de prato, bolsas, etc.).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A metodologia participativa adotada pela equipe executora permitiu aos(as) produtores(as) serem parte da construção do estudo e assumirem posicionamentos quanto a mesma. Segundo Freire (1983) “na

comunicação, não há sujeitos passivos. Os sujeitos co-intencionados ao objeto de seu pensar se comunicam seu conteúdo”.

Os diálogos estabelecidos foram feitos a partir de Acordos Coletivos, que foram as normas, coletivamente pactuadas em reunião. Durante todo o processo a equipe refletia e convidava o coletivo da Sapucaia a necessidade de refletir. O objetivo era que as pessoas manifestassem as suas expectativas quanto ao EVE e, a partir do confronto entre essas expectativas, surgisse à discussão sobre: a pertinência da iniciativa, suas possibilidades reais de êxito, suas implicações a longo prazo. Essa foi uma etapa importante e rica no desenvolvimento do projeto, principalmente pelo fato de diminuir as projeções românticas quanto aos seus resultados e alinhar as expectativas de todos os envolvidos, sendo demonstrada aos participantes a diferença entre os dois tipos de EVEs, ou seja, EVE para produção de curto prazo ou produtos fabricados e EVE para produção de longo prazo ou da agricultura familiar, como pode ser observado na tabela 1 a seguir.

Tabela 1 – Diferença entre os dois tipos de EVEs.

EVE – produção de curto prazo	EVE – produção de longo prazo
- O retorno do investimento é mais rápido	- O retorno de investimento mais devagar
- Maquinários de pequeno porte	- Maquinário muitas vezes de grande porte
- Melhor contabilização das horas de trabalho	- Horas de trabalho variáveis
- Produção estável	- Produção com risco de perdas consideráveis

Fonte: Elaboração Própria

No caminhar do processo, ao revisar e resolver os exercícios em conjunto com o grupo, era observado uma empolgação no coletivo, uma curiosidade para saber realmente se o método funcionaria e se o produto estudado tinha um retorno viável financeiramente, gerando a partir dos questionamentos e curiosidades, reflexões e debates sobre os motivos que faziam o custo daquele produto aumentar ou diminuir.

Conceitos como custo fixo, custo variável, depreciação, margem de contribuição, foram debatidos de maneira simples e muitos se surpreenderam que já utilizavam esses conceitos na hora de formular o preço de maneira empírica, sem ter a consciência teórica.

A apropriação dos conceitos e a habilidade da aplicação das fórmulas geraram uma consciência da importância da depreciação. O que antes parecia impossível repor uma geladeira, fogão, equipamentos agrícolas com a venda dos produtos, tornou-se surpresa ao verificarem os valores que deveriam ser guardados mensalmente para repor ou fazer a manutenção de equipamentos utilizados na produção.

Foi possível observar no decorrer do curso, através das atividades coletivas o aumento do estímulo de cooperação entre os participantes que em sua maioria são trabalhadores individuais. Em muitos momentos das atividades passaram a trabalhar de forma coletiva, ajudando a tirar dúvidas dos colegas ou refletindo sobre atividades do seu cotidiano que realizavam sozinhos, mas que poderiam fazer em grupo. Abordamos ainda, os pontos positivo e negativo do EVE da agricultura familiar podendo ser considerado também um EVE de longo prazo, devido ao tempo de retorno entre o cultivo e a colheita, observe a tabela 2 abaixo.

Tabela 2 – Pontos positivos e negativos do EVE de longo prazo.

Ponto positivo	Ponto negativo
- Pouca mão de obra no primeiro momento	- Demora no retorno do investimento
- Pouco maquinário	- Não cobre seus custos no período de plantio e cultivo
- Custo fixo é menor	- Necessita de um cuidado maior nos primeiros meses
- Menos gastos após colheita	- Produção com risco de perdas consideráveis
- Retorno de investimento considerável	

Fonte: Próprio autor.

No final do curso o olhar de felicidade dos agricultores por terem conseguido concluir o Estudo de Viabilidade Econômico dos produtos e saber a margem de lucro que tiram em cada produto vendido, é satisfatórios tanto para eles, com para a equipe executora do projeto.

A desmistificação do estudo de viabilidade econômica é muito importante e vem sendo incorporada paulatinamente aos projetos de apoio aos empreendimentos da economia solidária. Na literatura não existem muitos autores que apresentam metodologias novas, quase 100% dos estudos estão baseados na proposta da Capina, cartilha da OCB ou nas cartilhas do SEBRAE. Entretanto, só o despertar das instituições de apoio da importância do EVE para a viabilidade do negócio e a necessidade de envolver o

agricultor ou artesão no processo do desenvolvimento do estudo para que posteriormente ele possa replicar o estudo em outros produtos já é um grande passo.

Ainda é preciso que estudos apresentem mais exemplos voltados para a agricultura familiar, pois a sua maioria abarca os produtos beneficiados da produção.

Outro aspecto que devemos refletir é a necessidade de ter técnicos capacitados a aplicar o estudo de viabilidade de maneira participativa nos empreendimentos e com os agricultores familiares. O corpo técnico das instituições de apoio muitas vezes é carente de profissionais capacitados a aplicar o EVE e por isso o estudo acaba sendo colocado em segundo plano, abarcando outros aspectos da gestão que a instituição tenha mais domínio.

Fazer um estudo de Viabilidade de um empreendimento que comercialize produtos beneficiados é completamente diferente de fazer um EVE de uma produção agrícola, conforme foi apresentado acima. Os técnicos vão se deparar com perguntas do tipo. Como saber quanto é o custo fixo e variável de um limoeiro? Qual o preço que devemos vender uma dúzia de limões? Somente com prática e conhecimentos tanto do EVE e a junção do saber do conhecimento do agricultor é possível vencer esses desafios. Por isso quanto mais estudos de EVE focados na agricultura familiar forem divulgados mais será popularizada a técnica.

Recentemente a incubadora ITCP UCSAL lançou o Suporte Tecnológico para Estudo de Viabilidade de Empreendimentos da Economia Popular Solidária – SEIVA que é uma inovação em linguagem web que possibilita pensar a viabilidade para esse universo de maneira mais sistemática e simples.

CONCLUSÃO

Além de valorizar os produtos da agricultura familiar e estimular o comércio justo e solidário, o EVE tem o papel de inserir esses produtores e seus produtos no comércio, dando-lhes a oportunidade de conhecer e transmitir saberes sobre a sua produção, valores e o preço atribuído a eles.

A troca de experiências oportunizada dentro do curso proporcionou ao grupo observar como cada um se organizava, se planejava, como fazia seus investimentos e precificavam seus produtos, e de que forma esse estudo poderia ajudá-los na comercialização.

É importante considerar que cada experiência e cada coletivo apresenta uma realidade diferente e o ideal a ser feito é adaptar a metodologia à esta realidade. O que vai influenciar, por exemplo, na duração da atividade, nos tipos de materiais disponíveis para serem utilizados, no local e horário de encontro, entre outros fatores vai depender das especificidades locais.

Durante o desenvolvimento do estudo, muitas vezes a metodologia precisou ser readaptada, pois os sujeitos envolvidos apresentam diferentes níveis de compreensão, e tratando-se de uma construção coletiva ela deve estar acessível e aberta à discussão de todos participantes.

Ao final da aplicação do EVE é empolgante ver que o resultado obtido foi muitas vezes igual ao resultado real, ou seja, ao preço que eles já comercializavam. A satisfação em dizer “tavendo que eu sabia colocar preço no meu produto” gera uma confiabilidade no estudo. Nos casos negativos, gerou reflexões de como poderia modificar o processo, ou os ingredientes, ou as quantidades para que a margem de lucro fosse positiva. Vale salientar, que nesses momentos o coletivo buscava apoiar e dar sugestões em quais mudanças poderia ser feita para solucionar o gargalo que estava ocasionando aquela falta de rentabilidade do produto comercializado.

O Estudo de Viabilidade Econômica é uma ferramenta de planejamento e apropriação da produção, da gestão e da comercialização extremamente necessária para que os agricultores familiares produzam e comercializem de maneira sustentável economicamente, mas infelizmente ainda é muito pouco acessível. É preciso que as instituições de apoio a esse universo passe a utilizar mais o EVE em seus trabalhos de ATER.

REFERÊNCIAS

ALTIERI, Miguel. Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável / Miguel Altieri – 3 ed. São Paulo, Rio de Janeiro: Expressão Popular, AS-PTA 2012. 440p.

BAHIA, Secretaria do Trabalho, Emprego, Renda e Esporte. Economia sustentável. Salvador: SETRE. 2011. 7-35 p.

Scientific Electronic Archives: Especial Edition (2017)

Anais do Simpósio de Agricultura Ecológica da Bahia

III Seminário de Agroecologia do Território do Recôncavo Baiano

XIII Semana Nacional dos Alimentos Orgânicos

II Expo Solos

BRASIL, Lei nº 11.326, de 24 de Julho de 2006. Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. Diário Oficial da União, 25/07/2006. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/111326.htm> Acesso em: 27 de março de 2017.

CAPINA. Puxando o fio da meada: viabilidade econômica de empreendimentos associativos I. Rio de Janeiro: 1998. 32 p. <http://www.corais.org/sites/default/files/capina_viabilidade_economica_i_puxando_o_fio_da_meada_0.pdf> Acesso em: <26 de janeiro 2017>.

FRANÇA, C. G. de; GROSSI, M. E. D.; MARQUES, V. P. M. de A. O censo agropecuário 2006 e a agricultura familiar no Brasil – Brasília: MDA, 2009.

FREIRE, P. Educação e mudança. Coleção Educação e mudança vol.1.9ª ed. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1983

GUZMÁN, E. S.; MOLINA, M. G. Sobre a evolução do conceito do campesinato; tradução literal Ênio Guterres e Horácio Martins de Carvalho. 2.ed. São Paulo: Expressão popular, 2013. 96p.

RAMBO, J. R.; TARSITANO, M. A. A.; LAFORGA, G. Agricultura familiar no Brasil, conceito em construção: trajetória de lutas, história pujante. Revista de Ciências Agroambientais, v. 14, n. 1, 2016. Disponível em: <<http://periodicos.unemat.br/index.php/rcaa/article/view/1415/1393>> Acesso em: 27 de março de 2017.

SCHNEIDER, S.; CASSOL, A. Diversidade e heterogeneidade da agricultura familiar no Brasil e algumas implicações para políticas públicas. Cadernos de Ciência & Tecnologia, v. 31, n. 2, p. 227-263, 2014.

SCHNEIDER, S.; FERRARI, D. L. Cadeias Curtas, Cooperação e Produtos de Qualidade na Agricultura Familiar – o Processo de Relocalização da Produção Agroalimentar em Santa Catarina. Organizações Rurais & Agroindustriais, Lavras, v. 17, n. 1, p. 56-71, 2015.

SEBRAE, Serviço Brasileiro de Apoio às Micros e Pequenas Empresas. Serie Agricultura Familiar. Coleção Passo a Passo Alface. Distrito Federal: Plano Mídia Comunicações, 2011. p. 28. Disponível em <http://uc.sebrae.com.br/files/institucionalpublication/pdf/cartilha_alface_passo_a_passo.pdf> Acesso em: <26 de janeiro 2017>

Bioatividade do extrato de *Ziziphus joazeiro* Mart. na longevidade e repelência de *Callosobruchus maculatus* (Fabricius) (Coleoptera: Bruchidae)

Bioactivity of the extract of *Ziziphus joazeiro* Mart. on the longevity and repellency of *Callosobruchus maculatus* (Fabricius) (Coleoptera: Bruchidae)

D. T. LEITE¹; C. A. L. CARVALHO¹; M. S. GODOY²

¹ Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas- BA; ² Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró-RN

Autor para correspondência: delzuiteteles@hotmail.com

Resumo – O feijão *Vigna unguiculata* L. é uma cultura de importância econômica e nutricional, principalmente para as regiões Norte e Nordeste do Brasil, com grande adaptação às adversidades dessas regiões. Porém, sua produção pode ser comprometida por problemas fitossanitários, sobretudo no período de armazenamento, tendo como principal praga o *Callosobruchus maculatus* F. (Coleoptera: Bruchidae), o qual é geralmente controlado com agrotóxicos na forma de fumigação. Mediante o supracitado, o trabalho teve como objetivo avaliar o efeito inseticida produzido a partir do extrato de *Ziziphus joazeiro* Mart. sobre a longevidade e a repelência de *C. maculatus*. Os experimentos foram realizados em laboratório avaliando a atividade inseticida e ação repelente do extrato (pó) vegetal, proveniente de cascas do tronco, semente e folhas de *Z. joazeiro* sobre *C. maculatus* em grãos de feijão caupi armazenado. O material vegetal foi coletado em área de Caatinga, os insetos foram adquiridos de grãos de feijão infestados. Para os bioensaios de longevidade foram utilizados 20 g de feijão caupi e as respectivas doses: 0 g, 1g, 2 g ou 3 g do pó vegetal, além de casais de *C. maculatus*. Os bioensaios de repelência foram realizados em arenas confeccionadas de tubos de policloreto de vinila (PVC), com recipientes nas extremidades, onde foram acondicionados separadamente 15 g de feijão tratado com 1,5 g dos extratos. Em cada arena foram liberados trinta insetos de *C. maculatus*. Todas as partes da planta de *Z. joazeiro* apresentaram efeitos inseticidas e níveis de repelência sobre *C. maculatus*.

Palavras-chaves – Efeito repelente, plantas inseticidas, carunchos.

Abstract – The beans *Vigna unguiculata* L. is a crop of economic and nutritional importance, mainly for the North and Northeast of Brazil, with great adaptation to the adversities of these regions. However, its production can be compromised by phytosanitary problems, especially in the storage period, with *Callosobruchus maculatus* F. (Coleoptera: Bruchidae), which is generally controlled with pesticides in the form of fumigation. By means of the aforementioned, the work had as objective to evaluate the insecticidal effect produced from the extract of *Ziziphus joazeiro* Mart. On the longevity and repellency of *C. maculatus*. The experiments were carried out in a laboratory evaluating the insecticidal activity and repellent action of the vegetal extract, from the bark of the trunk, seed and leaves of *Z. joazeiro* on *C. maculatus* on stored cowpea beans. The plant material was collected in Caatinga area, the insects were acquired from infested beans. 20 g of cowpea and the respective doses: 0 g, 1 g, 2 g or 3 g of the vegetable powder were used for the bioassays of longevity, in addition to couples of *C. maculatus*. The repellency bioassays were carried out in arenas made of polyvinyl chloride tubes (PVC), with containers at the ends, where 15 g of beans treated with 1.5 g of the extracts were conditioned separately. Thirty insects of *C. maculatus* were released in each arena. All parts of the *Z. joazeiro* plant showed insecticidal effects and levels of repellency on *C. maculatus*.

Keywords – Effect repellent, insecticidal plants, weevils.

INTRODUÇÃO

Denominado popularmente de feijão caupi, feijão de corda ou feijão fradinho, *Vigna unguiculata* (L.) Walp é um dos principais elementos na dieta dos brasileiros, particularmente nas regiões Norte e Nordeste (SINGH et al., 2002; FILHO et al., 2005). Contudo, tem enfrentado entraves da implantação a comercialização, tendo os insetos pragas destaque entre os fatores bióticos que mais compromete o rendimento desta cultura, principalmente quando os grãos estão armazenados (LAZZARI; LAZZARI, 2009; CASTRO, 2013).

Entre os insetos, *Callosobruchus maculatus* (Fabr., 1775) (Coleoptera: Bruchidae) é considerado a praga mais relevante, iniciando a infestação no campo antes da colheita, com intensificação do ataque nos locais de armazenamento (MAINA; LALE, 2004; ALMEIDA et al., 2005). O que exige a desinfestação dos grãos, que geralmente é realizada com agrotóxicos na forma de fumigação (ALMEIDA et al., 2006; MEDEIROS et al., 2007).

Entretanto, inseticidas provenientes de extratos de plantas podem vir a ser uma alternativa para substituir os produtos sintéticos (VIEIRA et al., 2006). Dentre as diversas espécies vegetais brasileiras, *Ziziphus joazeiro* Mart. (Rhamnaceae) é endêmica da Caatinga, com importância econômica, ecológica e biológica, devido principalmente a suas propriedades medicinais (LORENZI; MATOS 2002; CARVALHO, 2007). Considerando esse contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito inseticida produzido a partir do extrato de *Z. joazeiro* sobre a longevidade e a repelência de *C. maculatus*.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no Laboratório de Entomologia da Unidade Acadêmica de Ciências Agrárias (UAGRA) do Centro de Ciência e Tecnologia Agroalimentar (CCTA) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), *Campus* de Pombal, PB.

Avaliou-se a atividade inseticida e repelência de extrato (pó) vegetal proveniente de cascas do tronco, semente e folhas de *Z. joazeiro* sobre *C. maculatus* em grãos de feijão caupi armazenado. O material vegetal foi coletado em área de Caatinga, e posto para secar em estufa a 65 °C durante 48 horas, em seguida, triturados em moinho de facas. Os grãos de feijão caupi foram acondicionados em freezer sob temperatura de -10 °C, durante cinco dias. Após este período, mantidos em temperatura ambiente para atingirem o equilíbrio higroscópico. Os insetos foram adquiridos de feijão previamente infestados obtidos do comércio e produtores locais, e posteriormente criados em grãos de feijão caupi em condições de laboratório.

Os bioensaios de longevidade foram realizados em recipientes de plásticos com capacidade de 100 mL. Em cada recipiente acondicionou-se 20 g de feijão caupi e as respectivas doses: 0g, 1g, 2g ou 3g de pó vegetal (cascas, sementes e folhas de *Z. joazeiro*). Foi utilizado um casal de adultos de *C. maculatus*, com idade variando de um a dois dias. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado (DIC) em esquema fatorial 3 x 4, três diferentes partes da planta (casca, semente ou folha) e quatro doses (0 g, 1 g, 2 g ou 3 g), repetido cinco vezes. Avaliou-se a longevidade de fêmeas e machos. A sexagem baseou-se em Athié e Paula (2002), e os dados obtidos submetidos à análise de variância pelo teste F, comparados pelo teste de Tukey a 5% de significância e quando significativos aplicou-se a análise de regressão Polinomial.

Os bioensaios de repelência foram realizados em arenas confeccionadas de tubos de cloreto de polivinila (PVC) apresentando 50 mm de diâmetro e 30 cm de comprimento. A parte superior da arena foi coberta por um plástico transparente contendo um orifício de aproximadamente 1,0 cm de diâmetro, por onde os insetos eram liberados. Em cada recipiente foi acondicionado 15 g de feijão tratado com 1,5 g de extratos de sementes, casca de tronco ou folhas. Em cada arena foram liberados trinta insetos adultos não sexados de *C. maculatus*. Os experimentos foram realizados em DIC, composto por três tratamentos (1,5 g de sementes, casca de tronco ou folhas de *Z. joazeiro*), com dez repetições.

As avaliações ocorreram vinte e quatro horas após liberação dos espécimes nos recipientes contendo os extratos vegetais. Os dados foram analisados utilizando-se o teste do qui-quadrado (χ^2) a 5% de significância. Foi determinado um Índice de Repelência (IR): $IR = 2G / (G + P)$, onde G = % de insetos no tratamento e P = % de insetos na testemunha. Os valores do IR variam entre 0 - 2, indicando: IR = 1, planta neutra; IR > 1, planta atraente e IR < 1, planta repelente (MAZZONETTO; VENDRAMIN, 2003).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve interação entre os fatores avaliados (partes da planta e doses). Ocorrendo um efeito isolado das doses dos extratos testadas. A função que melhor se ajustou apresentou comportamento cúbico na longevidade das fêmeas e dos machos de *C. maculatus* (Imagem 1A e 1B).

A longevidade média das fêmeas variou de quatro a sete dias. As fêmeas submetidas à dose 0 sobreviveram em média sete dias, seguido da longevidade das fêmeas submetidas as doses 1 e 2 dos extratos de sementes; casca de tronco ou folhas que apresentaram longevidade semelhantes, em média cinco dias. A dose 3 reduziu em média três dias a sobrevivência das fêmeas em relação a dose 0 (Imagem 1A). Os machos expostos a dose 0 dos extratos sobreviveram em média seis dias, diferenciando dos machos expostos as demais doses dos extratos, que apresentaram longevidades de cinco, quatro e quatro dias respectivamente, para as doses 1, 2 e 3 (Imagem 1B).

Das três partes da planta de *Z. joazeiro* utilizadas no teste de repelência, os pós das folhas e da casca foram significativamente repelente. 55% a 66% dos carunchos preferiram ao material não tratado, sem diferença estatisticamente significativa para o feijão tratado com os pós de sementes, que apresentou

preferência pelos insetos de 45 % (Imagem 2). Porém, todos os pós apresentaram níveis de repelência segundo o Índice de Repelência (IR) proposto por Mazzonetto e Vendramin (2003), pois demonstraram valores do IR < 1, que indica planta repelente. O pó das folhas apresentou o maior nível de repelência com IR = 0,7, seguido do pó das cascas e das sementes com valores de 0,8 e 0,9, respectivamente.

Esta pesquisa apresenta conhecimentos sobre uma das plantas da Caatinga utilizada na medicina popular, podendo ser utilizada para proteção de feijão caupi armazenado, porque demonstrou que os extratos em pó da casca do tronco, das folhas e das sementes de *Z. joazeiro* apresentam atividade inseticida e ação repelente contra fêmeas e machos de *C. maculatus*. Pó de folhas e caule de *Z. joazeiro* interferiram na longevidade de machos e causou repelência de fêmeas de *C. maculatus* (MELO et al., 2015). O efeito inseticida das folhas de *Z. joazeiro* reduziu a emergência de *C. maculatus* (XAVIER et al., 2012). Pó de ramos de *Z. joazeiro* também reduziu a emergência de adultos e interferiu na razão sexual de *C. maculatus* (MELO et al., 2014).

Inúmeras plantas possuem atividade inseticida, necessitando, portanto, serem estudadas (MENEZES, 2005). Biomas a exemplo da Caatinga são ricos em plantas que são utilizadas empiricamente pelas comunidades para tratamento de doenças, sugerindo que essas plantas possuem compostos que podem ser potencialmente explorados para diversos fins (ALBUQUERQUE et al., 2008).

Melo et al. (2012) constataram a presença de saponinas, esteroide e triterpenos nas cascas do caule e nas folhas de *Z. joazeiro*. Silva (2008) constatou presença de saponinas, triterpenos e esteroides em todas as partes vegetais dessa mesma planta. Pesquisas de Gusman et al. (2008) demonstram que há em várias partes da planta a presença de saponinas. O uso de extratos vegetais com efeitos inseticidas tem apresentado resultados promissores (LIMA et al., 2011).

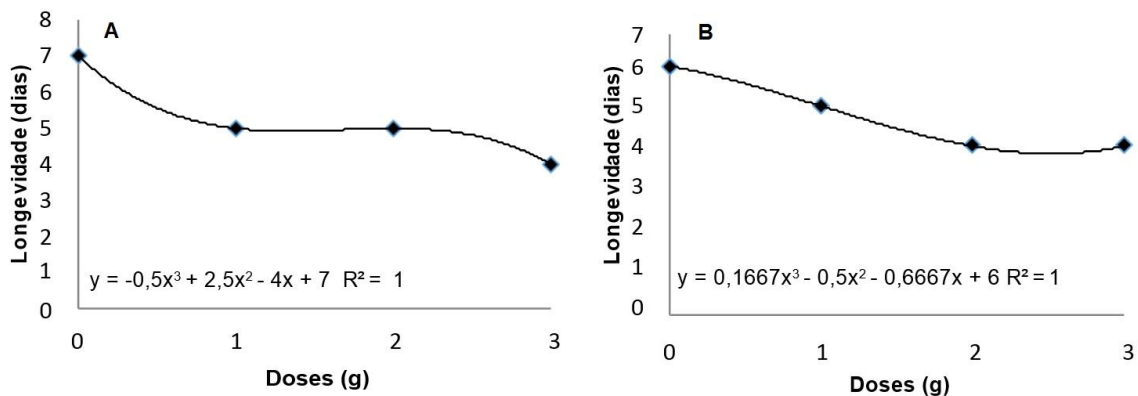


Imagem 1 – Longevidade de fêmeas (A) e machos (B) de *Callosobruchus maculatus* F. submetidas a diferentes doses de extratos em pó de *Ziziphus joazeiro* L.

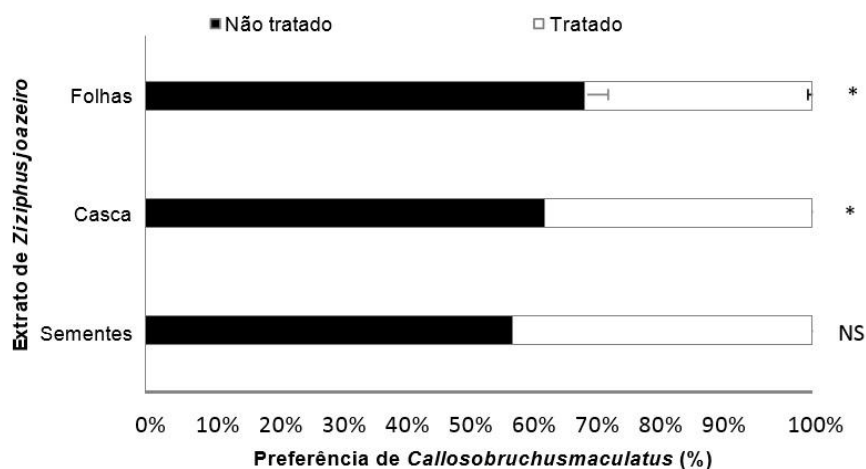


Imagem 2 – Preferência de *Callosobruchus maculatus* F. por grãos de feijão tratados ou não com extrato em pó de diferentes partes de *Ziziphus joazeiro* L. Não significativo (NS) e significativo (*) a 5% de significância pelo teste do χ^2 .

CONCLUSÃO

Todos os extratos provenientes das partes da planta de *Z. joazeiro* apresentaram ação inseticida e efeito repelente sobre adultos de *C. maculatus*.

A ação sobre a longevidade de *C. maculatus* foi determinada pelas doses utilizadas dos extratos, mais especificamente as dois e três.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, U. P.; SILVA, V. A.; CABRAL, M. C.; ALENCAR, N. L.; ANDRADE, L. H. C. Comparisons between the use of medicinal plants in indigenous and rural Caatinga (Dryland) communities in NE Brazil. **Boletín de la Sociedad Latinoamericana y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas**, 7: 156-170, 2008.

ALMEIDA, F. A. C. ALMEIDA, S. A.; SANTOS, N. R.; GOMES, J. P.; ARAÚJO, M. E. R. Efeitos de extratos alcoólicos de plantas sobre o caruncho do feijão *Vigna (Callosobruchus maculatus)*. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, 9 (4): 585- 590, 2005.

ATHIÉ, I; PAULA, D. C. **Insetos de grãos armazenados: Aspectos biológicos e identificação**. 2ª Ed. São Paulo. Livraria Varela, 244p, .2002.

MELO, B. A.; MOLINA-RUGAMA, A. J.; LEITE, D. T.; GODOY, M. S.; ARAUJO, E. L. Bioatividade de pós de espécies vegetais sobre a reprodução de *Callosobruchus maculatus* (FABR. 1775) (COLEOPTERA: BRUCHIDAE). **Bioscience Journal**, 30 (1): 346-353, 2014.

CARVALHO, P. E. R. 2007. Juazeiro - *Ziziphus joazeiro*. <http://www.cnpf.embrapa.br/publica/cirtec/edicoes/Circular139.pdf>. Acesso: 25 março de 2017.

CASTRO, M. J. P. **Efeitos de genótipos de feijão caupi e de espécies botânicas em diferentes formulações sobre *Callosobruchus maculatus* (Fabr.)**. 117 f. (Tese de Doutorado), Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu, Brasil, 2013.

FREIRE FILHO, F. R.; LIMA, J. A. A.; RIBEIRO, V. Q. (ORG.). **Feijão-caupi: avanços tecnológicos**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica. 519 p, 2005.

GUSMAN, G. S.; BITTENCOURT, A. H. C.; VESTENA, S. Alelopatia de *Baccharis dracunculifolia* D.C. sobre a germinação e desenvolvimento de espécies cultivadas. **Acta Scientiarum**, 30: p.119-125, 2008.

LAZZARI, S. M. N.; LAZZARI, F. A. Insetos-praga de grãos armazenados. In: PANIZZI, A. R.; PARRA, J.R.P. (Eds.) **Bioecologia e nutrição de insetos: base para o manejo integrado de pragas**. Brasília DF: Embrapa Informação Tecnológica, p. 667-731, 2009,

LIMA, F. V.; MARCUS, B.; MOREIRA, T.; PINTO, J. O. S, CESAR, H. Avaliação de extratos vegetais no controle de mosca branca em tomate. **Revista Caatinga**, 24 (4): 36-42. 2011.

LORENZI, H. MATOS, F. J. A. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas**. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 576 p, 2002.

MAINA, Y. T.; LALE, N .E. S. Effects of initial infestation and interspecific competition on the development of *Callosobruchus subnotatus* (Pic) in Banbara groundnut *Vigna subterranean* (L) Verdcourt. **International Journal of Agriculture & Biology**, .6 (g): 1059-1061, 2004.

MAZZONETTO, F.; VENDRAMIN, J. D. Efeito de pós de origem vegetal sobre *Acanthoscelides obtectus* (Say) (Coleoptera: Bruchidae) em feijão armazenado. **Neotropical Entomology**, 32: 145-149, 2003.

MEDEIROS, D. C.; ANDRADE NETO, R. C.; FIGUEIRA, L. K.; NERY, D. K. P.; MARACAJÁ, P. B.; NUNES, G. H. S. Pó de folhas secas e verdes de nim no controle do caruncho em sementes de caupi. **Caatinga**, 20 (2): 94-99, 2007.

Scientific Electronic Archives: Especial Edition (2017)

Anais do Simpósio de Agricultura Ecológica da Bahia

III Seminário de Agroecologia do Território do Recôncavo Baiano

XIII Semana Nacional dos Alimentos Orgânicos

II Expo Solos

MELO, B. A.; MOLINA-RUGAMA, A. J.; HADDI, K.; LEITE, D. T.; OLIVEIRA E. E. Repellency and Bioactivity of Caatinga Biome Plant Powders against *Callosobruchus maculatus* (Coleoptera: Chrysomelidae: Bruchinae). **Florida Entomologist**, 98 (2), 2015.

MELO, M. S. F.; ROCHA, C. Q.; SANTOS, M. H.; CHAVASCO, J. M.; CHAVASCO, J. K. Pesquisa de bioativos com atividade antimicrobiana nos extratos hidroetanólicos do fruto, folha e casca de caule do *Zizyphus joazeiro* mart. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, 10, (2):43-51, 2012.

MENEZES, E. L. A. **Inseticidas botânicos: seus princípios ativos, modo de ação e uso agrícola**. Seropédica, Rio de Janeiro: Embrapa Agrobiologia, 58p, 2005.

SILVA, M. D. **Estudo farmacobotânico de três espécies medicinais da caatinga em Pernambuco**. 68f. (Tese de Mestrado). Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2008.

SINGH, B. B.; EHLERS, J. D.; SHARMA, B.; FREIRE FILHO, F. R. Recent progress in cowpea breeding. In: FATOKUN, C. A.; TARAWALI, S. A.; SINGH, B. B.; KORMAWA, P. M.; TAMO, M. (Eds.). **Challenges and opportunities for enhancing sustainable cowpea production**. Ibadan: IITA, p. 22-40. 2002.

VIEIRA, M. R.; SACRAMENTO, L. V. S.; FURLAN, L. O.; FIGUEIRA, J. C. ROCHA, A. B. Efeito acaricida de extratos vegetais sobre fêmeas de *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae). **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, 8 (4): 210-217, 2006.

XAVIER, M. V. A.; OLIVEIRA, C. R. F.; MATOS, C. H. C.; BRITO, S. S. S. Toxicidade por fumigação de óleos essenciais sobre *Callosobruchus maculatus* em feijão caupi armazenado. **Horticultura brasileira**, 30 (2) (Suplemento - CD Rom), 2012.

**ATIVIDADES AGRÁRIAS, RELAÇÕES DE TRABALHO E AGRICULTURA
ALTERNATIVA NO BRASIL**

**AGRICULTURAL ACTIVITIES, WORK RELATIONS AND ALTERNATIVE
AGRICULTURE IN BRAZIL**

I. O. JUNIOR¹; A. J. PEREIRA¹

¹ Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS); Feira de Santana-BA.

Autor para correspondência: iojunio@gmail.com

Resumo – As discussões em torno das atividades agrárias trazem questões relacionadas ao mundo do trabalho e às agriculturas alternativas que contrapõem as formas hegemônicas de produzir no campo. São elementos importantes para debater à luz das ciências que centram os estudos na territorialização da agricultura, porque embatem teoricamente sobre (in)justiça social, degradação ambiental, (contra)cultura e tantos temas carentes de discussão. Por meio deste estudo, objetivou-se abordar as formas de produzir no campo no contexto do modo de produção capitalista e os impactos no trabalho, para serem questionadas à luz da sustentabilidade e da agroecologia. É um debate interessante para inter-relacionar política, cultura, economia, renda meio ambiente e tantos outros que derivam da produção e reprodução do espaço rural. Os resultados da pesquisa emergem de uma revisão bibliográfica, que versa sobre a produção no/do campo fundamentados pelo olhar multidisciplinar, envolvendo ciências como a Geografia, Agronomia e Agroecologia. Percebe-se que o modo de pensar e fazer do capital fragmenta os processos e relações socioespaciais, que impactam na vida do trabalhador do campo e geram desequilíbrios ambientais. A agricultura com base agroecológica contrapõe essa ordem, porque busca a sustentabilidade nas etapas produtivas, desde o manejo às práticas comerciais, o que diferencia da agricultura convencional, agroquímica e outras.

Palavras-chaves – Capitalismo. Agroecologia. Sustentabilidade.

Abstract – Discussions around agrarian activities bring issues related to the world of work and to alternative agriculture that counteract the hegemonic forms of farming in the countryside. They are important elements to debate in the light of the sciences that focus the studies on the territorialization of agriculture, because they theoretically embrace (in) social justice, environmental degradation, (against) culture and many subjects lacking discussion. Through this study, the objective was to approach the ways of producing in the field in the context of the capitalist mode of production and the impacts on labor, to be questioned in the light of sustainability and agroecology. It is an interesting debate to interrelate politics, culture, economy, income environment and so many others that derive from the production and reproduction of rural space. The results of the research emerge from a bibliographical review, which deals with field production based on the multidisciplinary approach, involving sciences such as Geography, Agronomy and Agroecology. It is perceived that the way of thinking and doing of the capital fragments the socio-spatial processes and relations, that impact in the life of the worker of the field and generate environmental imbalances. Agriculture based on agroecology contrasts this order, because it seeks sustainability in the productive stages, from management to commercial practices, which differentiates from conventional, agrochemical and other.

Keywords – Capitalism. Agroecology. Sustainability.

INTRODUÇÃO

A discussão em torno das atividades agrárias possui um contexto multi/inter/transdisciplinar, por envolver questões econômicas, políticas, ambientais, sociais, culturais. Esses processos se interagem na evolução das classes sociais, desenvolvimento de forças produtivas, lutas de classes, movimentos sociais, modo de produção agrícola, relação de trabalho, tipos de cultivos e tantos outros fenômenos que configuram o campo brasileiro.

Em relação as questões políticas, os debates em torno das soluções para os problemas vivenciados no campo são historicamente recentes, tendo suas origens, de forma acentuada, na década de 1950. Durante o período colonial-escravocrata brasileiro, as atividades econômicas giravam, apenas, em torno de um modelo agroexportador colonial. A privação violenta dos trabalhadores durante a escravidão era tamanha, que dificultava a organização dos proletariados no processo de reivindicação de seus direitos. A estes, a única chance imediata era fugir (STEDILE, 2012).

As decisões políticas brasileiras exemplificam a falta de crítica dos movimentos sociais em busca de direitos no e para o campo e a permanência dos problemas nesse espaço, como a estrutura fundiária, concentração de renda, degradação ambiental. O Brasil foi o último país a abolir o sistema escravocrata; um dos últimos a constituir a república como forma de governo, processo realizado a partir de um golpe militar; a república continuou a ser dominada pelas elites econômicas rurais.

Após o regime escravocrata, com a crise do modelo agroexportador, forma-se um campesinato no Brasil, até o momento inexistente, decorrente do movimento dos camponeses pobres imigrantes da Europa e do surgimento dos camponeses sertanejos, excluídos do acesso à terra (STEDILE, 2012). Há um fluxo maciço de povoamento para as terras públicas interioranas de Minas Gerais e do Nordeste que não seriam reclamadas pelos produtores capitalistas, que ocupavam as terras estrategicamente importantes do litoral para a produção agroexportadora.

Ao longo do século XX, a organização do campesinato com classe social e a proliferação do proletariado rural de forma expressiva contribuíram para a discussão e consolidação de políticas para o campo, como a formação de alguns programas. No entanto, na geografia do campo sempre permaneceram a concentração da propriedade da terra e a distribuição da renda, constituindo em problemas destacáveis e fatores importantes para a abordagem geográfica sobre o meio rural.

No período da ditadura militar, as formas brutais e repressivas de governar silenciaram os movimentos sociais do campo, emudeceram a organização dos trabalhadores e os partidos políticos de esquerda, calaram os debates dos problemas relacionados à estrutura social do campo. Isso somente é retomado após a redemocratização política brasileira. Nesse contexto, surgem muitos movimentos sociais no campo, destacando, historicamente, o Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST).

Desse período advém, efetivamente, a mundialização do capital, atuante na agricultura. O processo de mundialização, reconhecidos por outros como globalização, advém da articulação conectada entre o sistema internacional, Estado-nação, empresas (nacionais e transnacionais) e a sociedade (HEIDRICH, 2008). Ele traduz as condições estratégicas de todo grande grupo oligopolista adotar mecanismos, por conta própria, de enfoque e condutas globais, tanto para a realização da produção manufatureira, desencadeamento de atividades de serviços e/ou de atividades financeiras (CHESNAIS, 1996).

Todo esse processo foi possibilitado pela unicidade da técnica, a convergência dos momentos e o conhecimento do planeta (SANTOS, 2009b), para indicar a territorialidade da rentabilidade do grande capital, hoje, na condição de financeiro. Na história das sociedades é a primeira vez que um conjunto de técnicas envolve todo o planeta e é um fenômeno percebido (SANTOS, 2009a), possibilitado e potencializado pelos desejos intensos do lucro.

Por meio deste estudo, objetivou-se discutir, no contexto de formação do espaço rural brasileiro, as formas agrícolas de produzir provenientes do modo de produção capitalista e os impactos sobre o mundo do trabalho, para serem contrapostas, teoricamente, com as velhas e novas formas de produzir pautadas na sustentabilidade e na Agroecologia. Visa, com isso, contribuir com o debate, que é amplo e multifacetado, mas que se encontra alicerçado em um paradigma da multidisciplinaridade, por envolver aspectos ambientais, geográficos, agronômicos, históricos políticos e outros.

MATERIAIS E MÉTODO

O estudo constitui-se em uma pesquisa bibliográfica, pois os resultados emergiram da consulta de referenciais e da fundamentação teórica sobre as produções científicas relacionadas ao processo de produção no/do campo, numa busca de realizar uma contextualização e uma crítica geográfica e agronômica. Inicialmente, realizou-se uma análise bibliográfica histórica sobre as atividades agrícolas brasileiras preponderantes, para entender o modo de produção evidente e os impactos no mundo do trabalho. Elaborou-se fundamentos teóricos e conceituais pautados nas velhas e novas formas de produzir contrapostas às regras estabelecidas no jogo dos ideais neoliberalistas de (re)construir o espaço rural.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pela mundialização do capital, ou globalização, há novos arranjos do capitalismo mundial e dos mecanismos que comandam o seu desempenho e sua regulação, o que amplia a ideia de internacionalização, que originou pós segunda guerra mundial (CHESNAIS, 1996) e coloca em evidência o termo mercado na discussão sobre política, território, economia, sociedade, ecologia e tantas outras, que é

interesse incorporar no debate sobre as atividades agrícolas brasileiras. A ação de grandes grupos econômicos, a partir da fusão, aquisição de empresas e outras estratégias econômicas, conduziram a concentração do capital industrial e financeiro em níveis astronômicos, com o poder econômico tamanho, para definir trâmites nos mecanismos de trocas em diferentes escalas espaciais, como a do campo brasileiro.

A produção de riquezas decorre da combinação das formas de trabalho humano, referenciado geográfica e historicamente. No entanto, a alavanca e o destino da produção são dados na esfera financeira, de onde decidem como e a quem serão repartidas as riquezas reproduzidas. Nesse jogo, pode-se já indicar a perda da ilusão das benesses da mundialização da economia para os diferentes povos e sociedades do planeta, como os camponeses e os trabalhadores do campo, para resolver algumas imperfeições criadas pelo capitalismo, como os pensadores do capital fazem acreditar. Pelo contrário, isso é justamente o que os grandes do capital não desejam, porque introduziria todos os países nas decisões do capital, com igual dominação de poder, por meio de instituições internacionais, para comandar e pensar, em pé de igualdade, os destinos das riquezas produzidas no processo de produção, a exemplo dos agrícolas.

O processo de fragmentação do mundo do trabalho, como consequência do processo de globalização, assistimos, na contemporaneidade, a subdivisão acentuada do processo produtivo, com alterações profundas no espaço, no território, no ambiente, na paisagem, no lugar, que renovam as preocupações geográficas, porque as problemáticas se materializam no campo. Nesse contexto, há uma configuração espacial do poder, a partir da (des)valorização acentuada dos espaços, dos camponeses e dos trabalhadores do campo, com permanência da concentração da renda e da estrutura fundiária.

O modo de pensar nesse mundo, gera relações exploratórias, porque tudo constitui recurso para a reprodução do capital, que é condicionada e é uma força indutora da reprodução do espaço geográfico. O que era patrimônio constitui um recurso, sejam eles os recursos humanos, os recursos hídricos, os recursos minerais, com mudanças ideológicas até no trato com a vida – vejamos a geopolítica em todo dos recursos biogenéticos. Há, por conseguinte uma destruição total da identidade do trabalho do campo, que (não)vê o fruto de seu trabalho desintegrado no espaço, no tempo, nos direitos trabalhistas conquistados ao longo da história, na etapa processual da produção da mercadoria.

Decorre, também, na destruição do ambiente, com a denotação que existem limites para tudo, inclusive para o crescimento econômico, a marca profunda do progresso das sociedades capitalistas ocidentais. E, portanto, há modificações diretas na concepção geográfica da relação sociedade-natureza, para fazer transparecer a independência dos indivíduos, seja na sociedade, seja no trato com a natureza, fortalecendo os laços de identidade da competitividade (in)justa entre os indivíduos, entre os trabalhadores, entre os (des)empregados, entre as sociedades, entre as empresas, entre os Estados nacionais, entre os processos naturais, muitas vezes elevando a natureza como uma concorrente desleal da reprodução do capital. O exemplo disso encontra na revolução verde e na cortina de fumaça por traz da geopolítica dos transgênicos, com modificações profundas no meio ambiente e nos “recursos” vegetais e animais, na vida humana e, por conseguinte, nas relações de trabalho e na relação sociedade-natureza, indicando a necessidade da manipulação e exploração de todas as coisas para fortalecer o capital. Isso é fortalecer o desenvolvimento no contexto do modo de produção capitalista, considerado o (des)envolvimento (PORTO-GONÇALVES, 2010), porque pauta-se somente nos ideias capitalista do crescimento econômico, adjetivado, no mundo que aí está, com o termo sustentável, tendo como força motriz o neoliberalismo.

No processo de (des)envolvimento mundial da economia, o capital financeiro passou a controlar a agricultura por meio de vários mecanismos (STEDILE, 2013). Os bancos compraram inúmeras médias e grandes empresas de atuação no campo, para controlar a maior parte de ações e promoveram um processo de concentração de empresas da agricultura, como o comércio, a produção de insumos em geral, máquinas agrícolas, agroindústrias, medicamentos, agrotóxicos, ferramentas etc. Outras formas do domínio sobre as atividades do campo originam do livre-comércio impostos por organismos supranacionais, como Organização Mundial do Comércio (OMS), Banco Mundial, Fundo Monetário Internacional (FMI), e acordos multilaterais, que normatizaram o comércio de produtos agrícolas, acordados com os interesses das grandes empresas do setor agrícola, com grande pressão aos Estados nacionais, que liberaram a produção desses produtos.

Nesse jogo, ainda há um aumento da dependência de insumos agrícolas para produzir no campo, o que torna os agricultores dependentes de financiamento bancários, o que aumentou, sobremaneira, as políticas de crédito e, por conseguinte, o endividamento dos trabalhadores do campo. Associado a isso, ainda as políticas governamentais favorecem a reprodução da grande produção agrícola capitalista, a partir de práticas neoliberais, em detrimento do campesinato e dos trabalhadores do campo.

Na atualidade, vários processos definem, praticamente, o preços dos produtos e insumos agrícolas

em nível mundial, com impactos na sociedade do campo brasileiro, a exemplo da concentração acentuada da produção e comércio mundial de produtos agrícolas em poucas empresas, com a acirrada centralização do capital; a hegemonia das grandes empresas sobre o conhecimento científico e tecnológicos aplicadas à agricultura, com a imposição de um modelo de produzir denominado agricultura industrial (STEDILE, 2013), que ignoram o saber tradicional e da agroecologia (PORTO-GONÇALVES, 2006).

Esses processos são resultantes da mundialização econômica, que se territorializou no Brasil para acentuar as desigualdades econômicas, políticas, sociais e outras, com forte tendência de materializar a degradação ambiental. O agronegócio, a pegada da produção no espaço rural brasileiro, possui uma função econômica importantíssima no modelo do capital mundializado, com consequências marcantes para a produção e concentração das riquezas, degradação ambiental, definir o modo de produção agrícola, e tantas outras questões relacionadas as atividades agrícolas.

O agronegócio refere-se ao desencadeamento da monocultura em grande escala; uso intensivo de máquinas agrícolas, que contribui para a substituição técnica da mão de obra do campo; a prática de agricultura sem agricultores; uso intenso de pesticidas, com impactos nos diferentes elementos do meio ambiente; uso de sementes transgênicas; a homogeneização da técnica exportadas do mundo desenvolvido, com tendência a deteriorar o meio ambiente, em função das características ambientais peculiares (STEDILE, 2013). Isso é preocupante no cenário brasileiro, porque o agronegócio detém propriedades rurais para a sua reprodução e função diante do capital, em diferentes territórios brasileiros, vide a expansão das fronteiras agrícolas do agronegócio nos estados de Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia, a denominada MAPITOBA. O apoio das práticas do agronegócio é realizado por meio de políticas governamentais, em um jogo de interesses que tentam mascarar que as pequenas unidades territoriais do campo geram mais empregos, produzem mais em volume de produção e geram mais renda do que o agronegócio (OLIVEIRA, 2013).

Como um processo de contraposição a ordem da mundialização da economia, que adota o agronegócio como o negócio do campo no Brasil, alguns modos de produzir alternativos são pauta de discussão. Os debates promovem tipos de agriculturas alternativas, muitos promovidos pela Agroecologia. No discurso teórico sobre a Agroecologia é comum indicar a função social dela, que consiste na transição gradual e não linear de modelos de desenvolvimento rural e de agricultura convencionais para aqueles pautados na perspectiva da sustentabilidade (CAPORAL & COSTABEBER, 2000, 2002, 2004). Gliessman (2000) indicou que a agroecologia visa a aplicação de teorias fundamentadas nos princípios da ecologia, no intuito de gerar o manejo integrado dos sistemas ambientais, os agrossistemas. Isso decorre a partir da incorporação de técnicas e tecnologias produtivas no campo de bases sustentáveis, substituindo a produção, por exemplo, agroquímica (CAPORAL & COSTABEBER, 2004).

Essa discussão é importante para criticar a economia brasileira, pois o projeto de modernização conservadora do campo não produziu as bases sociais para a sustentabilidade e gerou processos de pressão ambiental, como aqueles conduzidos pelo agronegócio e monoculturas (NIEDERLE; ALMEIDA, 2013). Nesse sentido, a Agroecologia possibilita a (re)construção de aspectos técnicos de produção, vínculos socioculturais e ecológicos, para denotar a importância da inter-relação desses elementos na configuração da sustentabilidade do desenvolvimento (NIEDERLE & ALMEIDA, 2013).

Como uma forma de contrapor os tipos hegemônicos de produção no campo, surgem as agriculturas alternativas, com diversas denominações, como orgânica, biológica, natural ecológica, permacultura. Cada uma delas fundamenta-se em filosofias, princípios, tecnologias, normas e regras, de acordo com as correntes teóricas e metodológicas, mas nem todas seguem os fundamentos da Agroecologia.

As agriculturas alternativas oriundas da agroecologia possuem uma base ecológica, porque busca a sustentabilidade em todas as etapas da produção, desde o manejo às práticas comerciais, o que distingue da agricultura convencional, agroquímica, etc. Essas questões são interessantes na discussão sobre a sustentabilidade da produção agrícola no campo, porque nem todas as formas de produzir que não utilizam agrotóxicos ou fertilizantes químicos no processo produtivo não podem ser ditas como sustentáveis. Hoje, há grupos transnacionais que dominam grande parte do mercado orgânico em busca de lucros imediatos, como ocorrem com os chamados alimentos corporgânicos.

A agroecologia é um projeto referência para programas governamentais e institucionais no intuito de gerar a sustentabilidade. Na atual conjuntura da educação formal, há uma infinidade de cursos com um enfoque agroecológico, relacionados ao ensino superior, técnico, pós-graduação e outros (ALTIERI, 2002), no intuito de discutir e projetar alternativas para a sustentabilidade do campo, fundamentando conceitos e métodos de manejo (ALTIERI, 2002). Nesse sentido, a educação deve discutir sobre a valorização das riquezas ambientais disponíveis, dos saberes locais e tradicionais, do trabalhador camponês etc., para originar práticas sustentáveis. Isso é possível, visto que a agricultura pautada no paradigma agroecológico é

um caminho de produção de alimentos e de postos de trabalhos dignos, além de contribuir com a preservação do patrimônio ambiental e da cultura local, de gerar a reprodução das bases materiais e a dinamização do espaço rural.

CONCLUSÃO

A discussão em torno das questões agrárias brasileiras emerge fatos geográficos relacionados ao modo de produzir espaços, que colocam à tona discussões em torno das atividades agrícolas, relações de trabalho, formas de produzir hegemônicas e as contraculturas. Esse debate encontra-se no *hall* do paradigma da multidisciplinaridade, por suscitar pontos teóricos e conceituais econômicos, políticos, ambientais, sociais, culturais, tão importantes no contexto da ciência geográfica, agrônômica, como daquelas que centram seus estudos no território do campo, no espaço rural, das atividades agrícolas.

No diálogo empreendido sobre as atividades agrárias surgem problemáticas sobre a luta no/do campo que assenta pensamentos críticos para discutir sociedade, economia, classe social, políticas para/do/no espaço rural, desenvolvimento, meio ambiente, sustentabilidade e tantos outros temas ligados à agricultura. Nisso, demonstram as injustiças sociais e as contradições ambientais no campo, temas de interesses à Agroecologia. Essa ciência envereda nas discussões multidisciplinares referentes ao tema agrário, conjuntamente com a Geografia e a Agronomia, para denotar a importância da sustentabilidade, porque (re)constrói teorias sobre trabalho, produção agrícola, uso da terra, impactos e potencialidades ambientais, tão caras ao espaço rural brasileiro.

REFERÊNCIAS

- ALTIERI, M. Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável. Agropecuária, Guaíba, 2002.
- CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. Agroecologia e desenvolvimento rural sustentável: perspectivas para uma nova Extensão Rural. Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável: 1, 1, 16-37, 2000.
- _____. Agroecologia: enfoque científico e estratégico para apoiar o desenvolvimento rural sustentável. EMATER/RS-ASCAR, Porto Alegre, 2002.
- _____. Agroecologia: alguns conceitos e princípios. MDA/SAF/DATER-IICA, Brasília, DF, 2004.
- CHESNAIS, F. A mundialização do capital. Xamá, São Paulo, 1996
- GLIESSMAN, S. R. Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável. UFRGS, Porto Alegre, 2000.
- HEIDRICH, A. L. A relação entre espaço mundial e território nacional sob as dinâmicas de mundialização. *In*: OLIVEIRA, M. P.; COLEHO, M. C. N.; CORRÊA, A. M (Orgs.). O Brasil, a América e o mundo: espacialidades contemporâneas. Lamparina, Rio de Janeiro, 2008.
- NIEDERLE, P. A.; ALMEIDA, L. A nova arquitetura dos mercados para produtos orgânicos: o debate da convencionalização. *In*: NIEDERLE, P. A. *et al* (Orgs) Agroecologia: práticas, mercados e políticas para uma nova agricultura. Kairós, Curitiba, 2013.
- OLIVEIRA, A. U. Barbárie e Modernidade: as transformações no campo e o agronegócio no Brasil. *In*: STEDILE, J. P (Org.). A questão Agrária do Brasil: o debate na década de 2000. Expressão Popular, São Paulo, 2013.
- PORTO-GONÇALVES, C. W. A globalização da natureza e a natureza da globalização. Civilização Brasileira, Rio de Janeiro, 2006.
- _____. A reinvenção dos territórios: as experiências latino-americana e caribenha. *In*: COELHO NETO, A. S.; SANTOS, E. M. C.; SILVA, O. A (Orgs). (Geo)grafias dos movimentos sociais. UEFS Editora, Feira de Santana, 2010.
- SANTOS, M. A natureza do espaço: técnica e tempo. Razão e emoção. 4 ed. USP, São Paulo, 2009a.

Scientific Electronic Archives: Especial Edition (2017)

Anais do Simpósio de Agricultura Ecológica da Bahia

III Seminário de Agroecologia do Território do Recôncavo Baiano

XIII Semana Nacional dos Alimentos Orgânicos

II Expo Solos

_____. Por uma outra globalização: do pensamento único à consciência universal. 18. ed. Record, Rio de Janeiro, 2009b.

STEDILE, J. P. História da questão agrária no Brasil. *In*: STEDILE, J. P (Org.). A questão Agrária do Brasil: programas de reforma agrária – 1946-2003. Expressão Popular, São Paulo, 2012.

_____. Tendências do capital na agricultura. *In*: STEDILE, J. P (Org.). A questão Agrária do Brasil: o debate na década de 2000. Expressão Popular, São Paulo, 2013.

Atributos químicos da solução do solo com bananeira sob fertirrigação de substâncias húmicas

Chemical attributes in the soil solution with banana crop under fertirrigation with humic substances

B. L. S. PEREIRA¹, E. F. COELHO²; D. M. MELO¹; R. O. R. CRUZ¹; M. S. CAMPO¹

¹ Universidade Federal do Recôncavo da Bahia; Cruz das Almas. ² Embrapa Mandioca e Fruticultura; Cruz das Almas. ³ Universidade Federal do Recôncavo da Bahia; Cruz das Almas.

Autor para correspondência: brunolaecio_3@hotmail.com

Resumo – Numerosos estudos têm sido realizados no sentido de os produtos a base de substâncias húmicas atuarem como condicionador do solo melhorando seus atributos físicos, químicos e biológicos, com reflexo no crescimento e desenvolvimento de diferentes espécies de plantas cultivadas em condições diversas. No entanto, o mecanismo responsável pelos efeitos das substâncias húmicas ainda são mal compreendidos. As modificações que podem ocorrer nos atributos químicos da solução do solo quando são aplicados ácidos orgânicos associados à fertilização mineral também são desconhecidas. O trabalho teve como objetivo avaliar, para a bananeira ‘Princesa’ o efeito da frequência de aplicação e da concentração de um produto a base de substância húmica (ácidos húmicos e fúlvicos) aplicado por fertirrigação (microaspersão) na condutividade elétrica e na translocação de íons nitrato, potássio, sódio no perfil do solo. O delineamento experimental adotado foi em blocos casualizados com parcelas subdivididas com três repetições. Os tratamentos consistiram de três frequências de aplicação das substâncias húmicas: F1 (15 dias), F2 (30 dias) e F3 (45 dias), em quatro concentrações C1 (0 ml L⁻¹), C2 (10 ml L⁻¹), C3 (15 ml L⁻¹) e C4 (23 ml L⁻¹). Houve um aumento da concentração dos íons avaliados com o aumento da concentração do produto à base de substância húmica via na fertirrigação na solução do solo. A taxa de acúmulo dos íons nitrato, sódio e a condutividade elétrica na solução do solo foi maior na profundidade 0,30 m enquanto a 0,60 m foi maior o acúmulo do íon potássio.

Palavras-chaves – Compostos húmicos, capacidade de troca de cátions, disponibilidade de nutrientes.

Abstract – Numerous studies have been carried out with the ability of products based on humic substances to act as a soil conditioner by improving soil physical, chemical and biological attributes in order to increase the growth and development of different species of plants grown under different conditions. However, the mechanism responsible for this effect of humic substances are still poorly understood, along with the modifications that may occur in the characteristics of soil humic substances when organic acids associated with mineral fertilization are applied. The objective of this study was to evaluate the effect of the frequency of application and concentration of humic substance (humic and fulvic acids) applied by fertirrigation (microaspersion) on the electrical conductivity and the translocation of nitrate ions, potassium, sodium in the soil profile. The experimental design was a randomized block with subdivided plot, with 1600 useful plants per experimental unit. The experiment was composed of three application frequencies F1 (15 days), F2 (30 days) and F3 (45 days); four concentrations C 1 (0 ml L⁻¹), C 2 (10 ml L⁻¹), C 3 (15 ml L⁻¹) and C 4 (23 ml L⁻¹) and three replicates. There was an increase of the concentration of the evaluated ions with the increase of the concentration of the products based on the humic substance via the ferrigation in the soil solution. The accumulation rate of nitrate, sodium and electrical conductivity in the soil solution was higher at 0.30 m depth while at 0.60 m the potassium ion accumulation was higher.

Keywords – Humic compounds, cation exchange capacity, availability of nutrients.

INTRODUÇÃO

O solo é uma massa porosa, com parte dos espaços vazios normalmente ocupados pela água. Na realidade, não se trata de água pura, mas de uma solução que contém diversos solutos que influem no desenvolvimento das plantas (Miranda et al., 2006).

A disponibilidade dos íons para as raízes das plantas é controlada por várias reações, a saber: equilíbrio entre ácido e base, complexação iônica, precipitação e dissolução de sólidos, oxidação, redução e trocas iônicas. A cinética dessas reações e a taxa de absorção biológica controlam a concentração do íon na solução de solo (Chaves et al., 1991). Os ácidos húmicos participam da maioria das reações que

ocorrem no solo, favorecendo a agregação e a estabilidade dos agregados pela formação de complexos organominerais, além de servir como reserva de nutrientes às plantas (Canellas et al., 2000).

Atualmente a utilização dos produtos à base de substâncias húmicas na irrigação como na região do Vale do São Francisco, o uso de ácidos orgânicos, principalmente ácido húmico, na agricultura irrigada vem despertando o interesse de produtores, em consequência dos resultados positivos obtidos em outras regiões (Basso et al., 2005). Entretanto, não são conhecidas as modificações que podem estar ocorrendo nas características das substâncias húmicas do solo quando são aplicados esses ácidos associados à fertilização mineral.

O trabalho tem como objetivo avaliar, para a bananeira 'Princesa' o efeito da frequência de aplicação e concentração de produto a base de substância húmica (ácidos húmicos e fúlvicos) aplicadas por fertirrigação (microaspersão) na condutividade elétrica e na translocação de íons nitrato, potássio, sódio no perfil do solo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área experimental da Embrapa Mandioca e Fruticultura, situada em Cruz das Almas, Bahia, a 12° 40'19" de latitude Sul 39° 06' 22" de longitude Oeste. O clima da região é uma transição entre os tipos Am e Aw, de acordo com a classificação de Köppen. A localidade possui, conforme registros da estação meteorológica da Embrapa, registros médios anuais, dos últimos cinco anos de temperatura média diária, umidade relativa e precipitação acumulada da ordem de 23,9 °C, e da ordem de 82,8 % e 1069 mm ano⁻¹.

O solo da área experimental foi classificado como Latossolo Amarelo Distrófico (Santos et al., 2013), possui a classificação textural franco argilo-arenosa (589 g kg⁻¹ areia, 185 g kg⁻¹ silte, 236 g kg⁻¹ argila) e atributos químicos descritos na tabela 1. na profundidade de 0 - 0,30m.

Tabela 1. Análise de química do solo da área experimental referente à profundidade de 0 - 0,30 m.

pH	P	K	Ca	Mg	Al	H +Al	Na	SB	CTC	V	M.O
	mg dm ⁻³				Cmol c dm ⁻³					%	g dm ⁻³
5,33	6,50	41,50	1,55	0,80	0,10	2,60	0,04	2,50	5,10	48,72	10,50

*Prof.: (profundidade)

A cultura estudada foi a bananeira (*Musa sp.*) cultivar BRS Princesa. As mudas utilizadas no experimento foram adquiridas por meio de cultura de tecidos. O transplante ocorreu em junho de 2014. Adotou-se a densidade de plantio de 1600 plantas ha⁻¹, espaçadas de 2,5 x 2,5 m. O plantio foi efetuado em covas de 0,4 x 0,4 x 0,4 m. O sistema de irrigação utilizado foi o de microaspersão, sendo posicionado um emissor, de forma central, para cada grupo de quatro plantas. Os emissores possuíam mecanismo autocompensante e possuíam vazão média de 54 L h⁻¹.

O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados em esquema de parcelas subdivididas composto por três (frequências de aplicação), quatro (concentrações de substâncias húmicas) e três repetições. A fonte dos ácidos húmicos e fúlvicos foi um produto comercial à base de substâncias húmicas extraídas do mineral leonardita. O produto possuía densidade: 1,115 g L⁻¹ e a seguinte composição química: ácidos fúlvicos (113,73 g L⁻¹), ácidos húmicos (111,5 g L⁻¹), carbono orgânico total (130,45 g L⁻¹) nitrogênio solúvel em água (33,45 g L⁻¹). A dose aplicada durante o ciclo foi da ordem de 100 L ha⁻¹ (24,418 kg ha⁻¹ ou 0,0153 kg planta⁻¹). O produto foi aplicado via fertirrigação sendo utilizadas três frequências de aplicação: F1 (15 dias), F2 (30 dias) e F3 (45 dias) e três concentrações de injeção: C1 (0 mL L⁻¹), C2 (10 mL L⁻¹), C3 (15 mL L⁻¹) e C4 (23 mL L⁻¹).

Foram realizadas avaliações da condutividade elétrica e das concentrações de potássio, sódio e nitrato da solução do solo. A solução do solo foram coletadas, no final do ciclo da cultura. Para tanto foram instalados dois extratores de capsula cerâmica porosa por unidade experimental, um a 0,15 e outro a 0,45 m de profundidade. Adotou-se como padrão de posicionamento dos extratores à distância de 0,30 m de uma das plantas úteis em direção ao emissor de irrigação. Esta configuração de instalação teve como objetivo a avaliação das faixas de profundidade do solo situadas de 0 - 0,30 e 0,30 - 0,60 m.

A concentração de nitrato foi determinada com auxílio de um kit de determinação rápida de nitrato da marca Horiba®. O kit foi inicialmente calibrado conforme as especificações do fabricante e testados conforme Coelho et al. (2014). Utilizou-se a metodologia da EMBRAPA (2011) para determinar a

condutividade elétrica e as concentrações de potássio e de sódio da solução do solo. As análises das concentrações de potássio e sódio foram realizadas com auxílio de um fotômetro de chama, enquanto que as análises de condutividade elétrica foram conduzidas com auxílio de um condutivímetro digital de bancada equipado com um mecanismo de compensação de temperatura.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pela análise de variância verificou-se efeito significativo da interação entre profundidade e concentração do produto a base de substância húmica nas concentrações dos íons de NO_3^- ; K^+ ; Na^+ na solução do solo, em função dos tratamentos aplicados diferenciando entre si pelo teste de Tukey ($\alpha = 5$ e 1%).

As concentrações médias de nitrato da solução do solo mostraram maiores valores na 0-0,30 m (Imagem 1.a) indicando acúmulo do nitrato na zona radicular ao longo do tempo. Este resultado é justificado pelo fato de o íon nitrato (NO_3^-) de carga negativa ser diretamente liberado na solução do solo ligando-se a outros íons na superfície dos argilominerais presentes no solo (Alves et al., 2010).

O potássio na solução de solo apresentou uma maior concentração dos íons na profundidade de 0,30 – 0,60 m, o mesmo comportamento foi observado para concentração e frequência de aplicação (Imagem 1.b), uma vez que este elemento apresenta mobilidade no solo onde o gradiente de concentração de também ocorre verticalmente no perfil quando o K é aplicado sobre a superfície do solo (; Ciotta et al., 2002; Ernani et al., 2002; Ernani et al., 2007), porém, neste caso, a mobilidade vertical do nutriente é maior do que a mobilidade lateral devido ao efeito adicional promovido pelo fluxo de massa decorrente da percolação de água em obediência à força gravitacional (Ernani et al., 2007).

No entanto podemos inferir que temos a atuação do mesmo em profundidade, a aplicação de substância húmica pode ter provocado uma diminuição na lixiviação de potássio (K^+) devido à influência de grupos funcionais normalmente presentes no ácido húmico, incluindo carboxilo, fenol, e hidroxilo, se ligando ao K^+ como apontado por Yang e Huang (2015).

Os teores de sódio na solução de solo reduziram em profundidade ao contrário do potássio. Tal fato indicou uma inter-relação com a concentração do produto a base de substância húmica. As concentrações deste íon pode favorecer a dispersão da argila pelo aumento no teor de sódio (Na), tendo um valor médio de pH 6,88 e pela neutralização do Al trocável; no entanto a elevação da concentração eletrolítica de Ca e Mg ($4.42 \text{ cmolc dm}^{-3}$) podem amenizar o efeito dispersante, conforme observado no presente trabalho para a maioria dos tratamentos. A aplicação deste composto, que contribuem para o aumento da concentração eletrolítica em solução, ocasionando maior floculação no solo (Defelipo et al., 1991).

Os resultados mostraram uma redução na condutividade elétrica em profundidade a medida que aumentamos a concentração de produtos à base de substâncias húmicas. Esses resultados estão de acordo com estudos realizados por Silveira et al. (2008) e Carvalho et al. (2012), comprovando que a lixiviação, resultante da passagem de água através do perfil do solo, é uma prática eficaz utilizada para reduzir o excesso de sais solúveis na zona radicular das culturas.

Nardi et al. (2002) acrescentam ainda que, além da concentração, a fonte de ácido húmico utilizada influencia o crescimento das plantas, sugerindo também que a ação dessa substância pode ser afetada positivamente por alguns nutrientes e por hormônios de origem microbiana ligados à sua estrutura química.

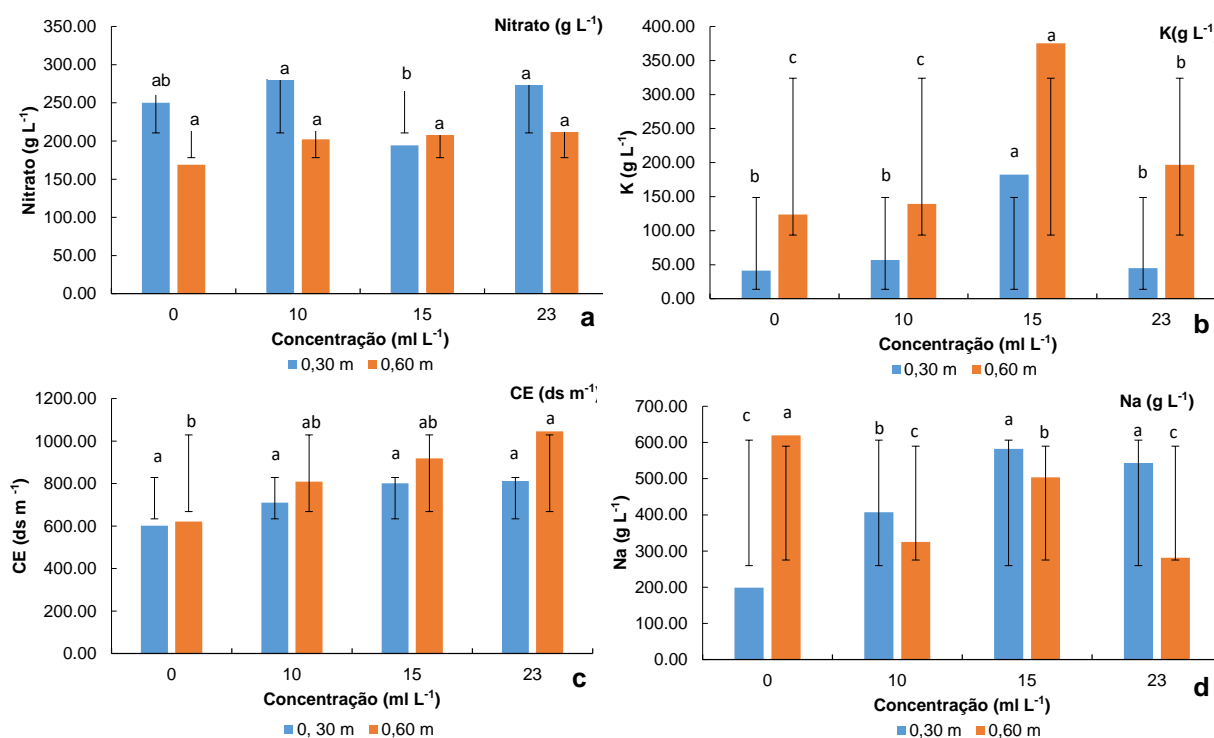


Imagem 1 – Gráfico das variáveis nitrato (NO₃⁻ (g L⁻¹)) (a); potássio (K (g L⁻¹)) (b); sódio (Na (g L⁻¹)) (c) e condutividade elétrica (CE (ds m⁻¹)) nas concentrações de substância húmica C1 (não aplicação de substância húmica), C2 (10 ml/l), C3 (15 ml/l) e C4 (23 ml/l) na profundidade de 0–0,30 e 0,30 – 0,60m.

CONCLUSÃO

A substância húmica agiu como agente condicionador melhorando as propriedades químicas do solo, aumentando a disponibilidade de potássio para o desenvolvimento da cultura da bananeira (cv. *Princesa*).

O aumento da concentração de produtos à base de substâncias húmicas via fertirrigação implicou em aumento da concentração dos íons avaliados na solução do solo. A taxa de acúmulo dos íons nitrato, sódio e a condutividade elétrica na solução do solo foi maior a 0,30 m de profundidade, enquanto na profundidade 0,60 m foi maior o acúmulo do íon potássio.

REFERÊNCIAS

ALVES, M. S.; COELHO, E. F.; PAZ, V. P. S.; ANDRADE NETO, T. M. Crescimento e produtividade da bananeira cv. Grande Naine sob diferentes combinações de nitrato de cálcio e ureia. *Revista Ceres*, 57: 125-131, 2010.

CARVALHO, J. F. DE; TSIMPHO, C. J.; SILVA, E. F. DE F. E.; MEDEIROS, P. R. F. DE; SANTOS, M. H. V.; SANTOS, A.N. DOS. Produção e biometria do milho verde irrigado com água salina sob frações de lixiviação. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*. 16(4): 368-374, 2012.

CANELLAS, L. P.; SANTOS, G. A.; MOARES, A. A.; RUMJANEK, V. M. & OLIVARES, F. L. Avaliação de características de ácidos húmicos de resíduos de origem urbana: I. Métodos espectroscópicos (UV-vis, IV, RMN 13C, C-PP/MAS) e microscopia eletrônica de varredura. *RBCS*, 24:741-750, 2000.

CIOTTA, M. N.; BAYER, C.; ERNANI, P. R.; FONTOURA, S. M. V. & ALBUQUERQUE, J. A. Acidificação de um Latossolo sob plantio direto. *R. Bras. Ci. Solo*, 26:1055-1064, 2002.

Scientific Electronic Archives: Especial Edition (2017)

Anais do Simpósio de Agricultura Ecológica da Bahia

III Seminário de Agroecologia do Território do Recôncavo Baiano

XIII Semana Nacional dos Alimentos Orgânicos

II Expo Solos

CHAVES, C.D.; PAVAN, M.A. & MIYAZAWA, M. Especificação química da solução do solo para interpretação da absorção de cálcio e alumínio por raízes de cafeeiro. *Pesq. Agropec. Bras.*, 26:447-453, 1991.

DEFELIPO, B. V.; NOGUEIRA, A. V.; LOURES, E. G.; ALVAREZ, Z. V. H. Eficiência agrônômica do lodo de esgoto proveniente de uma siderúrgica. *Rev. Bras. Ci. Solo. Campinas*, v.15, p. 389- 393. 1991.

ERNANI, P.R.; DIAS, J. & FLORE, J.A. Annual additions of potassium to the soil increased apple yield in Brazil. *Comm. Soil Sci. Plant Anal.*, 33:1291-1304, 2002.

ERNANI, P.R.; BAYER, C.; ALMEIDA, J.A. & CASSOL, P.C. Mobilidade vertical de cátions influenciada pelo método de aplicação de cloreto de potássio em solos com carga variável. *R. Bras. Ci. Solo*, 31:393-402, 2007.

MIRANDA, J; COSTA, L., M.; RUIZ, H., A.; EINLOFT, R. Composição química da solução de solo sob diferentes coberturas vegetais e análise de carbono orgânico solúvel no deflúvio de pequenos cursos de água. *R. Bras. Ci. Solo*, 30:633-647, 2006.

NARDI, S.; PIZZEGHELLO, D.; MUSCOLO, A. & VIANELLO, A. Physiological effects of humic substances in higher plants. *Soil Biol. & Biochem.*, 34:1527-1537, 2002.

ROSA, C. M.; CASTILHOS, R. M. V.; VAHL, L. C.; CASTILHOS, D. D.; PINTO, L. F. S.; OLIVEIRA, E. S.; LEAL, O. A. Efeito de substâncias húmicas na cinética de absorção de potássio, crescimento de plantas e concentração de nutrientes em *Phaseolus vulgaris* L. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 33, n.4, p. 959-967, 2009.

SILVEIRA, K.R. DA, RIBEIRO, M.R.; OLIVEIRA, L.B. DE, HECK, R.J.; SILVEIRA, R.R. DA. 2008 Água saturada com gesso na recuperação de solos aluviais salino-sódicos e sódicos. *Scientia Agrícola*. 65(1): 69-76.

YANG, Z.C., ZHAO, N., HUANG, F., LV, Y.Z. Long-term effects of different organic and inorganic fertilizer treatments on soil organic carbon sequestration and crop yields on the North China Plain. *Soil Till. Res.* 146, 47–52, 2015.

Gestão de recursos hídricos: o uso do sistema agroflorestal como estratégia para recuperação de matas ciliares na zona rural de Santo Antônio de Jesus.

Management of water resources: the use of the agroflorestal system as a strategy for recuperate of riparian forest in the rural area of Santo Antônio de Jesus.

M.G. BEZERRA¹; M.R.C.A LOPES²; M. F. W. ROCHA¹; J. G. B. SILVA⁴

¹Faculdade de Tecnologia de Valença, Valença - Bahia; ²Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB; Cruz das Almas - Bahia; ⁴Grupo Ambientalista Nascentes; Santo Antônio de Jesus - Bahia.

Autor para correspondência: marcia.bezerrag@gmail.com

Resumo – A problemática sobre o esgotamento dos recursos hídricos e a discussão de formas de seu uso sustentável e duradouro são temáticas constantes nos trabalhos acadêmicos e pesquisas científicas em todo o mundo. O uso dos Sistemas Agroflorestais - SAF como estratégia de recuperação e uso sustentável de nascentes e matas ciliares já configura como importante e eficiente forma de conservação de tais recursos. O exemplo demonstrado aqui é mais um dado que reforça esta teoria. Este artigo apresenta uma avaliação parcial das atividades do Projeto Brotar Nascentes implementado pelo Grupo Ambientalista Nascentes – GANA, quanto ao uso de SAF como estratégia de recuperação e uso sustentável de nascentes e matas ciliares em propriedades rurais de Santo Antônio de Jesus. Sua importância está em dar visibilidade ao referido trabalho, permitindo averiguar seus resultados iniciais, contribuindo de forma científica para a confirmação de suas expectativas e reorientar as ações do projeto. A partir de revisões de literatura e estudo de caso, o artigo apresenta dados e registros que indicam a viabilidade do uso do SAF para recuperar e usar sustentavelmente nascentes e matas ciliares em pequenas propriedades de agricultura familiar. Os resultados aqui apresentados demonstram que o uso do SAF permite aliar conservação ambiental e geração de renda, união que favorece e até justifica a manutenção dos cursos de água em pequenas propriedades rurais.

Palavras-chave – recursos hídricos; matas ciliares; Sistema Agroflorestal.

Abstrat - The problem of water resource depletion and the discussion of sustainable forms of use are constant themes in academics works and scientific research around the world. The use of Agroforestry Systems - SAF as a strategy for the recuperation and sustainable use of springs and riparian forests already constitutes an important and efficient way of conservation of such resources. The example shown here is one more piece that reinforces this theory. This article presents a partial evaluation of the activities of the Projeto Brotar Nascentes implemented by the Grupo Ambientalista Nascentes - GANA, regarding the use of SAF as a strategy for the recuperation and sustainable use of springs and riparian forests in rural properties. Its importance is to give visibility to the mentioned work, allowing to verify its initial results, contributing in a scientific way to the confirmation of its expectations and to reorient the actions of the project. Based on literature reviews and case studies, the article presents data and records that indicate the feasibility of using SAF to recuperation and sustainably use springs and riparian forests on small family farms. The results presented here demonstrate that the use of SAF allows to alym environmental conservation and income generation, a union that favors and even justifies the maintenance of water courses in small farms.

Keywords – water resources; riparian forests; Agroforestry Systems.

INTRODUÇÃO

A gestão sustentável de recursos hídricos tem recebido especial atenção no cenário científico devido à importância desse recurso não apenas para a manutenção da vida, mas também da economia mundial. Tornou-se ainda mais urgente desde que a sociedade humana percebeu que a água, embora renovável, é passível de esgotamento em sua condição de disponibilidade para o ser humano.

Segundo Lima (2003), a distribuição da água no planeta é geográfica e sazonalmente muito irregular, inclusive no Brasil, onde sua disponibilidade média é de 455.000 m³/hab/ano na Bacia do Amazonas e 7.500 m³/hab/ano na Bacia do São Francisco. Na Bahia, sua disponibilidade é de apenas 2.872 m³/hab/ano, o que caracteriza uma quantidade muito pequena para tanto descaso.

Segundo a Organização Pan-americana de Saúde (Opas), no Brasil, 20% da população não tem acesso à água potável, 40% da água das torneiras não tem potabilidade confiável, 50% das casas não têm

coleta de esgoto e 80% do esgoto coletado é lançado diretamente nos rios sem tratamento algum. Aliado a isso, o índice de perdas totais de água tratada e distribuída nas redes urbanas variam, segundo Rebouças (2003), de 40% a 60% no Brasil, contra 5% a 15% em países desenvolvidos.

A água é um elemento essencial à vida e também um fator fundamental para o desenvolvimento econômico e social já que participa de muitos processos produtivos e de atividades imprescindíveis à economia mundial como a agricultura. Dourojeanni e Jouraviev (2003), discutem a importância de relacionar os planos de gestão da água ou de bacias com os planos de desenvolvimento de um país.

A relação entre os corpos d'água e sua vegetação é de grande interdependência, tanto que a degradação da cobertura vegetal nas proximidades da água causa sérias e, muitas vezes, irreversíveis transformações. A mata ciliar, como o próprio nome indica, é a vegetação que margeia os corpos d'água como rios, lagos e nascentes, protegendo-os. (KAGEYAMA, 2002). O mesmo autor diz sobre as funções da mata ciliar: "Dentre as inúmeras funções atribuídas a essa formação, estão a possibilitação de habitat, refúgio e alimento para a fauna; a atuação como corredores ecológicos; a manutenção do microclima e da qualidade da água; e a contenção de processos erosivos [...]"(KAGEYAMA, 2002, p.19). Também contribui tamponando e filtrando nutrientes e agrotóxicos provenientes do ambiente terrestre do entorno, assim como interceptando e absorvendo radiação solar excessiva.

Segundo autores como Fernandes (1999), essa vegetação ocupa as áreas mais delicadas e sensíveis de uma bacia hidrográfica pois nessa região o solo está constantemente submetido à dinâmica de erosão e sedimentação pela água. Por sua localização às margens dos corpos d'água, a mata ciliar tem sido continuamente eliminada. Isso se explica pelo fato de que esse local apresenta os solos mais úmidos e férteis de uma região, o que tem levado as populações humanas a se estabelecerem e a desenvolverem aí suas atividades econômicas como a construção de hidrelétricas, empreendimentos imobiliários e lazer, extração de lenha e areia entre outros. (FERREIRA e DIAS, 2004).

A regeneração de mata ciliar a partir da implantação de Sistemas Agroflorestais – SAF constitui-se uma estratégia viável de recuperação e manutenção de áreas degradadas e é mesmo estimulada pela Lei 12.854/2013 e considerada pelo novo código florestal, Lei 12.651/2012, que permite exploração agroflorestal em áreas de preservação na agricultura familiar pois pode ser considerada atividade de interesse social e não prejudica a função ambiental da área. Segundo a Embrapa (2004, sp), "Os sistemas agroflorestais são consórcios de culturas agrícolas com espécies arbóreas que podem ser utilizados para restaurar florestas e recuperar áreas degradadas." A estratégia resolve problemas como características do terreno a ser recuperado, degradação do solo e baixa produção pois as árvores evitam erosão e enriquecem o solo, reestabelecem as relações ecológicas que diminuem os ataques de pragas. Abdo et al. (2012), concluem a grande adequação ecológica, agrônômica e financeira da utilização de SAF em pequenas propriedades de agricultura familiar e apresentam como benefícios a melhoria da capacidade produtiva da terra por área, variação de produtos produzidos e maior resistência à pragas.

Incluída na triste realidade dos problemas socioambientais ligados à água, Santo Antônio de Jesus, município do Recôncavo Baiano, vivenciou nos anos de 2011 à 2015 uma experiência de recuperação e gestão de recursos hídricos promovida pelo Grupo Ambientalista Nascentes – GANA, ONG de ação e compromisso com a preservação da água no município. O Projeto Brotar Nascentes – PBN, foi executado em uma área rural de aproximadamente 160km², inserida no bioma de Mata Atlântica e localizada na bacia hidrográfica do Rio Jaguaripe, sub bacias do Rio da Dona e do Rio Taitinga, contribuintes da Barragem de Captação de Água da estação de tratamento de água de Santo Antônio de Jesus, que atende mais de 100.00 pessoas. (GANA, 2012). O GANA (2012) constatou, na maioria das propriedades do município, a inexistência de áreas com mata ciliar preservada e o que é pior, que a avançada degradação dos solos em face dos processos erosivos, resulta na diminuição da produtividade.

A população envolvida diretamente pelo projeto foi de aproximadamente 4.450 pessoas sendo professores, estudantes e agricultores da zona rural que cultivam em regime de agricultura familiar. Segundo o GANA (2012), o principal objetivo do PBN foi recuperar corpos hídricos degradados em pequenas propriedades rurais de Santo Antônio de Jesus, através da restauração de fragmentos de mata em Sistemas Agroflorestais, tendo como fundamento as ações educativas e de mobilização social.

O presente artigo se propõe a apresentar os resultados preliminares da ação do PBN para recuperação das nascentes por meio do estabelecimento de Sistemas Agroflorestais - SAFs como estratégia de recuperação, uso sustentável e gestão dos recursos hídricos superficiais da área em questão.

MATERIAL E MÉTODOS

O universo de pesquisa aqui apresentado constituiu das ações do Projeto Brotar Nascentes no que se refere à recuperação de nascentes na zona rural de Santo Antônio de Jesus, por meio do reflorestamento de seu entorno com mudas de espécies nativas da Mata Atlântica típicas da região e mudas de espécies frutíferas de interesse econômico local, modelo de recuperação denominado SAF.

Combinaram-se os métodos de pesquisa bibliográfica e documental e de estudo de caso. A pesquisa bibliográfica e documental foi realizada em fontes formais, havendo dificuldade em obter informações específicas da área que é pouco estudada pelas instituições locais de ensino superior. Segundo Santos & Almeida (2003), o estudo de caso é uma análise detalhada de um caso individual, seja um ou poucos objetos, a exemplo da recuperação de nascentes com SAF realizado pelo PBN.

O estudo iniciou-se com os levantamentos de dados secundários através de consultas aos órgãos estatísticos como o SEI, o IBGE, as Secretarias Municipais de Santo Antônio de Jesus, em especial a de Agricultura e Desenvolvimento Sustentável. Nessa fase foram recolhidos dados sobre o município, em especial, sua zona rural, as comunidades da área, as formas de usar os recursos naturais e de cultivar.

Após essa fase, iniciou-se o contato direto com as pessoas e também com as instituições locais na busca dos dados primários. A interação com os componentes do GANA participantes do projeto permitiu, através de entrevistas, a coleta de informações valiosas sobre a metodologia do projeto e a visão dos componentes da ONG sobre seu próprio trabalho.

O contato com os professores das escolas envolvidas nas ações demonstrou, através de questionários e observação direta, a percepção da validade pedagógica das ações de mutirão de recuperação das nascentes que contaram com a participação das escolas das próprias comunidades beneficiadas. Por fim, o contato direto e as entrevistas com os agricultores beneficiados pela recuperação, permitiu-nos entender a importância da recuperação de matas ciliares em uma região tão rica em corpos d'água que se encontram em processo de degradação avançado aliada à possibilidade de produção.

Os processos de instalação dos SAF foram acompanhados pelos autores, registrados e fotografados. Foram analisadas a forma de escolha das áreas a serem recuperadas, as espécies a serem usadas no processo e a técnica de recuperação empregada em cada propriedade. As propriedades recuperadas foram visitadas um e dois anos depois da recuperação. Seu desenvolvimento registrado em relatórios escritos e fotográficos.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Antes da apresentação dos resultados, é importante retomar alguns aspectos metodológicos aplicados pelo Gana para realização do Projeto Brotar Nascentes. A Metodologia aplicada foi dividida em duas frentes de ações: EDUCAÇÃO AMBIENTAL dos envolvidos no projeto e PLANTIO E RECUPERAÇÃO das nascentes.

O trabalho de Educação Ambiental foi dividido em **trabalho dialógico com agricultores** e **trabalho ecopedagógico com as escolas**. Quanto ao primeiro, foi criada uma rotina de visitas em cada propriedade rural englobada pelo projeto que permitiu um diálogo com as famílias envolvidas, a investigação da realidade local e a criação de uma relação de confiança com os agricultores. Foram realizados encontros anuais com os agricultores com uma proposta de educação popular.

Foram realizados cursos práticos de formação técnica com os temas: manejo agroflorestal; gestão sustentável de SAF; técnicas agroecológicas e conservacionistas de manejo de solo; substitutos ao uso de agrotóxicos; associativismo e cooperativismo; segurança do trabalho no campo entre outros. Também foram realizados mutirões de plantios envolvendo voluntários da zona rural e urbana de Santo Antônio de Jesus. (Imagem 1). Foram realizados dias de campo em propriedades rurais que já praticam agroecologia e sistema agroflorestal que proporcionaram a interação entre saberes e práticas sustentáveis de agricultura. O trabalho ecopedagógico foi direcionado aos estudantes do Ensino Fundamental que realizaram visitas às importantes corpos d'água das comunidades, oficinas ecopedagógicas e cartilhas ecopedagógicas.

Quanto à **recuperação das nascentes** com implantação de SAF, foi realizado um diagnóstico detalhado da condição de degradação de cada nascentes e suas matas ciliares, um estudo da qualidade do solo e da água, verificação da forma de uso do solo nas propriedades e marcação de 120 espécimes de árvores matrizes produtoras de sementes para o enriquecimento da produção de mudas do viveiro do Gana no qual foram produzidas a maioria das mudas para o projeto. Só após estas ações foram produzidos os modelos de implantação de matas ciliares e sistemas agroflorestais para cada propriedade, adequados às

suas especificidades, às necessidades de recuperação e conservação ambientais e às expectativas de cada proprietário. Após esta fase, procedeu-se o preparo do solo para o plantio das mudas e a efetiva recuperação. As áreas a serem reflorestadas encontravam-se em estágios diferentes de degradação, por isso, foram utilizados cinco modelos de restauração (GANA, 2012). (Imagem 2). O **acompanhamento e o monitoramento** da evolução das áreas recuperadas foram feitos por uma equipe que visitou cada propriedade a cada três meses.

Os resultados aqui apresentados foram gerados durante as etapas de plantio, acompanhamento e monitoramento dos SAF realizados pelas equipes de Plantio e Educação Ambiental do PBN. Pode-se confirmar a efetiva melhora na qualidade e volume da água nas nascentes, aumento significativo da biodiversidade local, principalmente nas propriedades em que as ações tiveram início a mais de 4 anos, o que demonstra, mesmo que de forma ainda incipiente, que a utilização do método SAF possui grande potencial de mudar positivamente o quadro de degradação e pouca disponibilidade hídrica nas propriedades rurais.

O PBN realizou análise bacteriológica e medida de volume de água tanto no início como no final do projeto. Os resultados mostram que, em muitos casos, houve aumento da vazão e mesmo afloramento da água em brejos já secos. No entanto, verificou-se que a qualidade da composição da água ainda não demonstrou melhoria significativa (Imagem 3), mesmo porque seria fundamental estabelecer sistemas corretos de recolhimento e tratamento de efluentes a fim de minimizar o impacto na contaminação da água nas comunidades rurais de Santo Antônio de Jesus, cujos corpos d'água são utilizados como receptores de esgotos da cidade e do campo.



Imagem 1 - Mutirão de plantio orientado.

Fonte: acervo particular.

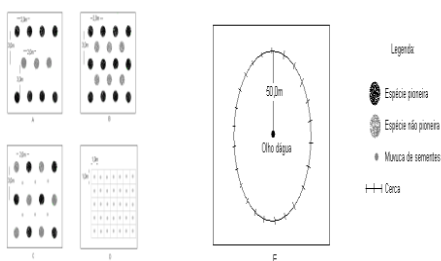


Imagem 2 - Representação dos 5 modelos de plantio usados no PBN.

Fonte: Gana, 2012.



Imagem 3- Nascente recuperada com SAF.

Fonte: acervo particular.

O resultado mais positivo foi o considerável aumento na biodiversidade das comunidades cujas nascentes foram recuperadas através do estabelecimento do SAF pelo PBN. Eram comunidades com histórico de produção apenas de laranja, mandioca e alguns frutos como mamão, no que se refere a comercialização. Com o estabelecimento dos SAF, foram acrescentados ao rol de produtos comerciáveis das propriedades as frutas de espécies nativas de Mata Atlântica como cajá, abiu, jenipapo e araçá. Isso sem contar com as espécies de lenho como ipês, jacarandás, paus brasis e ingás. A rápida progressão dos SAF implementados pelo projeto pode ser exemplificado pelo estabelecimento do sistema na Estação Experimental Waldemar Guimarães Cova, onde está estabelecido o Viveiro de Mudas de Mata Atlântica do Gana, onde o SAF é também um modelo para a formação e a sensibilização de agricultores e estudantes.

Quanto à conservação e recuperação do solo, ficou claro o benefício do estabelecimento do SAF, o que foi verificado pelas análises de solo realizadas antes e depois do plantio. Fávero et al. (2008) dizem que isso se deve ao aumento do ciclo de carbono e acréscimo de nutrientes ao solo promovido pela composição florestal e pela sucessão ecológica.

CONCLUSÕES

O uso de SAF como estratégia de recuperação de matas ciliares e nascentes envolvidas no Projeto Brotar Nascentes apresentou-se como um método eficaz ambientalmente por contribuir de maneira efetiva para a melhoria da qualidade da água e aumento da disponibilidade hídrica e ainda contribuir para a proteção do solo e aumento da biodiversidade local considerando que em todos os sistemas implantados foram, dentre outras coisas, utilizadas espécies nativas. Economicamente se destaca pela diversidade de

produção disponível para comercialização para os agricultores familiares, fator determinante para a aceitação do agricultor ao método, por considerar que a recuperação das Áreas de Preservação Permanente implica em perda de área cultivável ou de pastagem.

Os resultados confirmam o que diz Abdo et al. (2008) quando afirma que para que o cenário seja de sucesso vale salientar que o agricultor deve adequar as culturas à sua capacidade de investimento, interação entre espécies, condições edafoclimáticas regionais e condições favoráveis de escoamento pela comercialização. Os resultados mostram ainda que é preciso respeitar a vocação histórica agrícola da região, considerando também os conhecimentos tradicionais das comunidades.

Os resultados observados nas ações voltadas para a Educação Ambiental aplicada no Projeto Brotar Nascentes implementado na zona rural de Santo Antônio de Jesus confirmam a eficiência da manutenção do estado de conservação conquistado após o trabalho de recuperação das referidas nascentes através da implantação de SAF. A realização das ações de Educação Ambiental baseadas numa metodologia de participação e protagonismo garantiu a concretização das ações conservacionista e não apenas a formação da consciência ambiental.

A ocorrência de alguns casos de não conservação das áreas recuperadas não tira do projeto o mérito da eficiência, mas estimula a pensar em novas e adequadas formas de realizar as ações, em especial, as de sensibilização e instrumentalização para a questão ambiental.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDO et al. Sistemas Agroflorestais e Agricultura Familiar: uma parceria interessante. In: Revista Tecnologia & Inovação Agropecuária, dez, p. 50-59, 2008.

DOUROJEANNI, A. e JOURAVLEV, A. Evolución de políticas hídricas em América Latina y el Caribe. In: *Bahia Análise e Dados*, v.3, n.especial, p.347-355, 2003.

EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO. 2016. Sistemas Agroflorestais (SAFs). Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-produtos-processos-e-servicos/-/produto-servico/112/sistemas-agroflorestais-safs>.

FERNANDES, M.R. Vegetação ciliar no contexto de bacias hidrográficas, In: *Anais do Simpósio Mata Ciliar: Ciência e Tecnologia*, Belo Horizonte, Lavras: UFLA/FAEPE/CEMIG, out./1999, p.217-223, 1999.

FERREIRA, D.A & DIAS, H.C.T. Situação atual da mata ciliar do Ribeirão São Bartolomeu em Viçosa. In: *Revista Árvore*, Viçosa-MG, v.28, n.4, p.617-623, 2004.

GANA. Projeto Brotar Nascentes – informações. 20012. Disponível em: <http://www.gana.org.br/brotarnascentes/>.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 2012. Dados dos Municípios. Disponível em: ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm.

KAGEYAMA, P.Y. et al. Restauração da mata ciliar. Manual para recuperação de matas ciliares e microbacias. Rio de Janeiro: SEMADS, 2002.

LIMA, O.A.L. Geossistemas e Recursos Hídricos: Águas Subterrâneas no Estado da Bahia. IN: *Bahia Análise e Dados*, v.3, n. especial, p.391-402, 2003.

REBOUÇAS, A. Água no Brasil: abundância, desperdício e escassez. In: *Bahia Análise e Dados*, v.3, n. especial, p.341-346, 2003.

SANTOS, E.M.M. & ALMEIDA, R.O. O Trabalho de Conclusão de Curso, Salvador: Quarteto, 2003.

Uso da terra e as implicações ambientais no município de Amélia Rodrigues-Bahia

Use of land and environmental implications in the municipality of Amélia Rodrigues-Bahia

C. V. BACELAR¹; I. O. JUNIOR¹

¹ Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), Feira de Santana-BA.

Autor para correspondência: caioviniciusbacelar350@gmail.com

Resumo – Por meio deste trabalho objetivou analisar o uso e cobertura da terra no município de Amélia Rodrigues-BA, para identificar as implicações ambientais. Para a realização do mapeamento de uso e cobertura da terra foi aplicado as geotecnologias, associados aos levantamentos de dados em campo e referências bibliográficas específicas. A interpretação visual das imagens do sensor Pleiades 1A, possibilitou vetorizar os principais usos da terra e feições originárias, para a construção do mapa na escala de 1/10000. Identificou-se que 12 classes caracterizam a cobertura da terra municipal. As atividades agropecuárias são fatores importantes que dão feições à paisagem municipal e implicam, fortemente, em estados de deterioração ambiental. As práticas mais comuns são as de queimadas e de desmatamento utilizadas nas atividades agropecuárias, que expõem os solos as intempéries, causam erosão, a distribuição de pequenas manchas de feições vegetais do bioma mata atlântica, resultante das implicações da relação sociedade-natureza.

Palavras-chave – Paisagem, Indicador Ambiental, Geotecnologias.

Abstract –This work aimed to analyze the land use and land cover in the municipality of Amélia Rodrigues-BA, to identify the environmental implications. In order to carry out the mapping of land use and land cover, geotechnologies were applied, associated with field data surveys and specific bibliographic references. The visual interpretation of the images of the Pleiades 1A sensor made it possible to map the main land uses and original features for the construction of the map in the scale of 1/10000. It was identified that 12 classes characterize the municipal land cover. The agricultural activities are important factors that give features to the municipal landscape and imply, strongly, in states of environmental deterioration. The most common practices are those of burning and deforestation used in agricultural activities, which expose soils to inclemency, cause erosion, the distribution of small patches of vegetation in the Mata Atlântica biome, resulting from the implications of the society-nature relationship.

Keywords– Landscape. Environmental Indicator. Geotechnology.

INTRODUÇÃO

O debate sobre a degradação ambiental se tornou mais frequente na contemporaneidade, a partir da percepção sobre a problemática ambiental e a discussão em eventos científicos, trabalhos acadêmicos, convenções internacionais e outros. Os estudos sobre processos erosivos, impactos ambientais, contaminação dos solos, perda da diversidade das florestas tropicais ganharam mais notoriedade em razão da intensa antropização das paisagens resultante da expansão das atividades agropecuárias pautadas na racionalidade econômica ocidental (LEFF, 2009). Segundo Sánchez (2008), a degradação ambiental decorre das transformações adversas em processos, funções e componentes da paisagem, que alteram a qualidade ambiental de forma negativa. A degradação ambiental é originária das relações sociais, como as atividades relacionadas à agricultura, à pecuária, às indústrias, à mineração, quando a pressão exercida decorre em desequilíbrio e modificações em processos e formas do meio ambiente, que causam prejuízos à saúde humana, à sociedade, à economia, à biosfera, às condições estéticas e sanitárias, espaciais e outras (SÁNCHEZ, 2006).

Por meio desse trabalho, objetiva-se analisar as implicações ambientais decorrentes do uso da terra, a partir da aplicação de indicadores ambientais no município de Amélia Rodrigues-BA. O indicador uso e cobertura da terra foi selecionado na tentativa de identificar os estados da paisagem, sobretudo aqueles relacionados às atividades agrárias. As implicações ambientais são resultantes da pressão ambiental decorridas na relação sociedade-natureza. O desenvolvimento das atividades sociais decorre em alterações na paisagem, com consequências para os elementos que a constitui.

MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização da paisagem

O clima do município de Amélia Rodrigues é tropical úmido a subúmido com precipitação média anual de 1277 mm. O período mais chuvoso é de abril a junho, apresentando uma temperatura média de 23,4°C (Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia, 2016). O território municipal é de 173,484 km², constituído por uma estrutura geológica representada por arenitos, conglomerados, folhelhos, pertencentes ao grupo da Bacia Sedimentar Tucano-Recôncavo Sul (Milhomem et al., 2003). Assim, a estrutura litológica é sedimentar, além de anfibólitos, migmatitos e ortognaisses que são encontrados no setor noroeste do município.

As unidades geomorfológicas predominantes são constituídas por formas de dissecção e aplanamento embutidos e os tabuleiros interioranos. As formas de dissecção e aplanamentos embutidos possuem relevos planos ou ondulados abaixo do nível das regiões vizinhas, no qual apresenta como base arenitos, conglomerados e folhelhos. Por serem materiais relativamente frágeis aos agentes intempéricos pode ser submetido ao processo de aplanamento. Nos tabuleiros interioranos predominam as formas de relevo de topo plano, elaborados por rochas sedimentares, com altitudes relativamente baixas. Nota-se que o setor onde se encontra as rochas sedimentares se desenvolveu os tabuleiros.

Os solos principais encontrados na área de estudo são: o argissolo vermelho-amarelo distrófico, argissolo vermelho-amarelo eutrófico e vertissolos. Os vertissolos são encontrados nas formações de dissecção e aplanamentos embutidos, onde se encontra o monocultivo de cana-de-açúcar. Os principais canais de drenagem são: rio Jacuípe, rio Pojuca, rio Traripe e rio Seco. Em Amélia Rodrigues-BA, as águas dos rios são utilizadas para as atividades de pecuária extensiva, sobretudo para a dessedentação animal, e para o escoamento dos rejeitos da produção de cana-de-açúcar. É necessário destacar que nenhum rio se encontra no espaço urbano.

A população estimada em 2016 é de 26.441 habitantes (IBGE, 2015) e as principais vias de acesso para as terras municipais é a rodovia BR 324 (Salvador-BA – Feira de Santana-BA) na qual há um grande fluxo de pessoas, mercadorias e de capital. A cidade de Amélia Rodrigues encontra-se a 84 km de Salvador, a 24 km de Feira de Santana-BA, e integra o território de identidade Portal do Sertão (Secretaria de Planejamento da Bahia, 2011).

Procedimentos metodológicos

Para o desenvolvimento deste trabalho foram utilizadas as técnicas de sistema de posicionamento global (GPS), sistema de informações geográficas (SIG) e sensoriamento remoto. Para o mapeamento de uso e cobertura da terra do município de Amélia Rodrigues, utilizou-se as imagens do sensor francês *Pléiades 1A*, disponibilizado pelo programa *Google Earth Pro*, com resolução espacial original de 50 cm. Logo após o georeferenciamento e correção geométrica das imagens, análise de dados secundários (SIG-BA, 2003; Brasil, 1982) e de campo, foram definidas as classes de uso e cobertura da terra e a identificação delas na imagem para, posterior, identificação e vetorização das classes e construção do mapa em escala cartográfica de 1/10000.

Além disso, foi realizada uma revisão bibliográfica dos conceitos de paisagem: (Bertrand, 1971; Vitte, 2007); degradação ambiental: Sánchez, 2006; Cunha et al., 2008; indicadores ambientais: (Tomasoni, 2008; Carizoza, 1982; Meadows, 1972; Bossel, 1999). Foram selecionados 33 pontos de coletas de informações em campo relacionadas às pressões e estados ambientais, distribuídos pelo município para gerar uma diversidade de informações ambientais (físicas, biológicas e sociais). Os pontos de levantamento de dados em campo foram georreferenciados para posterior integração ao banco de dados SIG da pesquisa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O desenvolvimento das atividades agropecuárias, como a criação de gado e o cultivo da cana-de-açúcar, decorreu na supressão das feições vegetais, onde cerca de 80% das terras ocorrem as atividades agropecuárias, nas quais são criados bovinos, equinos, ovinos, galináceos e codorna e cultivados cana-de-açúcar, mandioca, laranja, feijão, milho, coco-da-baía e banana (IBGE, 2016), e o processo de urbanização. Como observado no mapa de uso e cobertura da terra de Amélia Rodrigues-BA (Imagem 1), existem algumas manchas de floresta estacional e de floresta ombrófila no município e se apresentam de maneira

descontínuas, devido às práticas de desmatamentos e de queimadas, como aquele que acontecem no desencadeamento das atividades de monocultura nos fins de safra.

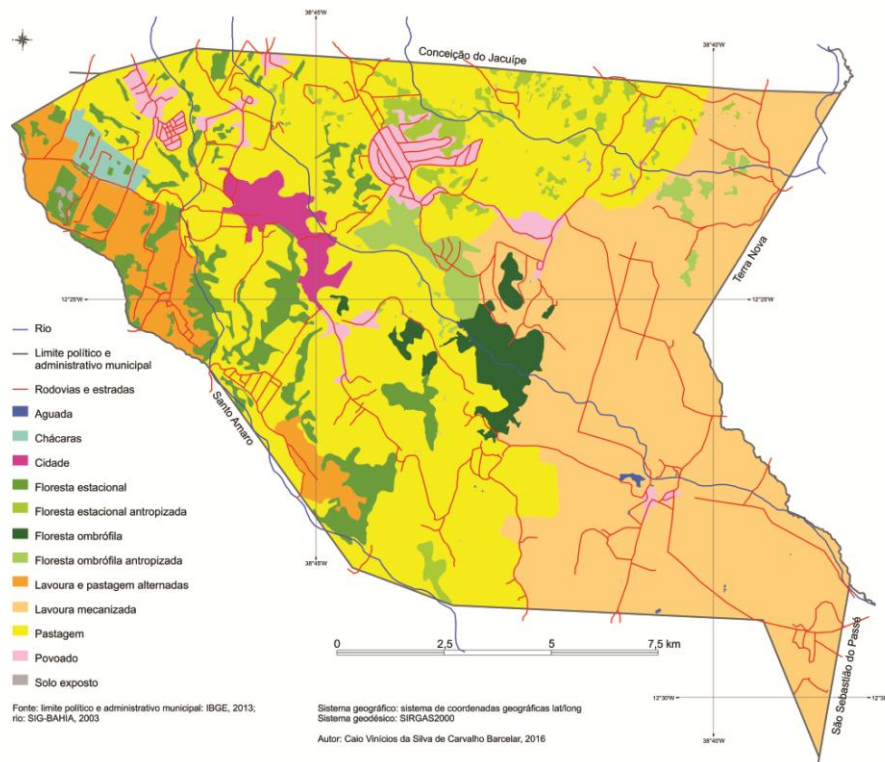


Imagem 1 – Mapa de uso e Cobertura das Terras – município de Amélia Rodrigues-BA.

Há duas feições vegetais preponderantes no município, a floresta estacional e a floresta ombrófila, além de encontrar feições vegetais antropizadas decorrentes do avanço da pecuária e das atividades agrícolas (Imagem 1). A Floresta Estacional localiza-se de maneira descontínua nos tabuleiros, próximo à sede do município, ela se encontra nos topos das vertentes e representa a maior parte das feições vegetais (Imagem 1), distribuída em 1050 ha, cerca de 6 % do território municipal.

Nas proximidades dos povoados, de áreas de lavoura e pastagem alternadas, e da lavoura mecanizada (cana-de-açúcar) a floresta estacional possui um grau elevado de antropização, a partir de práticas como o desmatamento, queimadas e de introdução do gado. Esta classe foi denominada de floresta estacional antropizada, que abrange cerca de 2% do município, equivalente a cerca de 400 ha (Imagem 1). Nos ambientes de ocorrência da classe aludida, cria-se gado e desenvolve a lavoura da cana-de-açúcar, cultivos de mandioca, milho, coco-da-baía, banana e laranja.

A floresta ombrófila se concentra no compartimento geomorfológico formas de dissecação e aplainamentos embutidos. Essa classe reveste 2% da área do município (Imagem 1), referindo a 420 ha. A floresta ombrófila antropizada refere-se à feição vegetal com modificações na densidade, espécies e portes decorrentes das práticas agropecuárias. Ela encontra-se fragmentada e abrange cerca de 2% do município (Imagem 1), referindo a 360 ha.

As áreas antropizadas possuem uma extensão de 15100 ha, com cerca de 87% da área do município, formadas pelas classes pastagem, lavoura e pastagem alternadas, lavoura mecanizada, chácaras, cidade e povoado, representando 40%, 5%, 35%, 1%, 2% e 3% do município, respectivamente (Imagem 1). A classe Aguada representa 0,1 % da área de estudo (Imagem 1).

Foram verificados nos estudos de campo a supressão da vegetação primária, das matas ciliares, solapamento e algumas áreas de solo exposto. A antropização das feições vegetais no município, por meio do desmatamento para fins de produção agrícola e criação de gado, pode agravar e acelerar os processos erosivos no solo. A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA, 2011) afirma que além do desmatamento, a utilização inadequada do solo para uso agrícola acelera os processos erosivos e tem como consequência, o assoreamento dos canais de drenagem. Nota-se que no município de Amélia

Rodrigues-BA, há presença de voçorocas em decorrência do escoamento de água na encosta dos relevos, associado ao desmatamento para a construção das moradias. Magalhães (2001) afirma que a voçoroca ocorre em locais que apresentam solos e/ou rochas friáveis, com trilhas para o gado, estradas, utilização inadequada do solo, com a retirada da cobertura vegetal, abertura de valetas e loteamentos, áreas com declividades altas, solos arenosos com baixa coesão, forma e comprimento da vertente e em locais de clima úmido, tropical e temperado sem estação seca.

Em Amélia Rodrigues-BA é comum o aparecimento de processos erosivos devido a estrutura morfológica e composição sedimentar da formação barreiras (CPRM, 2015). Segundo o Serviço Geológico Brasileiro (2015), o material friável faz com que o terreno seja susceptível a deslizamentos de terra, sulcos, ravinas, voçorocas, decorrentes do escoamento superficial da água pluvial e do despejo esgoto doméstico direto na encosta desprotegida de vegetação. Aliado a isso, as atividades agropecuárias, a partir do desencadeamento de práticas como o desmatamento, expõe os solos aos agentes intempéricos materializando a degradação. A ação humana é preponderante para o agravamento dos processos erosivos, contribuindo na aceleração da transformação da paisagem ameliense.

No campo foram encontradas extensas terras com solos expostos causados por atividades agropecuárias que provocam solapamento e compactação do solo pela ação do pisoteio do gado bovino. As superfícies de solo exposto se apresentam em descontinuidade no município e recobrem uma área total de 0,3%, ou seja, um total de 32,5 ha. As pastagens às margens dos rios geram estados de deterioração ambiental, como os encontrados no rio Cabuçu. Neste último, notou-se a presença de solos expostos e o pisoteio do gado bovino próximo às margens, que podem contribuir para intensificação da erosão.

Outra ação prática relacionadas às atividades agrárias verificada em campo foi as queimadas. É muito comum elas acontecerem para o desencadeamento do monocultivo de cana-de-açúcar, para facilitar a colheita do produto. Porém, além da degradação do solo, traz alguns transtornos à população de Amélia Rodrigues-BA, como o transporte das cinzas ao espaço urbano, pela ação do vento. Em áreas de ocorrência do bioma mata atlântica, as queimadas das feições vegetais podem destruir a matéria orgânica e empobrecer o solo (Hammes, 2002).

A partir do que foi observado em campo no mapa de uso e cobertura da terra, notou-se uma intensa antropização no município de Amélia Rodrigues. O avanço da atividade agropecuária e da urbanização tem causado problemas ambientais, como a exposição de solos aos agentes intempéricos, nos quais pode causar erosão e empobrecer o solo e provocar perdas de culturas e baixa produtividade agrícola, avanço de voçorocas e deslizamentos de terra. Grande parte das feições vegetais está com algum grau de antropização (trilhas de gado, desmatamento, solo exposto) e vários hectares de florestas deram lugar às pastagens contribuindo ao aceleração dos processos erosivos. Há canais de drenagem, como o rio Cabuçu, que apresentam processo de solapamento de margens, demonstrando a quão nociva é a ação humana para a paisagem na intenção de transformá-la em recurso.

A pecuária extensiva é uma das principais atividades econômicas do município de Amélia Rodrigues-BA ocupando vários hectares. São criados os gados bovinos, equinos, suínos, ovinos, caprinos e galináceos (codorna e galinha). É notável que o gado bovino represente mais da metade de toda atividade pecuarista do município e suas carnes são vendidas em todos os mercados e açougues da sede e dos distritos do município. A criação de galináceos, em sua maioria, é para a produção de ovos de galinha e de codorna. As atividades agrícolas preponderantes são concernentes à agricultura irrigada, de subsistência e mecanizada. São produzidos através da agricultura irrigada e de subsistência a banana, coentro, mandioca, milho, amendoim, coco da baía e laranja. A agricultura mecanizada é notada pela vasta plantação de cana-de-açúcar, às margens da rodovia BR-324 desde o pedágio até a divisa com o município de Terra Nova-BA.

CONCLUSÃO

As atividades agropecuárias são as que mais causam transformação da paisagem do município e foram identificadas as implicações ambientais provocadas pelas pressões ambientais mais atuantes, como a agricultura e a pecuária. Essas duas atividades são as principais responsáveis pela ocorrência de solos expostos, compactação e erosão dos solos, solapamento de margens dos rios, perda de matéria orgânica provocada pela ocorrência de queimadas nos fins de safra da cana-de-açúcar.

Outro fator observado é que o material sedimentar que recobre o município é friável, pouco coeso, poroso e é arenoso e argiloso e pouco resistente aos agentes intempéricos e que aliado ao intenso uso da terra que exercem como pressões ambientais o desmatamento aumenta a possibilidade de ocorrência dos

processos supracitados e evidencia a importância da cobertura vegetal para a manutenção do equilíbrio ambiental.

Como verificado neste estudo, as formas de produzir pautadas na racionalidade econômica ocidental convergem para práticas exploratórias, que resultam em desequilíbrios ambientais, porque transformam o patrimônio ambiental em recurso, objeto de lucro. Com isso, repensar sobre as técnicas e práticas à luz da Agroecologia pode reverter a generalização da degradação ambiental no município de Amélia Rodrigues-BA, uma vez que entre os princípios das atividades agrícolas pautadas nessa ciência é a sustentabilidade.

REFERÊNCIAS

BOSSÉL, H. Indicators for Sustainable development: theory, method, applications: a report to the balaton group. IISD, Winnipeg, Canada, 1999.

CARIZOZA, J. Planificación del Medio Ambiente. Cuadernos del Centro Internacional de Formación em Ciencias Ambientales, Madrid, España, 1982.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Controle dos processos erosivos lineares (ravinas e voçorocas) em áreas de solos arenosos. EMBRAPA, Jaguariúna, Brasil, 2011.

HAMMES, V. S. Erosão: um indicador de impacto ambiental. EMBRAPA, Jaguariúna, Brasil, 2002.

MAGALHÃES, R. A. Erosão: definições, tipos e formas de controle. In: Simpósio Nacional de Controle de Erosão, 7. 2001, Goiânia. Anais... Goiânia, SNCE, 2001.

MEADOWS, D. L. Limites do crescimento. Perspectiva, São Paulo, Brasil, 1972.

MILHOMEM, P. S., MAMAN, E. J., OLIVEIRA, F. M. Bacias sedimentares brasileiras: bacia do recôncavo. Phoenix, Aracaju, Brasil, 2003.

LEFF, H. Ecologia, capital e cultura: a territorialização da racionalidade ambiental. Vozes, Petrópolis, Brasil, 2009.

SÁNCHEZ, L. E. Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos. Oficina de Textos, São Paulo, Brasil, 2006.

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO DA BAHIA. Territórios de Identidade, 2011. <http://www.seplan.ba.gov.br>

SUPERINTENDÊNCIA DE ESTUDOS ECONÔMICOS E SOCIAIS DA BAHIA. Atributos Climáticos do Estado da Bahia: SEI, Salvador, Brasil, 1998.

_____. Sistema de Informações Municipais: informações geográficas municipais: SEI, Salvador, Brasil, 2016.

TOMASONI, M. A. Análise das transformações socioambientais com base em indicadores para recursos hídricos no cerrado baiano: o caso da bacia hidrográfica do Rio de Ondas / BA. (Tese de Doutorado) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, Brasil, 2008.

VITTE, A. C. Desenvolvimento do conceito de paisagem e a sua inserção na Geografia Física. Mercator 6: 11, 71-78, 2007.

Biologia floral de morangueiro (*Fragaria x ananassa* Duch.) cultivado em sistema semi-orgânico

Biology floral in strawberry (*Fragaria x ananassa* Duch.) cultivated in organic semisystem

G. R. SILVA¹; A. L. J. GUSMÃO¹; P.S. MIRANDA¹; R. PÉREZ-MALUF¹

¹Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, campus de Vitória da Conquista.

Autor para correspondência: giulianaribeiro1@hotmail.com

Resumo – No presente estudo teve-se como objetivo estudar a biologia floral e reprodutiva de flores de *Fragaria x ananassa*, cultivar “Portola”, para melhor compreensão dos processos de polinização. A biologia floral foi estudada na época de plena floração das mudas. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com amostragem de 16 flores primárias da inflorescência do morangueiro um dia antes da antese. O estudo da biologia floral foi avaliado por 48 horas, iniciando-se às 06:00 horas da manhã do primeiro dia, e transcorrendo até às 06:00 horas do terceiro dia. As avaliações ocorreram a cada duas horas, sendo as flores fotografadas com câmera para a avaliação da biologia floral ao decorrer dos horários. Foram avaliados o horário de antese das flores, aparência dos estigmas, deiscência das anteras, posição das anteras e aparência das pétalas em função da idade floral em horas. A abertura inicial da corola, teve pico de elevação a partir das duas horas de idade floral (8 horas da manhã), sendo possível uma pequena visualização das anteras e estigmas. Com relação à aparência dos estigmas, quanto à coloração, apresentou relação inversa em função da idade floral. Para deiscência das anteras foi observado pico a partir das 10 horas da manhã. Pôde-se concluir que o desenvolvimento floral das flores de morangueiro cv. ‘Portola’, seguida pela posterior maturação dos verticilos reprodutivos da flor, favorecem a autopolinização e a polinização cruzada.

Palavras-chaves – desenvolvimento floral, antese, polinização.

Abstract – The aim of the present study was to investigate the floral and reproductive biology of *Fragaria x ananassa*, cv. “Portola”, for better understanding of the pollination process. Floral biology was studied at the time of full bloom of the seedlings. The experimental design was completely randomized, with sampling of 16 primary flowers of inflorescence of the strawberry one before day to anthesis. The study biology floral was evaluated for 48 hours, beginning the 6 am of the first day, to 6 am the third day. The evaluations occurred every 2 hours, where the flowers were photographed with camera, floral biology assessment to the timetables. We evaluated the time of anthesis of flowers, appearance of stigma, dehiscence of the anthers, position of the anthers and appearance of petals, floral age in hours. The initial opening of the corolla, had peak elevation from 2 hours (8 am) and a small preview of the anthers and stigmas. Regarding the appearance of the stigma, as for the coloring, showed inverse relationship according to age. To dehiscence of the anthers peak was observed from the 10 am. It might be concluded that the floral development of strawberry flowers cv. ‘Portola’, followed by the later maturation of reproductive organs of the flower, advantage the self-pollination and cross-pollination.

Keywords – floral development, anthesis, pollination.

INTRODUÇÃO

O morangueiro pertence à família Rosaceae e a espécie *Fragaria x ananassa* Duchesne, é um híbrido resultante do cruzamento entre as espécies silvestres *Fragaria chiloensis*, proveniente da América do Sul e *Fragaria virginiana*, da América do Norte (Silva et al., 2007; Schwartz & Barbieri, 2008).

A produção de morango a nível mundial está concentrada na Ásia (49,7%), Américas (25,2%) e Europa (19,2%), e o restante distribuído entre a África (5,4%) e Oceania (0,5%). A área plantada de morangueiro no mundo em 2014 foi de aproximadamente 373.435 hectares, com produção anual de 8 milhões de toneladas. Dentre os principais países produtores, destacam-se a China, Estados Unidos, México, Turquia e Espanha. No Brasil a produção se destaca nas regiões de clima temperado e subtropical, e entre os principais Estados produtores de morango destacam-se Minas Gerais, Paraná, Rio Grande do Sul, São Paulo e Espírito Santo. Em 2014 a produção brasileira de morango *in natura* foi de aproximadamente 3.257 toneladas (FAO, 2016).

O morangueiro é uma planta herbácea, perene, possui flores hermafroditas e autoférteis. Apresenta inflorescência que origina uma flor primária, flores secundárias, terciárias e quaternárias (Palha, 2005) e o número de flores por inflorescência varia com a cultivar e as condições de campo (Sonstebly & Heide, 2008). Cada ovário desenvolvido produz um fruto, sendo os frutos verdadeiros denominados de aquênios desenvolvidos, entretanto, comercialmente denomina-se fruta ao conjunto do receptáculo floral desenvolvido com os aquênios (Antunes et al., 2011).

Segundo Taylor (2002) a fisiologia da floração no morango cultivado é complexa, podendo ser envolvidos fatores genéticos, fotoperíodo e temperatura, interagindo no controle da indução de flores e seu desenvolvimento. De acordo Malagodi-Braga (2002), as flores primárias de algumas cultivares apresentam antese em horários diferentes ao longo do dia, e a maturação dos estigmas normalmente ocorre da base para o ápice do receptáculo floral.

As flores das cultivares comerciais do morangueiro tem uma dependência moderada de polinização por insetos. Por possuírem um grande número de óvulos que necessitam ser fertilizados, há dependência maior da distribuição uniforme do pólen sobre os estigmas para a formação uniforme do pseudofruto (Silva; et al., 2007; Witter et al., 2014; Giannini et al., 2015).

Malagodi-Braga (2010) sintetiza que o produtor precisa estar atento aos processos de desenvolvimento floral do morangueiro bem como sua polinização, a fim de favorecer o acesso das abelhas em sua lavoura, como também garantir o uso das Boas Práticas Agrícolas (BPA) com atenção ao serviço ecossistêmico de polinização (ANVISA, 2013).

Neste intuito, o objetivo neste trabalho foi estudar a biologia floral e reprodutiva de flores de morangueiro, cultivar "Portola", para melhor compreensão dos processos de polinização.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em agosto de 2016 em plantio de morangueiro conduzido em sistema de produção semi-orgânico em canteiros à campo aberto, situado no município de Vitória da Conquista – Bahia, nas coordenadas 14°47'21" S de latitude e 40°43'43" de longitude e altitude média de 900 m.

O plantio foi efetuado no início de julho de 2016 com a cultivar importada Portola, caracterizada como cultivar de dias neutros, em canteiros de produção com cobertura de mulching branco. O canteiro utilizado apresentou 1,0 m de largura, 16 m de comprimento e 40 cm de altura, com espaçamento entre plantas de 30 por 30 cm e irrigação por gotejamento.

A cultura do morangueiro foi conduzida em sistema de produção semi-orgânico, sem aplicação de agrotóxicos. As adubações de plantio e de cobertura foram realizadas com adubos orgânicos (esterco de gado curtido e turfa líquida) e químicos (cloreto de potássio, nitrato de cálcio, fosfato monoamônico, sulfato de magnésio, boro a 10%). O controle de pragas e doenças foi efetuado por pulverizações quinzenais com calda de fumo associado à calda de sabão de coco e nim indiano.

A biologia floral foi estudada na época de plena floração das mudas, 40 dias depois do plantio. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com amostragem de 16 flores primárias da inflorescência do morangueiro um dia antes da antese, cada flor de uma planta diferente, considerada como uma repetição. Após a amostragem das flores, o estudo da biologia floral foi efetuado por 48 horas, iniciando-se às 06:00 horas da manhã do primeiro dia, e transcorrendo até as 06:00 horas do terceiro dia. As avaliações ocorreram a cada duas horas, quando as flores foram fotografadas com câmera, para a avaliação da biologia floral no decorrer dos horários.

Foram avaliados o horário de antese das flores, aparência dos estigmas, deiscência das anteras, posição das anteras e aparência das pétalas, em função da idade floral em horas. Na antese das flores foram observados o período de pré-antese, antese inicial, parcial e total, considerando a posição da corola em relação ao cálice. Na aparência dos estigmas foram observados a coloração dos estigmas ao decorrer da idade floral, classificados como claro, parcialmente escuro e escuro. A deiscência das anteras foi avaliada como 0%, quando as anteras ainda estavam fechadas sem liberação de pólen, 50% com anteras parcialmente abertas e liberação parcial do pólen e 100% com anteras totalmente abertas e liberação total de pólen. As posições das anteras foram avaliadas considerando a distância das anteras em relação aos estigmas, com três classificações: juntas, próximas ou distantes. A aparência das pétalas foram analisadas como brancas e firmes, brancas e murchas e escuras e murchas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir das observações das fases de desenvolvimento floral, no período de pré-antese, as flores apresentaram pétalas visíveis, porém fechadas, sem visualização dos estigmas e anteras. Como as flores foram selecionadas em estágio de pré-antese, 100 % das flores amostradas ainda se encontraram fechadas nas primeiras horas de idade floral, decrescendo ao longo das horas de observação (Imagem 1).

A abertura inicial da corola, compreendida como início da antese, teve pico de elevação a partir das duas horas de idade floral (8 horas da manhã), sendo possível uma pequena visualização das anteras e estigmas. Ao decorrer, houve outros picos de elevação devido à 12,5% das flores apresentarem antese inicial no dia seguinte pela manhã. Durante as duas primeiras horas, 35% das flores apresentaram abertura parcial da corola, com pétalas formando ângulo de 90° em relação ao cálice. A partir das quatro horas de idade floral (10 horas da manhã), ocorreu pico de antese das flores com abertura total da corola, a corola com ângulo de 45° em relação ao cálice da flor, e as anteras e estigmas completamente visíveis (Imagem 1). Madhuri et al. (2016) ao estudarem antese de flores de morangueiro da cultivar 'Royal Sovereign', observou pico de antese entre as 6 e 8 horas da manhã. Barbosa (2009) encontrou na avaliação de biologia floral na cultivar 'Aromas', abertura da corola em diferentes horários do dia, e apenas no segundo dia apresentou abertura total, as flores no primeiro dia permaneceram com a corola semiaberta.

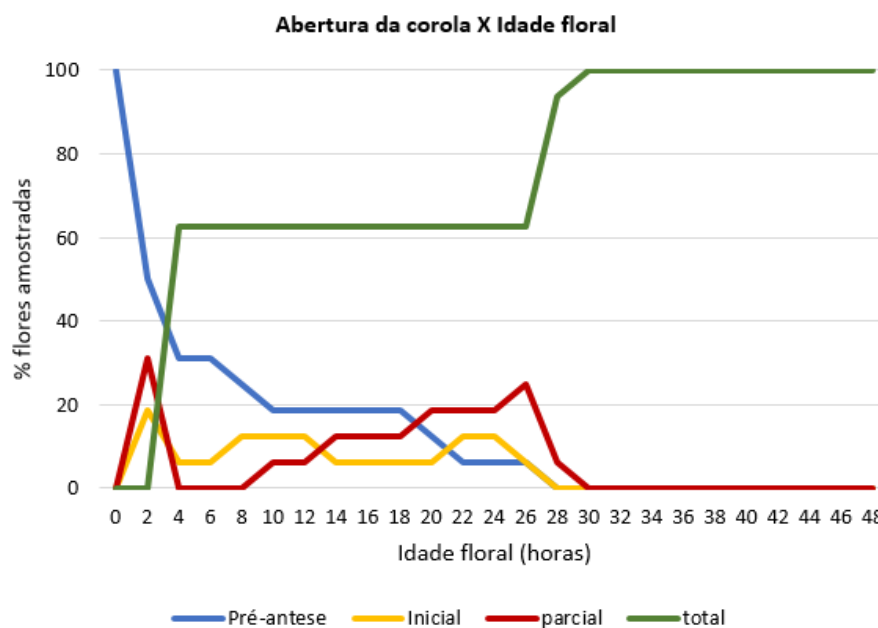


Imagem 1 – Percentual de abertura da corola em função da idade floral (horas) em *Fragaria x ananassa* Duch., cv. "Portola". Vitória da Conquista, 2016.

A partir da Imagem 2, observa-se que a aparência dos estigmas, quanto à coloração, apresentou relação inversa em função da idade floral. A coloração clara, quando as flores abriram, evidenciou que os estigmas ainda não receberam pólen. A mudança na coloração dos estigmas de claro para parcialmente escuro demonstra a deposição parcial de pólen ao longo das horas.

Quanto à posição das anteras e aparência das pétalas, os resultados demonstraram que no momento inicial de antese, as anteras encontraram-se juntas aos estigmas, e posteriormente se distanciaram, porém continuaram próximas ao decorrer das horas. Na aparência das pétalas, as flores começaram a murchar a partir do segundo dia (24h) e apresentaram-se escuras e murchas a partir de 32 h. Malagodi-Braga (2002), ao estudar antese floral das cultivares 'Sweet Charlie' e 'Oso Grande' em área aberta, encontrou os mesmos resultados para posição das anteras.

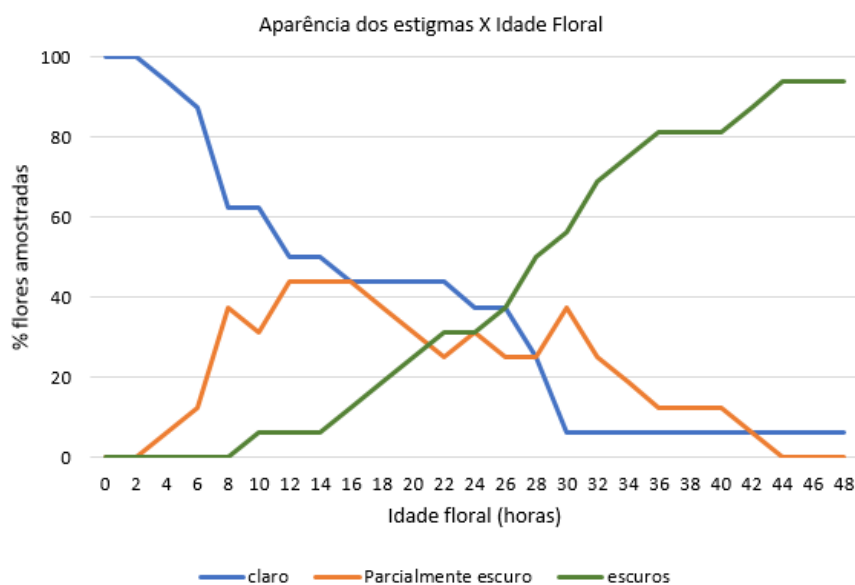


Imagem 2 – Percentual de flores avaliadas de acordo aparência dos estigmas em função da idade floral (horas) em *Fragaria x ananassa* Duch., cv. "Portola". Vitória da Conquista, 2016.

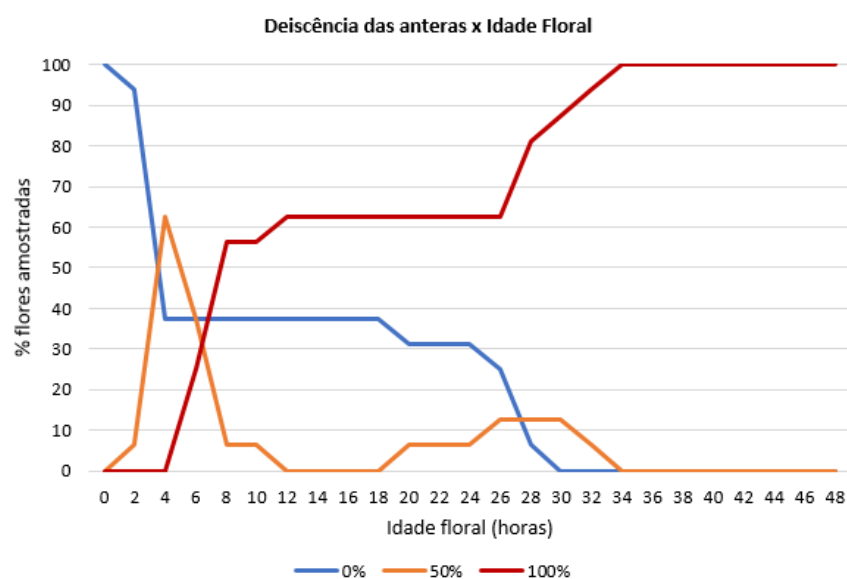


Imagem 3 – Percentual da deiscência das anteras em função da idade floral (horas) em *Fragaria x ananassa* Duch., cv. "Portola". Vitória da Conquista, 2016.

Quanto à deiscência das anteras, não houve a abertura nas flores durante as primeiras horas de observação, entretanto o rompimento dos lobos das anteras foi observado, a partir das 10 horas da manhã, conforme a Imagem 3. Houve pico de elevação de liberação de pólen pelas anteras entre as quatro e oito horas de idade floral (10:00 as 12:00 da manhã), coincidindo com a antese total da corola. Este mesmo resultado foi encontrado por Madhuri et al. (2016), com pico de deiscência das anteras em horários semelhantes. No estudo de Barbosa (2009), a deiscência das anteras foi longitudinal e iniciou-se logo após a abertura da corola, porém a completa exposição do pólen só foi observada no decorrer do terceiro dia.

CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos, conclui-se que o desenvolvimento floral das flores de morangueiro cv. 'Portola', seguida pela posterior maturação dos verticilos reprodutivos da flor, favorecem a autopolinização e a polinização cruzada. Estes resultados também contribuem para a tomada de decisões dos produtores de morango, quanto aos manejos da cultura e de polinizadores, com finalidade de aumento de produtividade.

REFERÊNCIAS

ANTUNES, L. E. C.; CARVALHO, G. L.; SANTOS, A. M. A cultura do morango. 2. ed. revista e ampliada – Brasília, DF : Embrapa Informação Tecnológica, 2011. 52 p. (Coleção Plantar, 68).

ANVISA. Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA): relatório de atividades de 2011 e 2012. Brasília, 2013.

BARBOSA, J. F. Ecologia da polinização de *Fragaria x ananassa* duchesne cv. 'aromas' (rosaceae) em sistemas de produção orgânico e convencional, sob proteção de túneis baixos, em Rancho Queimado, SC, Brasil. 70f. (Dissertação de Mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina. 2009.

FAO. Food and Agricultural Organization of the United Nations. 2015.

GIANNINI, T. C.; CORDEIRO, G. D.; FREITAS, B. M.; SARAIVA, A. M.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. The Dependence of Crops for Pollinators and the Economic Value of Pollination in BRAZIL. *Journal of Economic Entomology*, v. 108, n. 3, 2015.

MADHRI, K.; MANJU; NIDHIKA, T. Studies on Floral Biology in Strawberry (*Fragaria x Ananassa*) Under Hilly Conditions of Uttarakhand (Bearing Habit, Time and Duration of Flowering, Bud Development, Flower Characters, Anthesis and Dehiscence). *International Journal of Agriculture Sciences*, v. 8, n. 58, p.3177-3188, 2016.

MALAGODI-BRAGA, K. S. Estudo de agentes polinizadores em cultura de morango (*Fragaria x ananassa* Duchesne – Rosaceae). Tese (Doutorado em Ciências na Área de Ecologia) – Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 104f, 2002.

MALAGODI-BRAGA, K. S. A Polinização do Morangueiro (*Fragaria x ananassa*). In: RIBEIRO, M. de F. Palestras / Segunda Semana dos polinizadores / editora técnica. Petrolina: Embrapa Semiárido, p.83, doc. 229, 2010.

PALHA, M.G.de. Manual do morangueiro. 1ª.ed. Barradois: Atelier Gráfica, 128p, 2005.

SCHWARTZ, E.; BARBIERI, R. L. Morango: História que liga dois continentes. In: BARBIERI, R. L.; STUNPF, E. T. Origem e Evolução das Plantas Cultivadas. Brasília, DF: Embrapa Informação tecnológica, 2008. p. 599-618.

SILVA, A.F.; DIAS, M.S.C.; MARO, L.A.C. Botânica e fisiologia do morangueiro. In: Morango: Conquistando novas fronteiras. Informe Agropecuário n.28, p. 7-13, 2007.

SONSTEBY, A. HEIDE, O.M. *Scientia Horticulture*, n.119, p.49-54, 2008.

TAYLOR, D.R. The Physiology of Flowering in Strawberry. *Acta horticulturae*, v.567, p.245-251, 2002.

WITTER, S.; NUNES-SILVA, P.; BLOCHTEIN, B.; LISBOA, B. B.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. As abelhas e a agricultura. EDIPUCRS – Editora Universitária da PUCRS, Porto Alegre – RS – Brasil, p.12-18, 2014.

Qualidade de sementes de feijão-caupi submetidas à inoculação e à adubação nitrogenada

Cowpea seeds quality submitted to inoculation and nitrogen fertilization

M. C. A. AMARAL, A. S. BANDEIRA¹; M. N. CASTRO FILHO¹; S. O. RIBEIRO¹; O. M. MORAIS¹

¹Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Vitória da Conquista (BA).

Autor para correspondência: arletebandeira@yahoo.com.br

Resumo – O feijão-caupi apresenta grande relevância na agricultura, principalmente para os agricultores familiares devido aos seus aspectos sociais, econômicos, agrônômicos e culturais. O uso excessivo de insumos químicos na agricultura causa impactos ambientais imprevisíveis. Uma alternativa para diminuir os efeitos negativos resultante do uso contínuo desses produtos químicos é a inoculação com bactérias fixadoras de nitrogênio, permitindo a condução do manejo da cultura de forma mais sustentável. O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito da inoculação e adubação nitrogenada sobre a qualidade de sementes de feijão-caupi. O delineamento experimental utilizado na área experimental foi em blocos casualizados, com 8 tratamentos e quatro repetições, em esquema fatorial 4x2, sendo quatro doses de adubação nitrogenada (0, 40, 80 e 100 kg ha⁻¹ de N) e o tratamento sem com inoculação. As sementes foram inoculadas com a estirpe *Bradyrhizobium elkanni* a BR 3262 (SEMIA 6464). As avaliações realizadas em laboratório foram: teor de umidade, massa de mil sementes, número de sementes por quilo e porcentagem de germinação. A inoculação de sementes de feijão-caupi, a adubação nitrogenada e sua interação contribuíram para o aumento do número de sementes por quilograma. A inoculação influenciou no aumento, em percentual, da germinação na dose 0 e 40 kg ha⁻¹, indicando influência positiva da inoculação nessas doses.

Palavras-chaves – *Vigna unguiculata* (L.) Walp., germinação, rizóbio.

Abstract – Cowpea beans have great relevance in agriculture, especially for family farmers due to their social, economic, agronomic and cultural aspects. Excessive use of chemical inputs in agriculture causes unpredictable environmental impacts. An alternative to reduce the negative effects resulting from the continuous use of these chemicals is the inoculation of bacteria and nitrogen fixers, allowing the management of the crop in a more sustainable way. The objective of this work was to evaluate the effect of inoculation and nitrogen fertilization on the quality of cowpea seeds. The experimental design was a randomized block design, with 8 treatments and four replications, in a 4x2 factorial scheme, with four nitrogen fertilization rates (0, 40, 80 and 100 kg ha⁻¹ of N) inoculation. The seeds were inoculated with *Bradyrhizobium elkanni* strain BR 3262 (SEMIA 6464). The laboratory evaluations were: moisture content, mass of one thousand seeds, number of seeds per kilo and percentage of germination. The inoculation of cowpea seeds, nitrogen fertilization and their interaction contribute to increase the number of seeds per kilogram. The inoculation influenced the increase, in percentage, of germination at dose 0 and 40 kg ha⁻¹, indicating a positive influence of the inoculation at these doses.

Keywords – *Vigna unguiculata* (L.) Walp, germination, rhizobium.

INTRODUÇÃO

O feijão-caupi, feijão-de-corda ou feijão-fradinho (*Vigna unguiculata*) (L.) Walp.) é uma leguminosa de grande importância socioeconômica para as regiões Norte e Nordeste do Brasil, que possui um alto valor nutricional sendo, portanto, um dos principais componentes da dieta alimentar para as populações, principalmente as mais carentes. A produção concentrada nessas regiões é realizada, basicamente, por agricultores familiares que adotam o cultivo no sistema tradicional com baixo nível tecnológico, garantindo, dessa forma, a geração de emprego e renda, tanto na zona urbana, quanto na zona rural.

Atualmente a agricultura é dependente da aplicação de insumos químicos, especialmente fertilizantes e agrotóxicos, devido ao fornecimento de nutrientes essenciais, proporcionados aos vegetais, por esses produtos agrícolas. Todavia, o uso excessivo desses insumos pode causar impactos ambientais imprevisíveis como a contaminação das águas subterrâneas, emissões de gases de efeito estufa e acidificação do solo (Zhang et al., 2015) comprometendo, dessa forma, a sustentabilidade do agroecossistema. Diante da necessidade de aumentar a produtividade das culturas, visando o manejo ecológico adequado, a redução dos custos com fertilizantes nitrogenados e elevação da renda do produtor,

surgiu a necessidade de utilizar sistemas alternativos de produção, tais como o uso de inoculantes com quantidades adequadas de rizóbios competitivos e eficientes, que viabilizam o processo de nodulação.

O processo de nodulação, na cultura do feijão-caupi, ocorre com a presença de várias espécies de bactérias do grupo rizóbios estabelecidas ou nativas dos solos brasileiros em associação com as raízes dessa leguminosa (Zilli et al., 2009). É uma vez que esta simbiose ocorra, a adubação nitrogenada poderá ser substituída pela FBN, para que haja o suprimento do Nitrogênio (N) necessário ao crescimento e desenvolvimento da cultura (Fonseca et al., 2013). As estimativas da FBN no campo são, entretanto, variáveis, correspondendo de 40 a 90 % do total de N acumulado pela cultura. Essa variabilidade pode ser atribuída às diferenças do genótipo tanto da planta como do rizóbio (Rumjanek et al., 2005)

A utilização de adubação de forma adequada e equilibrada poderá estabelecer um ambiente favorável para a produção de maior quantidade de sementes, aliadas à melhor qualidade, podendo facilmente resistir às adversidades que podem surgir no período de produção. Dentre os métodos padronizados para avaliar a qualidade fisiológica das sementes, sob condições controladas em laboratório destacam-se os testes de germinação e vigor. Esses métodos visam obter o valor das sementes para a semeadura e comparar a qualidade fisiológica que contribuirá para a comercialização das sementes (Teixeira et al., 2010).

Diante do exposto, o objetivo do trabalho foi avaliar o efeito da inoculação e adubação nitrogenada sobre a qualidade de sementes de feijão-caupi.

MATERIAL E MÉTODOS

Os ensaios foram conduzidos no Laboratório de Tecnologia de Sementes e na área experimental da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, UESB, *campus* de Vitória da Conquista-BA, entre os meses de fevereiro a junho de 2016, utilizando-se sementes de feijão-caupi, cultivar BRS Novaera. O município está situado na microrregião do Planalto de Conquista, Sudoeste da Bahia, a 900 m de altitude, com as coordenadas geográficas de 14°53' de latitude Sul e 40°48' de longitude Oeste. O clima regional é classificado como tropical de altitude (Cwa) de acordo com Köppen, com pluviosidade média anual em torno de 733,9 mm.

O delineamento utilizado na área experimental foi em blocos casualizados, com 8 tratamentos e quatro repetições, em esquema fatorial 4x2, sendo quatro doses de adubação nitrogenada, (0, 40, 80 e 100 kg ha⁻¹ de N) e o tratamento sem e com inoculação. As doses foram parceladas igualmente durante a semeadura e cobertura e a inoculação foi realizada com a estirpe de *Bradyrhizobium elkanni* a BR 3262 (SEMIA 6464), pertencente à coleção de cultura da Embrapa Agrobiologia, além da testemunha sem inoculação. O inoculante foi adicionado às sementes na proporção de 500 g para 50 kg de sementes, acrescentando-se 300 mL de solução açucarada a 10 % (p:v), visando à melhoria de sua aderência às sementes.

As parcelas experimentais foram constituídas de cinco linhas de cinco metros, com 0,5 cm de espaçamento, resultando em uma área de 12,5 m². A área útil das parcelas foram as três linhas centrais, descartando-se meio metro (0,50 m) de cada extremidade das parcelas, totalizando 6 m².

As avaliações da qualidade das sementes foram realizadas em laboratório, em delineamento inteiramente casualizado, por meio dos seguintes testes: teor de água (%), massa de mil sementes, número de sementes por Kg e o teste padrão de germinação.

O teor de umidade foi determinado pelo método da estufa a 105±3°C/24h (Brasil, 2009), utilizando-se quatro repetições de 50 sementes, para cada tratamento. A massa de mil sementes foi obtida conforme a fórmula proposta por (Brasil, 2009), utilizando-se oito repetições de 100 sementes, através de pesagem em balança com precisão de 0,001 g. O número de sementes por quilograma foi calculado com oito repetições de 100 sementes de cada lote, segundo Oliveira (2007), a partir da seguinte equação: $N = (1000 \times 1000) / PMS$ Onde: N = número de sementes por kg; PMS = peso de mil sementes em gramas. Para a montagem do teste padrão de germinação utilizaram-se quatro repetições de 50 sementes, semeadas em folhas de papel germitest umedecidos com água destilada na quantidade equivalente a 2,5 vezes a massa do substrato seco, mantidos em germinador tipo (B.O.D.), a 25°C. As avaliações foram realizadas aos cinco e oito dias após a semeadura, e os resultados expressos em porcentagem média com base no número de plântulas normais, considerando-se como normais as plântulas com as estruturas essenciais perfeitas (Brasil, 2009).

A análise estatística foi realizada utilizando-se o programa SISVAR, versão 5.4 (Ferreira, 2011). Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com análise de variância, não houve diferença significativa para a massa de mil sementes ($p > 0,05$), para a interação inoculação com as doses de adubação nitrogenada. Para as demais características (umidade, número de sementes por quilograma e porcentagem de germinação) houve diferença significativa em função dos tratamentos (Tabela 1).

Tabela 1 – Resumo da análise de variância para as características: umidade, massa de mil sementes, número de sementes/Kg e germinação das sementes de feijão-caupi submetidas à inoculação e adubação nitrogenada.

FV	GL	QUADRADO MÉDIO			
		Umidade (%)	Massa de mil (g)	Nº de sementes/Kg	Germinação (%)
Inoculação (I)	1	93,88**	198,35 ^{ns}	82518,82 ^{ns}	92,82**
Adubação (A)	3	35,16**	346,70 ^{ns}	7048,98 ^{ns}	6,55 ^{ns}
I*A	3	20,47**	113,51 ^{ns}	104040,66**	54,15**
Resíduo	21	1,78	207,87	20582,81	12,64
CV (%)		9,58	4,82	4,24	3,83

* Significativo a 5 %, **Significativo a 1 % de probabilidade; ns Não significativo.

CV – Coeficiente de variação

Os dados referentes a umidade (%), número de sementes por quilograma e germinação(%) estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 – Umidade, número de sementes/Kg e germinação das sementes de feijão-caupi submetidas à inoculação e adubação nitrogenada.

Doses de N (kg ha ⁻¹)	Umidade (%)		Nº de sementes/Kg		Germinação (%)	
	Inoculação		Inoculação		Inoculação	
	Sem	Com	Sem	Com	Sem	Com
0	8,87Bb	15,48Aa	3364ABa	3348Aa	87,37Bb	96,50Aa
40	9,16Bb	14,90Aa	3326ABa	3464Aa	88,88ABb	95,38Aa
80	15,34Aa	16,12Aa	3153Bb	3557Aa	93,75Aa	92,50Aa
100	15,45Aa	16,01Aa	3475Aa	3355Aa	94,25Aa	93,50Aa

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna e letra minúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5 % de probabilidade.

Neste trabalho, os tratamentos com inoculação apresentaram teores de umidade superiores aos tratamentos sem inoculação, nas doses 0 e 40 kg ha⁻¹ de N, enquanto que nas doses 80 e 100 kg ha⁻¹ de N, não houve diferença estatística entre os tratamentos. A umidade das sementes de feijão-caupi sem a inoculação, nas doses 0 e 40 kg ha⁻¹, não se encontra dentro da faixa aceitável para comercialização, pois, de acordo com Hampton et al. (1992), a umidade dessas sementes deve estar entre 10 e 17%. Além disso, teores de umidade fora dessa faixa aceitável podem influenciar nos resultados dos testes. Sendo assim, a uniformidade do teor de água inicial das sementes é uma característica importante por contribuir na obtenção de resultados consistentes.

A umidade das sementes sem inoculação para as doses 0 e 40 kg ha⁻¹ foram iguais entre si e diferentes, estatisticamente, das doses 80 e 100 kg ha⁻¹ de N. Estas não diferiram entre si, contudo, apresentaram teores de umidade dentro dos padrões aceitáveis.

No tratamento com inoculação não houve diferença estatística entre as doses utilizadas.

Para a característica número de sementes por quilograma (Tabela 2) não houve diferença entre os tratamentos sem e com inoculação, exceto para a dose 80 kg ha⁻¹ de N, em que as sementes inoculadas apresentaram maior número de sementes por quilograma em relação às sementes sem inoculação. Para o tratamento sem inoculação houve diferença entre a dose 100 kg ha⁻¹ de N que proporcionou maior número de sementes em relação a dose de 80 kg ha⁻¹ de N. No tratamento com inoculação não houve diferença estatística entre as doses utilizadas.

De acordo com os resultados, pode-se inferir que a inoculação de sementes, a adubação nitrogenada

e sua interação poderão contribuir para o aumento do número de sementes por kg. Porém, para as condições em que este trabalho foi realizado observa-se que os resultados dos tratamentos utilizados não diferiram da testemunha. Estes resultados não corroboram com os obtidos por Rezende et al. (1981) que verificaram para sementes de soja, em solo do cerrado, que todos os tratamentos inoculados foram superiores à testemunha em termos de grãos.

Por outro lado, a adubação nitrogenada tem papel importante na produção de sementes de elevada qualidade fisiológica (Carvalho & Nakagawa, 2012). Farinelli et al. (2006), ao avaliar a influência de dois sistemas de manejo de solo sobre a produtividade e a qualidade fisiológica de sementes de feijão, observaram que os aumentos nas doses de nitrogênio em cobertura proporcionaram acréscimo na produtividade e no potencial fisiológico das sementes de feijão comum.

Analisando-se os resultados obtidos, verifica-se que o percentual de germinação (Tabela 2) de sementes de feijão-caupi encontra-se dentro dos padrões exigidos para comercialização que atualmente varia de valores superiores a 80-85% (Brasil, 2009). Carvalho et al. (2011), estudando a qualidade de sementes de feijão-caupi produzidas em diferentes municípios na Bahia, obtiveram porcentagem de germinação inferior aos constatados neste trabalho.

Para a germinação de sementes de feijão-caupi verifica-se que os tratamentos com inoculação influenciaram no aumento, em percentual, da germinação na dose 0 e 40 kg ha⁻¹ de N, sendo 96,50 e 95,38 %, respectivamente, em relação as sementes não inoculadas (87,37 e 88,88 %, respectivamente), indicando influência positiva da inoculação nessas doses. Observou-se que houve comportamento semelhante em relação aos dados de umidade das sementes para os tratamentos utilizados, ou seja, houve uma redução do percentual de germinação para as sementes sem inoculação nas doses 0 e 40 kg ha⁻¹ de N, pelo fato desses lotes de sementes apresentarem teores de umidade abaixo do padrão aceitável, evidenciando que a baixa umidade pode ter causado danos às sementes que diminuíram o seu vigor. De acordo com Carvalho e Nakagawa (1988) todas as espécies possuem um teor crítico de água para que ocorra a germinação, além da capacidade específica de cada uma em retirá-la do ambiente. E ainda, para que ocorra a germinação, há um grau mínimo de umidade que a semente deve atingir que depende de sua composição química e da permeabilidade do tegumento (Popinigis, 1985).

Os dados em relação a massa de mil sementes de feijão-caupi submetidas à inoculação e adubação nitrogenada encontram-se na Tabela 3. Para essa característica não houve significância para os tratamentos utilizados.

Tabela 3 – Massa de mil sementes de feijão-caupi submetidas à inoculação e adubação nitrogenada.

Massa de mil sementes ¹ (g)					
Doses de N (kg ha ⁻¹)				Inoculação	
0	40	80	100	Sem	Com
298,36a	308,73a	296,83a	293,45a	296,85a	301,83a

¹ Não diferem pelo teste de F a 5% de probabilidade.

CONCLUSÃO

A inoculação influenciou positivamente na porcentagem de germinação combinada com dose de 0 e 40 kg ha⁻¹ de N.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

REFERÊNCIAS

ARRUDA, K. R., SMIDERLE, O. J., VILARINHO, A. A. Uniformidade de sementes de genótipos de feijão-caupi cultivados em dois ambientes no Estado de Roraima. Revista Agro@mbiente On-line, 3(2): 122-127, 2009.

BRASIL. Regras para análise de sementes. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria

de Defesa Agropecuária. Brasília: MAPA/ACS, 395p. 2009.

CARVALHO, N. M., NAKAGAWA, J. Sementes: ciência, tecnologia e produção. 3 ed. Campinas: Fundação Cargill, 424p. 1988.

CARVALHO, N. M., NAKAGAWA, J. Sementes: ciência, tecnologia e produção. 5. ed. Jaboticabal-SP: Funep, 590 p. 2012.

HAMPTON, J. G., TEKRONY, D. M. Handbook of vigor test methods. Zürich: ISTA, 117p. 1995.

FARINELLI, R., LEMOS, L. B., CAVARIANI, C., NAKAGAWA, J. Produtividade e qualidade fisiológica de sementes de feijão em função de sistemas de manejo de solo e adubação nitrogenada. Revista Brasileira de Sementes, 28(2): 102-109, 2006.

DASTAGER, S. G., DEEPA, C. K., PANDEY, A. Plant growth promoting potential of *Pantoea niistensis* in cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.). Applied Soil Ecology, 49: 250-255, 2011.

FERREIRA, D. F. SISVAR: A computer statistical analysis system. Ciência e Agrotecnologia, 35(6): 1039-1042, 2011.

FONSECA, G. G., OLIVEIRA, D. P., SOARES, B. L., FERREIRA, P. A. A., TEIXEIRA, C. M., MARTINS, F. A. D., MOREIRA, F. M. de S., ANDRADE, M. J. B. de. Resposta de cultivares de feijoeiro-comum à inoculação das sementes com duas estirpes de rizóbio. Bioscienci Journal, 29(6): 1778-1787, 2013.

FREIRE FILHO, F. R., RIBEIRO, V. Q., ROCHA, M. M., SILVA, K. J. D., NOGUEIRA, M. S. R., RODRIGUES, E. V. Feijão-caupi no Brasil: produção, melhoramento genético, avanços e desafios. Teresina: EMBRAPA Meio-Norte, 84 p. 2011.

POPINIGIS, F. Fisiologia da semente. Brasília: AGIPLAN, 289p. 1985.

RUMJANEK, N. G., MARTINS, L. M. V., XAVIER, G. R., NEVES, M. C. P. Fixação Biológica de Nitrogênio. In: Freire Filho, F. R., Lima, J. A. A., Silva, P. H. S., Viana, F. M. P. (Eds.). Feijão-caupi: avanços tecnológicos. Embrapa, Brasília, Distrito Federal. p. 281-335. 2005.

TEIXEIRA, I. R., SILVA, G. C., OLIVEIRA, J. P. R., SILVA, A. G., PELÁ, A. Desempenho agrônomico e qualidade de sementes de cultivares de feijão-caupi na região do cerrado. Revista Ciência Agronômica, 41(2): 300-307, 2010.

OLIVEIRA, O. S. Tecnologia de sementes florestais. Curitiba: Imprensa Universitária, 185p. 2007.

REZENDE, P. M.; LIMA, L. A. P.; JUNQUEIRA NETTO, A.; SEDIYAMA, T.; BUENO, L. C. S. Efeito de doses de inoculantes sobre a nodulação e produção de grãos da soja. In: SEMINARIO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA, Brasília. **Anais...** EMBRAPA, p. 573-582. 1981.

XAVIER, T. F., ARAÚJO, A. S. F., SANTOS, V. B., CAMPOS, F. L. Ontogenia da nodulação em duas cultivares de feijão-caupi. Ciência Rural, 37:56-564, 2007.

ZHANG, S., GAO, P., TONG, Y., NORSE, D., POWLSON, D. Overcoming nitrogen fertilizer over-use through technical and advisory approaches: A case study from Shaanxi Province, northwest China. Agriculture, Ecosystems & Environment, 209: 89-99, 2015.

ZILLI, J. E., XAVIER, G. R., MOREIRA, F. M. S., FREITAS, A. C. R., OLIVEIRA, L. A. Fixação biológica de nitrogênio. In: ZILLI, J. E., VILARINHO, A. A., ALVES, J. M. A., eds. A cultura do feijão-caupi na Amazônia Brasileira. Embrapa Roraima, p. 185-221. 2009.

Avaliação do vigor de diferentes lotes de feijão-caupi submetidos à interferência de plantas espontâneas

Evaluation of the vigor of different lots of cowpea beans submitted to the interference of spontaneous plants

M. N. CASTRO FILHO¹; A. S. BANDEIRA¹; V. R. NOVAIS¹; E. C. TEIXEIRA¹; O. M. MORAIS¹

¹Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Vitória da Conquista (BA).

Autor para correspondência: arletebandeira@yahoo.com.br

Resumo - As plantas espontâneas constituem um dos fatores que mais influenciam no desenvolvimento, na produtividade e, conseqüentemente, na qualidade e vigor das sementes, pois competem por luz, nutrientes e água. O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito dos períodos de convivência e controle com as plantas espontâneas sobre o vigor de sementes de feijão-caupi. Para isso, realizou-se o teste de condutividade elétrica, emergência de plântulas, índice de velocidade de emergência e comprimento da parte aérea. O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso, com 20 tratamentos e quatro repetições, em esquema fatorial 10x2. No primeiro grupo, a cultura foi mantida na presença da comunidade infestante por períodos iniciais crescentes de 0, 7, 14, 21, 28, 35, 42, 49, 56 e 63 dias após a emergência e no segundo grupo, a cultura foi mantida livre das plantas espontâneas pelos mesmos períodos. O maior valor observado para o índice de velocidade de emergência foi no período de 0 DAE da cultura, sendo 8,11; e o menor, no período de 63 DAE, sendo 7,72. A partir dos valores, constatou-se um decréscimo de 0,006% no índice de velocidade de emergência para cada 1% de aumento nos períodos de interferência, a partir do período 0 DAE. O vigor das sementes, detectado pelo índice de velocidade de emergência, foi reduzido à medida que aumentou o período de convivência com as plantas espontâneas. Para as demais características, observou-se que os testes não foram eficientes para diferenciar o vigor entre os lotes de sementes.

Palavras-chaves – *Vigna unguiculata* (L.); Comunidade infestante; leguminosa.

Abstract – The spontaneous plants is one of the factors that most influence development, productivity and, consequently, on quality and vigor of seeds, because competing for light, nutrients and water. The objective of this work was to evaluate the effect of periods of coexistence with the spontaneous plants on the vigor of cowpea seeds. For this, the electrical conductivity test, emergence of seedlings, emergency speed index and length of the shoot. The delineation used was randomized blocks, with 20 treatments and four replications in factorial scheme 10 x 2. In the first group, the culture was held in the presence of weed community for initial periods of 0, 7, 14, 21, 28, 35, 42, 49, 56 and 63 days after the emergency and in the second group, the culture was kept free of spontaneous plants by the same periods. The largest value observed for the emergency speed index was within culture, and DAE 0 8.11; and the smaller the period of 63 DAE, being 7.72 emergency speed index. From the values, there was a decrease of 0.006% in emergency speed index for each 1% increase in periods of interference from the DAE 0 period. The vigor of the seeds, detected by the emergency speed index, was reduced as the period of coexistence with the spontaneous plants increased. For the other features, it was observed that the tests were not efficient to differentiate the force between the seed lots.

Keywords – *Vigna unguiculata* (L.); infesting community; legume.

INTRODUÇÃO

O feijão caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.), conhecido popularmente como feijão-de-corda, é uma leguminosa que apresenta grande importância socioeconômica, principalmente para as populações rurais das regiões Norte e Nordeste do Brasil (Filgueiras et al., 2009). Porém, a produtividade média alcançada pela cultura no país é de 400 a 500 kg ha⁻¹, estando muito abaixo do potencial produtivo que está estimado em 6.000 kg ha⁻¹ (Alves et al., 2009). Essa baixa produtividade pode ser resultado do baixo investimento em tecnologias de produção, dentre elas o manejo de plantas espontâneas

Os componentes mais importantes dentro do grau de interferência das espécies são a época e os períodos de convivência da cultura com as plantas espontâneas, pois a extensão do período de convivência que afeta a cultura pode ser alterada pelos métodos de controle empregados pelo homem (Pitelli & Pitelli, 2008). Dessa maneira, o conhecimento sobre os danos causados por essas plantas sobre a cultura principal são importantes para otimizar as ferramentas de manejo. O uso do manejo ecológico proporcionará ao produtor menor gasto com defensivos agrícolas, uma vez que houver conhecimento sobre os danos

causados pelas plantas espontâneas e a época correta para realizar o controle, evitando, dessa forma, o uso inadequado desses produtos.

A interferência das plantas espontâneas pode comprometer o desenvolvimento, a produtividade e a qualidade das sementes (Silva et., 2006), afetando, assim, no vigor das sementes e impossibilitando a comercialização das mesmas. De acordo com Krzyzanowski et al. (1999), os testes baseados no desempenho de plântulas (índice de velocidade de germinação, primeira contagem da germinação, crescimento das plântulas), condutividade elétrica, dentre outros, podem ser utilizados para avaliar o vigor das sementes.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito dos períodos de convivência e controle de plantas espontâneas sobre o vigor de sementes de feijão-caupi.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no campo experimental da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia e no Laboratório de Tecnologia de Sementes – UESB, *Campus* de Vitória da Conquista/BA, entre dezembro de 2013 a março de 2014. O município está localizado na microrregião do Planalto de Conquista, Sudoeste da Bahia, numa altitude de 900 metros, com as coordenadas geográficas de 14°53' de latitude Sul e 40°48' de longitude Oeste. O clima regional é classificado como tropical de altitude (Cwa), e precipitação média anual de 733,9 mm, de acordo com Köppen.

O experimento foi instalado no campus experimental com parcelas constituídas de 2,5 metros de largura com cinco linhas de cinco metros de comprimento, resultando numa área de 12,5 m². Como área útil, foi considerada as três linhas centrais, descartando-se meio metro (0,50 m) de cada extremidade das parcelas, totalizando 6 m².

A semeadura do feijão-caupi, cv. Guariba, foi realizada manualmente, com dez sementes por metro linear de fileira, no dia 6 de dezembro de 2013. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com 20 tratamentos e quatro repetições, em esquema fatorial 10x2 (10 períodos iniciais e 2 tipos de manejo das plantas espontâneas, sendo controle e convivência). No primeiro grupo, a cultura foi mantida na presença da comunidade infestante por períodos iniciais crescentes de 0, 7, 14, 21, 28, 35, 42, 49, 56 e 63 dias após a emergência (DAE) do feijão-caupi. As parcelas foram mantidas livres da competição por meio de capinas semanais, após cada período de convivência. No segundo grupo, a cultura foi mantida livre das plantas espontâneas pelos mesmos períodos e, as espécies infestantes emergidas após esses intervalos não foram controladas até o final do ciclo.

Ao final do período de condução do experimento, ou seja, aos 63 dias, realizou-se a colheita das sementes para serem beneficiadas e, posteriormente, utilizadas nos testes para a determinação do vigor dos lotes de sementes, no laboratório. Os testes utilizados foram: **Teste de condutividade elétrica** - quatro repetições de 50 sementes de cada tratamento foram pesadas em balança com precisão de 0,0001 g, colocadas em copos plásticos contendo 75 mL de água deionizada e mantidas no germinador à temperatura de 25°C por 24 horas. Após esse procedimento, a condutividade elétrica da solução foi medida por meio de leituras em condutivímetro e os resultados expressos em $\mu\text{S cm}^{-1}\text{g}^{-1}$ de sementes (Krzyzanowski et al. 1999). **Emergência de plântulas** - quatro repetições de 50 sementes para cada tratamento. As sementes foram semeadas em sulco com 5,0 m de comprimento e 2,0 cm de profundidade, em condições de campo. O encerramento do teste aconteceu quando a emergência das plântulas estabilizou-se. Os resultados finais foram expressos em porcentagem de plântulas normais (Krzyzanowski et al. 1999). **Índice de velocidade de emergência** - foi realizado em conjunto com o teste de emergência, procedendo às contagens diárias, desde a emergência da primeira plântula até a estabilização da emergência das plântulas. Ao final do teste, foi calculado o IVE, empregando-se a fórmula proposta por Maguire (1962). Os resultados finais foram expressos em porcentagem de plântulas normais. **Comprimento da parte aérea** - ao final do teste de emergência em campo, a parte aérea de dez plântulas normais de cada repetição foram medidas com o auxílio de uma régua graduada em centímetros. O comprimento médio da parte aérea (CPA) foi obtido somando as medidas coletadas das dez plântulas normais, de cada repetição, e dividindo pelo número de plântulas mensuradas, sendo os resultados expressos em cm (Krzyzanowski et al. 1999).

Os valores obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os dados quantitativos foram submetidos à regressão polinomial, sendo ajustadas equações de regressão de até 3º grau, em função dos períodos de controle e convivência. Na realização das análises foi utilizado o programa SISVAR, versão 5.3 (Ferreira, 2010).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para as características de condutividade elétrica, porcentagem de emergência e comprimento da parte aérea das plântulas de feijão-caupi, não foram ajustadas equações de regressão ($R^2 < 50\%$). Enquanto que, para a característica índice de velocidade de emergência, foi apresentada significância para a regressão linear em função dos períodos avaliados, para o manejo convivência, não sendo possível definir o modelo significativo para o manejo controle (Imagem 1).

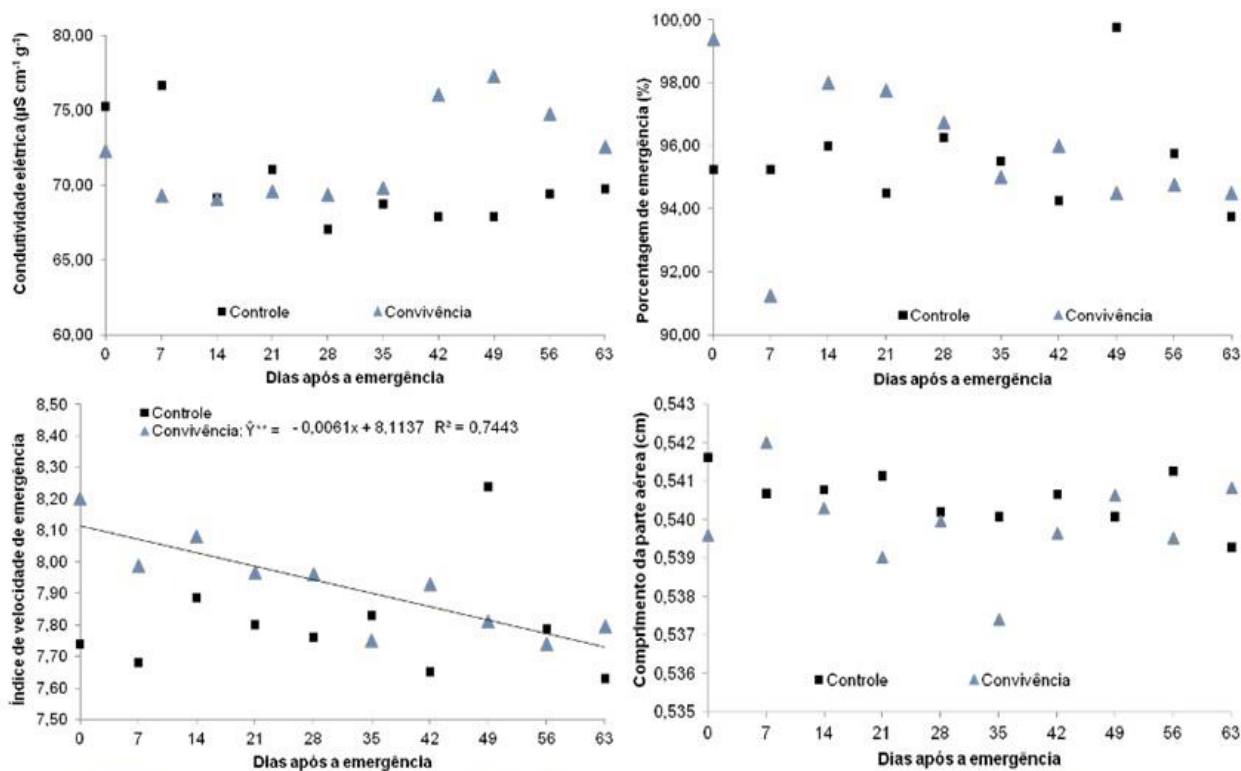


Imagem 1 – Condutividade elétrica, porcentagem de emergência, índice de velocidade de emergência e comprimento da parte aérea de plântulas da cultivar BRS Guariba nos manejos controle e convivência das plantas espontâneas em função dos dias após a emergência (períodos). **Significativo, a 1% de probabilidade, pela análise de variância da Regressão.

O maior valor observado para o índice de velocidade de emergência foi 8,11, no período de 0 DAE da cultura, em convivência com as plantas espontâneas, e o menor, no período de 63 DAE, sendo 7,72. A partir dos valores, constatou-se um decréscimo de 0,006% no índice de velocidade de emergência para cada 1% de aumento nos períodos de interferência, a partir do período 0 DAE. Estes resultados se justificam, pois sem a competição entre as plantas espontâneas e a cultura, tornou-se possível às sementes expressar o vigor detectado pelo índice de velocidade de emergência das plântulas de feijão-caupi.

Observa-se que, no período de 0 DAE da cultura, o vigor das sementes foi maior, provavelmente, por que não houve a interferência das plantas espontâneas com a cultura, mas nos demais períodos em convivência com essas plantas, a competição reduziu, continuamente, o vigor. Dutra et al. (2007), trabalhando com sementes de seis cultivares de feijão-caupi, encontraram evidências do menor vigor da cultivar Patativa, a partir do índice de velocidade de emergência. De acordo com Moraes (2008), o índice de velocidade de emergência está relacionado ao vigor das sementes, sendo que, quanto maior o índice, maior o vigor da semente. Além disso, trata-se de um dos testes indispensáveis para avaliar o vigor das sementes, pois permite avaliar com maior precisão o desempenho dos lotes no campo, ou seja, reflete o que ocorre com as sementes, quando colocado em campo, sob as intempéries do ambiente.

Diante da avaliação das plântulas, verifica-se que o IVE foi a única característica que distinguiu o vigor das sementes nos diferentes períodos avaliados. E o vigor das sementes foi reduzido à medida que aumentou o período de convivência com as plantas espontâneas. Todavia, como na maioria das culturas, o

feijão-caupi apresenta um período crítico de convivência, que deve ser observado durante a condução da lavoura, por tratar-se do período que a cultura deve ser mantida, efetivamente, livre da interferência das plantas espontâneas. Esse conhecimento é importante, tendo em vista a possibilidade de redução de mão-de-obra e/ou a utilização de herbicidas, consequentemente, a redução de impactos ambientais e manutenção da sustentabilidade do agroecossistema. Além de reduzir os impactos ao ambiente, gera menos gastos com capinas e insumos, visto que, a capina é um dos manejos que mais onera a produção.

CONCLUSÃO

O vigor das sementes, detectado pelo índice de velocidade de emergência, foi reduzido à medida que aumentou o período de convivência com as plantas espontâneas.

Para as demais características, observou-se que os testes não foram eficientes para diferenciar o vigor entre os lotes de sementes.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) e a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB).

REFERÊNCIAS

ALVES, J. M. A., ARAÚJO, N. P., UCHÔA, S. C. P; et al. Avaliação agroeconômica da produção de cultivares de feijão-caupi em consórcio com cultivares de mandioca em Roraima. *Revista Agro@ambiente* 3(1): 15- 30, 2009.

DUTRA, A. S., TEÓFILO, E. M., MEDEIROS FILHO, S., DIAS, F. T. C. Qualidade fisiológica de sementes de feijão-caupi em quatro regiões do estado do ceará. *Revista Brasileira de Sementes* 29 (2): 111-116, 2007.

FILGUEIRAS, G. C., dos SANTOS, M. A. S., HOMMA, A.K.O., REBELLO, F. K., CRAVO, M. S. Aspectos socioeconômicos. In: Zilli, J. E., Vilarinho, A. A., Alves, J. M. A. A cultura do feijão-caupi na Amazônia brasileira. Boa Vista, RR: Embrapa Roraima, p. 3-58, 2009.

KRZYZANOWSKI, F. C., VIEIRA, R. D., FRANÇA NETO, J. B. Vigor de sementes: conceitos e testes. Londrina-PR: Abrates, 218p. 1999.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *CropScience, Madison* 2: 176-177, 1962.

PITELLI, R. A.; PITELLI, R. L. C. M. Biologia das plantas daninhas. In: VARGAS, L.; ROMAN, E. S. (Ed.). Manual de manejo e controle de plantas daninhas. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, cap.1, p.11-38. 2008.

SILVA, R. S. L; SILVA, K.M.B.; MIRANDA, G.V.; RIBEIRO, M.C.C.; GRANGEIRO, L.C. Influence of weeds on morphological and physiological characteristics of corn seeds. *Revista Brasileira de Milho e Sorgo* 5(2): 232-240, 2006.

Influência da idade da planta na produção e composição do óleo essencial de espécies de *Lippia* nativas do semiárido da Bahia

Influence of plant age on the production and composition of essential oil of species of *Lippia* native to the semi-arid region of Bahia

A. R. M. F. OLIVEIRA¹; L. M. OLIVEIRA²; M. A. LUCCHESI³

¹Doutora em Recursos Genéticos Vegetais. Docente IFBAIANO, Uruçuca – Bahia; rylreis@gmail.com. ²Doutor em Fisiologia Vegetal, Docente UEFS, Feira de Santana - Bahia; lenaldo.uefs@gmail.com. ³Doutora em Química Industrial. Docente UEFS, Feira de Santana – Bahia, angelica.lucchese@gmail.com.

Resumo – A produção de óleos essenciais em plantas aromáticas sofre interferência de diversos fatores, entre eles a idade da planta. O objetivo desse trabalho foi verificar a influência da idade da planta no teor, rendimento e composição química do óleo essencial de três espécies de *Lippia* nativas do semiárido baiano. O experimento foi realizado na Unidade Experimental Horto Florestal da Universidade Estadual de Feira de Santana - Bahia, em delineamento blocos casualizados, fatorial 2x3; os tratamentos foram duas idades da planta (170 dias após o transplante e 210 dias após a primeira colheita – rebrota) e três espécies (*Lippia bromleyana*, *L. lasiocalycina*, *L. insignis*). A idade da planta não interferiu na produção de óleo essencial das espécies estudadas, no entanto, modificou a composição química dos mesmos.

Palavras-chaves – Plantas medicinais e aromáticas; Verbenaceae; Produtos naturais.

Abstract – The production of essential oils in aromatic plants is influenced by several factors, including plant age. The objective of this work was to verify the influence of plant age on the content, yield and chemical composition of the oil essence of three *Lippia* species native to the Bahian semi - arid region. The experiment was carried out at the Horto Florestal Experimental Unit of the State University of Feira de Santana - Bahia, in a randomized block design, factorial 2x3; The treatments were two plant ages (170 after the transplantation and 210 days after the first harvest - regrowth) and three species (*Lippia bromleyana*, *L. lasiocalycina*, *L. insignis*). The age of the plant did not interfere in the production of essential oil of the species studied, however, it modified the chemical composition of the essential oil.

Keywords – Medicinal and aromatics plants; Verbenaceae; Natural products.

INTRODUÇÃO

Planta medicinal é um vegetal que possui atividade biológica com um ou mais princípios ativos úteis a saúde (AZEVEDO, 2014) e, seu uso para fins terapêuticos, é tão antigo quanto à própria humanidade. Dentre as os gêneros de espécies medicinais encontra-se *Lippia* L. (Verbenaceae), que reúne cerca de 200 táxons com distribuição pantropical.

Uma característica interessante desse gênero é que diversas espécies apresentam propriedades medicinais comprovadas, principalmente antimicrobianas, como a *Lippia origanoides* H.B.K.; *L. chevalieri* Moldenke e *L. multiflora* Moldenke; *L. gracilis* Schauer e *L. microphylla* Cham.; *L. siddoides* Cham. (SANTOS et al., 2004; BASSOLE et al., 2003; LEMOS, 1992; LEMOS, 1990). Essas propriedades são atribuídas, principalmente, aos óleos essenciais, substâncias voláteis encontradas nessas espécies.

A produção dos óleos essenciais é determinada geneticamente, mas outros fatores podem acarretar alterações significativas na produção e composição dos mesmos (Morais, 2009). MAROTTI et al., (1994) afirmam que a composição química dos óleos essenciais de muitas plantas aromáticas é, também, influenciada pelas condições agrônômicas e idade da planta, entre outros.

Lippia bromleyana Moldenke, *L. lasiocalycina* Cham. e *L. insignis* Moldenke são espécies medicinais aromáticas, nativas do semiárido baiano. Apesar da importância econômica das espécies de *Lippia*, algumas encontradas como espontâneas no semiárido baiano estão em vias de extinção, vulneráveis ou mesmo com deficiência de dados (BRASIL, 2008), sendo exploradas por meio do extrativismo para fins ornamentais e medicinais. Portanto, tornam-se necessários estudos que viabilizem sua exploração de forma sustentável, via técnicas de cultivo, visando à produção de óleo essencial com qualidade, quantidade e regularidade.

Desse modo, o objetivo desse trabalho foi avaliar a influência da idade da planta no teor e na composição química do óleo essencial em três espécies de *Lippia* (*L. bromleyana*, *L. lasiocalycina* e *L. insignis*) nativas do semiárido baiano.

MATERIAL E MÉTODOS

Coleta e cultivo

O experimento foi realizado na Unidade Experimental Horto Florestal da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), utilizando três espécies do gênero *Lippia*: *L. insignis*, *L. bromleyana*, coletadas no município de Morro do Chapéu - Bahia e *L. lasiocalycina* coletada em Santa Terezinha - Bahia. Exsiccatas das espécies coletadas foram enviadas ao Herbário da UEFS (HUEFS) onde foram devidamente identificadas pela especialista Dra. Tânia Regina dos Santos Silva e encontram-se cadastradas com vouchers números 193480 (*L. insignis*), 193481 (*L. lasiocalycina*) e 212549 (*L. bromleyana*).

As mudas foram produzidas a partir de estacas herbáceas com aproximadamente 15 cm de comprimento e aproximadamente 0,3 cm de diâmetro, acondicionadas em bandejas de isopor com 128 células e mantidas durante 45 dias em casa-de-vegetação sob nebulização intermitente. Após o período de aclimação as mudas foram transplantadas para área de cultivo, onde o solo foi previamente capinado e revolvido com enxada, plantando-se as mudas em covas com 20 x 20 x 20 cm de dimensão, com espaçamento entre plantas de 50 x 100 cm. Plantas da espécie *Lippia insignis* foram plantadas em toda circunferência do experimento para reduzir o efeito de bordadura. O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados (DBC), fatorial 2x3, duas épocas de colheita e três espécies, com quatro repetições sendo cada repetição constituída de quatro plantas.

A primeira colheita foi realizada no mês de novembro de 2011, aos 170 dias após o transplante das mudas para o campo e, a segunda colheita (rebrotas), no mês de junho de 2012, 210 dias após primeira colheita.

Extração do óleo essencial

O óleo essencial da parte aérea (folhas e inflorescências) foi extraído pelo método da hidrodestilação, utilizando o aparelho de Clevenger, utilizando-se 50 gramas de massa seca em 1000 ml de água durante 180 minutos, seguindo metodologia proposta por Teles et al. (2012), contados após o início da condensação do vapor no Clevenger. Após a extração, o óleo essencial foi adicionado de sulfato de sódio anidro para retirada da água residual, evitando-se perdas por hidrólise durante o armazenamento. Posteriormente, com o uso da pipeta do tipo Pasteur, o óleo foi recolhido e acondicionado em recipientes de vidro escuro e pesados em balança de precisão, para o cálculo do teor, expresso em g g⁻¹ de massa seca. O rendimento foi calculado com base na massa seca e expresso em Kg de óleo por hectare.

Análise química do óleo essencial

Para a análise da composição química dos compostos voláteis foram utilizadas as técnicas de cromatografia gasosa acoplada ao detector por ionização em chama (CG/DIC) na separação e quantificação relativa dos componentes do óleo essencial e cromatografia gasosa acoplada ao espectrômetro de massas (CG/EM) para identificação dos compostos, utilizando o índice de Kovats e comparação com a registros de bancos de dados e da literatura (ADAMS, 2007). A quantificação relativa dos constituintes identificados foi obtida com base nas áreas dos picos cromatográficos correspondentes, utilizando-se o método da normalização. Foram utilizados 20 mg do óleo essencial previamente diluídos em 1 mL de acetato de etila. Nas análises por CG/DIC foi utilizado um Cromatógrafo Shimadzu® CG-2010 equipado com injetor automático AOC-20i, coluna capilar Rtx-5 (30 m x 0,25 mm), espessura do filme 0,25 µm, temperatura do injetor 220 °C e do detector 240 °C, hélio como gás de arraste (1,2 mL min⁻¹), com programa de temperatura do forno de 60 a 240°C a 3°C.min⁻¹, mantendo a 240°C por 20 min, split de 1:20, volume de injeção de 1 µL. Nas análises por CG/EM foi utilizado Cromatógrafo Shimadzu® CG-2010 acoplado a Espectrômetro de Massas CG/MS-QP 2010 Shimadzu®, com injetor automático AOC-20i, coluna capilar DB-5ms (30 m x 0,25 mm), espessura do filme 0,25 µm, temperatura do injetor 220°C, gás de arraste hélio (1 mL min⁻¹), temperatura da interface e da fonte de ionização 240°C, energia de ionização 70 eV, corrente de ionização 0.7 kV e programa de temperatura e split igual à descrita acima.

Análise estatística

Os resultados foram submetidos à análise de variância, as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade de erro e à análise de regressão, utilizando o programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A idade da planta não interferiu na produção de óleo essencial nas três espécies estudadas (Tabela 1), o que significa que mesmo na rebrota (segunda colheita) as espécies mantiveram seu potencial de produção de óleo essencial.

Tabela 1. Teor de óleo essencial na primeira (TOC1) e segunda (TOC2) colheita e rendimento de óleo essencial na primeira (RC1) e segunda (RC2) colheita, das espécies *Lippia bromleyana* Moldenke, *Lippia lasiocalycina* Cham. e *Lippia insignis* Moldenke. Feira de Santana, Bahia, 2017.

	TOC1 (%)	TOC2 (%)	RC1(Kg.ha ⁻¹)	RC2(Kg.ha ⁻¹)
<i>L. bromleyana</i>	0,82a	0,75a	10,6a	9,9a
<i>L. lasiocalycina</i>	0,58a	0,63a	21,5a	20,1a
<i>L. insignis</i>	0,99a	1,01a	18,0a	17,3a

Letras iguais na linha para a mesma variável não diferem entre si, pelo teste de Scott Knott à 5% de probabilidade de erro.

A análise química do óleo essencial da espécie *Lippia bromleyana* na primeira colheita resultou na identificação de 29 compostos, perfazendo 88,5% da composição do óleo, divididos em monoterpenos (69,7%), sesquiterpenos (17,0%) e fenilpropanoides (1,8%) (Tabela 2). Os compostos majoritários foram óxido de piperitona (37,4%) e limoneno (19,1%). Apenas traços dos compostos α -pineno, sabineno e octen-3-ol + β -pineno foram detectados. Na segunda colheita foram identificados 32 compostos, completando 94,2% da composição do óleo; destes 79,3% são monoterpenos, 12,6% são sesquiterpenos e 1,33% de fenilpropanoides (Tabela 3). Os compostos majoritários foram óxido de piperitona (33,3%) e limoneno (27,7%), demonstrando um perfil químico ligeiramente diferente da primeira colheita. Apenas traços de α -pineno, sabineno, β -pineno, *Z*-ocimeno, metil timol éter, *E*-ocimeno e *E*- β -farneseno foram detectados na amostra analisada.

A análise da composição do óleo essencial da espécie *L. insignis* na primeira colheita resultou na identificação de 32 compostos, correspondendo a 98,5% de compostos identificados, constituído por monoterpenos (93,9%) e sesquiterpenos (4,6%). O composto majoritário foi o timol (63,3%). Foram detectados apenas traços dos compostos sabineno, β -pineno, terpinoleno, acetato de *trans*-carvila e óxido de piperitona (Tabela 2). Na segunda colheita 31 compostos foram identificados, destes 93,8% foram monoterpenos e apenas 4,61% sesquiterpenos, perfazendo um total de 98,4% da composição do óleo. Apenas traços de α -tujeno, α -pineno, sabineno, β -pineno, hidrato de *cis* sabineno, terpinoleno, acetato de *trans* carvila, óxido de piperitona, aromandendreno e óxido de cariofileno foram detectados na amostra analisada. Mircenona (31,4%), timol (18,2%) e *E*-ocimeno (12,0%) foram os compostos majoritários (Tabela 3). Portanto, houve diferenças na composição química do óleo essencial de *L. insignis* nas duas colheitas, notando-se que o teor de timol reduziu e outros compostos foram detectados como majoritários.

A análise química do óleo essencial da espécie de *L. lasiocalycina* na primeira colheita permitiu a identificação de 29 compostos, formados pela mistura de compostos monoterpênicos (74,6%) e sesquiterpênicos (14,5%), correspondendo a 89,1% dos constituintes identificados (Tabela 2). Os componentes majoritários foram *E*-ocimeno (29,9%), mircenona (15,6%) e mirceno (12,8%), sendo detectados apenas traços dos compostos limoneno, 1,8-cineol, *Z*- β -ocimono, crisantenona e α -terpineol. Na segunda colheita também foram identificados 29 compostos, com um perfil semelhante de monoterpenos (77,0%) e sesquiterpenos (17,4%), no entanto, os compostos majoritários (mircenona - 31,4%, β -mirceno - 17,6% e *p*-cimeno - 14,4%) apresentaram diferenças quantitativas e qualitativas em relação à primeira colheita. Na segunda colheita, o óleo essencial de *L. lasiocalycina* apresentou apenas traços dos compostos α -pineno, 1,8 cineol, *Z*- β -ocimono, *E*- β -ocimono, γ -terpineno, crisantenona, ipsdienol, borneol e α -terpineol (Tabela 3).

Mudanças na composição química do óleo essencial de espécies aromáticas são comuns e, de acordo com MORAIS (2009), a idade e o estágio de desenvolvimento da planta podem influenciar qualitativamente na produção de metabólitos secundários, exercendo influência conjunta com os fatores ambientais. Em trabalho realizado por OLIVEIRA et al., (2012) com a espécie *Mentha x piperita*, foi possível observar que a idade da planta influenciou tanto no teor, quanto na composição química do óleo essencial da espécie. CAMÉLO (2010) realizou cinco colheitas em diferentes genótipos de *Lippia alba* e observou diferenças na composição química do óleo essencial, atribuindo essas diferenças à época de corte. Para a

mesma espécie BARROS et al. (2009) relacionaram diferenças quantitativas e qualitativas na composição química do óleo essencial à sazonalidade e às condições climáticas, que segundo os autores, podem beneficiar a biossíntese de um constituinte terpenoídico por uma espécie vegetal, através do favorecimento de sua atividade enzimática, nesse caso a terpeno-sintase, que é beneficiada em altas temperaturas; além disso, o autor discorre que as plantas, através de mecanismos de controle da rota biossintética, favorecem a produção de determinados constituintes, dependendo de suas necessidades. Na ocasião da primeira colheita a temperatura do ar, umidade relativa e pluviosidade foram 24,6°C, 75,9% e 90 mm, respectivamente; já na segunda colheita houve uma diminuição da temperatura do ar (23,6°C) e aumento da umidade (77,55%) e diminuição da pluviosidade (69 mm), o que pode explicar essas mudanças na composição química do óleo essencial das espécies.

Tabela 2 – Número de compostos identificados (CI), compostos majoritários (CM) e teor de monoterpenos (MT), sesquiterpenos (ST) e fenilpropanoides (FP) nos óleos essenciais de espécies de *Lippia bromleyana* Moldenke (LB), *Lippia lasiocalycina* Cham. (LL) e *Lippia insignis* Moldenke (LI), colhidas 170 após o transplante das mudas. Feira de Santana, Bahia, 2017.

	CI	CM	MT (%)	ST (%)	FP (%)
LB	29	Óxido de piperitona (37,37%) e Limoneno (19,12%)	69,71	17,02	1,76
LI	32	Timol (63,19%)	74,63	14,49	-
LL	29	<i>E</i> -ocimenona (29,90%), Mircenona (15,64%) e Mirceno (12,78%)	93,89	4,61	-

- = ausência na amostra analisada.

Tabela 3 – Número de compostos identificados (CI), compostos majoritários (CM) e teor de monoterpenos (MT), sesquiterpenos (ST) e fenilpropanoides (FP) nos óleos essenciais de espécies de *Lippia bromleyana* Moldenke (LB), *Lippia lasiocalycina* Cham. (LL), *Lippia insignis* Moldenke (LI), colhidas aos 210 dias após a primeira colheita. Feira de Santana, Bahia, 2017.

	CI	CM	MT (%)	ST (%)	FP (%)
LB	32	Óxido de piperitona (33,27%) e limoneno (27,69%)	79,27	12,57	1,33
LI	31	Mircenona (25,00), <i>E</i> -ocimenona (12,02) e timol (18,16%)	93,82	4,61	-
LL	29	Mircenona (31,39%), β-mirceno (12,78%) e p-cimeno (17,58%).	77,00	17,36	-

CONCLUSÃO

A idade da planta não interferiu no teor e no rendimento de óleo essencial das espécies estudadas, no entanto, modificou a composição química. As espécies estudadas podem ser exploradas para produção de óleos essenciais em várias colheitas (rebrotas) de um mesmo plantio.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, Bianca Oliveira de. 2013. Crescimento, produção e composição química do óleo essencial de *Martianthus leucocephalus* (Mart. ex Benth.) J. F. B. Pastore em condições de Feira de Santana, Bahia, Brasil. Dissertação (Mestrado em Recursos Genéticos Vegetais). Universidade Estadual de Feira de Santana.

ADAMS, R. B. Identification of essential oil components by gas chromatograph/mass spectrometry. Carol Stream: Allured. p.804, 2007.

BARROS, F. M. C.; ZAMBARDA, E.O.; HEINZMANN, B.M. Variabilidade sazonal e biossíntese de terpenóides presentes no óleo essencial de *Lippia alba* (Mill.) N. E. Brown (Verbenaceae). Quimica Nova, v. 32, n. 4, p. 861-867, 2009.

Scientific Electronic Archives: Especial Edition (2017)

Anais do Simpósio de Agricultura Ecológica da Bahia

III Seminário de Agroecologia do Território do Recôncavo Baiano

XIII Semana Nacional dos Alimentos Orgânicos

II Expo Solos

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. Instrução normativa no 06, de 23 de setembro de 2008. Brasília, DF, 2008. Disponível em:

<http://servicos.ibama.gov.br/phocadownload/legislacao/in_06_lista_flora_ameacada_extincao.pdf> Acesso em: 02 dez. 2012.

FERREIRA, D. F. Sisvar: A computer statistical analysis system. Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v. 35, p. 1039-1042, 2011.

LEMOS, T. L. G et al. Chemical composition and antimicrobial activity of essential oils from Brazilian plants. Fitoterapia, v. 63, n.3, p.266-268, 1992.

LEMOS, T. L.G. et al. Antimicrobial activity of essential oils of Brazilian plants. Phytotherapy Research, n. 4, p. 82-82, 1990.

MAROTTI, M.; PICCAGLIA, R.; GIOVANELLI, E.; DEANS, S. G.; EAGLESHAM, E. Effects of planting time and mineral fertilization on peppermint (*Mentha x piperita* L.) essential oil composition and its biological activity. Journal of Flavour and Fragrance. n. 9, p. 125-129, 1994.

MORAIS L. A. S. Influência dos fatores abióticos na composição química dos óleos essenciais. Horticultura Brasileira, Brasileira, v. 27, p. 4050-4063, 2009.

OLIVEIRA, A. R. M. F.; JEZLER, C. N.; OLIVEIRA, R. A. COSTA, L. C. B. Influência da idade da planta na produção de óleo essencial de alevante. Revista Ceres, Viçosa, v. 59, n.2, p. 241-245, 2012.

SANTOS, F. B. et al. Composition and biological activity of essential oils from *Lippia organoides* H. B. K. Journal of Essential Oil Research, v. 16, p. 504-506, 2004.

TELES S. et al. Geographical origin and drying methodology may affect the essential oil. Industrial Crops and Products, v. 37, p. 247-252, 2012.

Ocorrência de ectoparasita em abelhas *Apis mellifera* na região do Velho Chico, BA

Occurrence of ectoparasite on honeybee *Apis mellifera* in Velho Chico, BA

C. C. MERCÊS¹, E. B. SANTOS¹, R. B. MENDES¹, M. E. CORREIA-OLIVEIRA¹, C. A. L. CARVALHO¹

¹Universidade Federal do Recôncavo da Bahia; Cruz das Almas

Autor para correspondência: carizemerces01@gmail.com

Resumo – A apicultura é uma atividade sustentável, pois incentiva a conservação das espécies vegetais nativas, gera renda, utilizando mão de obra de pequenos agricultores e auxiliando na fixação deste nas áreas de produção. As abelhas podem sofrer a ação de parasitas, como ácaro *Varroa destructor*, que pode levar a morte de indivíduos ou de toda a colônia. Com isso esse trabalho objetivou determinar detecção e nível de infestação do ácaro *Varroa destructor* em colônias de abelhas africanizadas (*Apis mellifera*) em apiários localizados no município de Barra, território do Velho Chico estado da Bahia. Foram analisadas amostras de quatro apiários. Os resultados obtidos foram submetidos a análise de variância com médias comparadas pelo teste de Duncan. 91,6% das colônias apresentaram presença do ácaro ectoparasita e as médias dos apiários estão dentro do limite máximo de infestação que pode causar danos às colônias das abelhas. Porém, apesar da maioria das colônias apresentaram valores abaixo de 10%, esses valores devem colocar em alerta os produtores locais sendo recomendado o monitoramento das colônias, bem como medidas de eliminação do ácaro, para garantir que a produção de mel possa continuar sendo uma opção para os pequenos produtores nesta cidade.

Palavras-chaves – Apicultura, Saúde das abelhas, Varroatose.

Abstract – Beekeeping is a sustainable activity, as it encourages the conservation of native vegetal species, generates profits, employing small farmers, helping their establishment on the production areas. Honeybees can suffer by the action of parasites, like *Varroa destructor* mite, that can lead to death of individuals or the entire colony. This work aimed to determine the detection and level of infestation of the *V. destructor* mite in colonies of Africanized bees (*Apis mellifera*) in apiaries located in the Barra city, Velho Chico area, Bahia state. Samples from four apiaries were analysed. The results were submitted to analysis of variance with averages compared by the Duncan test. 91.6% of the colonies showed presence of the ectoparasite mite and the averages of the apiaries are within the maximum limit of infestation that can cause damages to the colonies of the bees. However, although most of the colonies presented values below 10%, these values should alert the local producers to the monitoring of the colonies, as well as measures to eliminate the mite, to ensure that honey production can continue to be an option to small producers in this city.

Keywords – Beekeeping, Bee's health, Varroosis.

INTRODUÇÃO

O sistema de produção agroecológico diferencia-se dos sistemas convencionais, pois procuram manter as condições de equilíbrio entre os organismos envolvidos no processo de produção e o ambiente (Assis & Romeiro, 2002). Os sistemas de produção ecológicos baseiam-se em estratégias de diversificação para melhorar a produtividade e garantir a saúde e biodiversidade dos agroecossistemas (Penteado, 2012).

Um exemplo de produção ecológica, pode ser a apicultura, que é uma atividade sustentável, pois incentiva a conservação das espécies nativas, gerando renda, utilizando mão de obra de pequenos agricultores e auxiliando na fixação deste nas áreas de produção (Guimarães, 1989; Brown, 2001).

No entanto, como a maioria dos organismos, as abelhas podem sofrer a ação de patógenos e parasitas (Bailey & Ball, 1991; Reybroeck et al., 2012), essa ação pode levar a perda de indivíduos ou de toda a colônia. E devido ao papel fundamental desempenhado pelas abelhas na polinização e o potencial da apicultura, faz-se necessário a compreensão das enfermidades infecciosas e parasitárias que afetam a saúde das abelhas (Vanengelsdorp et al., 2009). Esse interesse em estudos voltados para a sanidade apícola aumentou nos últimos anos, com o desaparecimento abrupto das abelhas, cuja causa está sendo atribuída a fatores, como: cultivo de plantas geneticamente modificadas, estresse, pesticidas, bactérias, protozoários, fungos e ectoparasitas como o ácaro *Varroa destructor* (Evans & Schwarz, 2011).

O ácaro ectoparasita *Varroa destructor* Anderson & Trueman, 2000 (Acari: Varroidae), tem sido amplamente estudado, por ser cosmopolita e responsável por perdas massivas de colônias em *A. mellifera*

(Amdam et al., 2004; Vanengelsdorp et al., 2009; Dietemann et al., 2012). Este ácaro causa a doença denominada Varroatose (De Miranda et al., 2013), ao se alimentar da hemolinfa tanto em abelhas adultas como em estágio de pupa (Anderson & Trueman, 2000; Rosenkranz et al., 2010).

Além disso, o parasitismo desse ácaro em *A. mellifera* está diretamente relacionado com a transmissão de vírus que causam danos à saúde das abelhas (Martin et al., 1998; Bailey; Ball, 1991; Bowen-Walker et al., 1999). Como o vírus deformador das asas de abelhas, que causa deformação das asas, mortalidade de indivíduos e pode levar a colônia ao colapso (Bailey & Ball, 1991; Rosenkranz et al., 2010; Martin et al., 2012; Wilfert et al., 2016).

Como a presença do ácaro pode ser um fator importante na sobrevivência das abelhas, e existem poucos estudos sobre a incidência desse ectoparasita na Bahia. Esta pesquisa buscou verificar, a presença e nível de infestação do ácaro *Varroa destructor* em colônias de abelhas africanizadas (*Apis mellifera*) em apiários localizados no município de Barra, território do Velho Chico, Bahia.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletadas amostras de abelhas adultas (*Apis mellifera*) em apiários localizados no município de Barra (11°08'98" S, 43°13'91" E), território do Velho Chico estado da Bahia. Esta cidade está inserida às margens do Rio São Francisco, com altitude de 406m, vegetação típica de Caatinga, clima classificado como BSh (Semiárido quente, de acordo com a classificação de Köppen), temperatura média de 25.7 °C, 54% de umidade e pluviosidade média de 649mm.

Amostras oriundas de quatro diferentes apiários foram coletadas. Em cada apiário, três diferentes colônias tiveram um total aproximado de 300 abelhas coletadas (por colônia), dos quadros centrais, para aumentar a probabilidade de encontrar o ácaro, uma vez que este tem preferência por abelhas mais novas e na colônia, estas se encontram nos quadros centrais. No momento da coleta, as abelhas foram mortas com álcool absoluto (99.8%), mantidas nestes e refrigeradas até o momento da análise. As análises foram realizadas no laboratório de Saúde das Abelhas, no Núcleo de Estudos de Insetos (INSECTA) da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB).

Para verificar o nível de infestação as amostras foram triadas e os ácaros encontrados, bem como as abelhas foram contados (Imagem 1). O índice de infestação por repetição foi calculado pela divisão do número de ácaros encontrados pelo número de abelhas multiplicado por 100. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância com médias comparadas pelo teste de Duncan ao nível de 5% de significância, utilizando o programa estatístico Assistat (Silva & Azevedo, 2016).

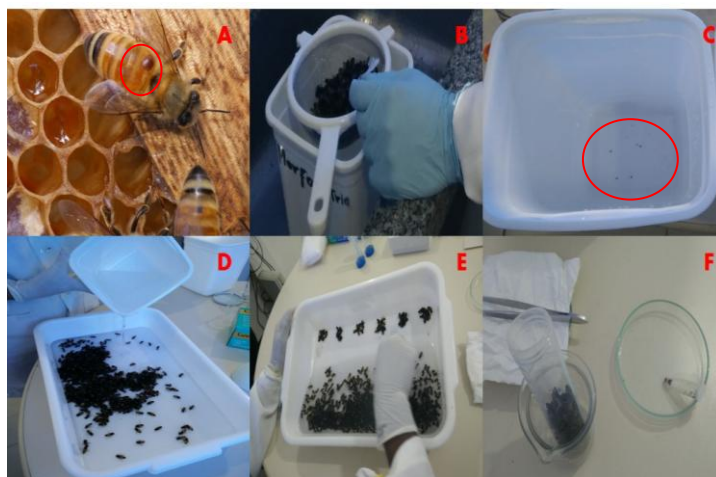


Imagem 1 – Processo de triagem das amostras para detectar a presença do ácaro *Varroa destructor*. A) *Varroa destructor* em abelhas *Apis mellifera* (destacado pelo círculo vermelho); B) Separação das abelhas do álcool; C) Ácaros no fundo do recipiente (destacado pelo círculo vermelho); D) Lavagem das abelhas para separação do ácaro; E) Contagem das abelhas e dos ácaros; F) Armazenamento das abelhas e ácaros depois de contados em álcool. Fonte: Acervo Insecta, 2016.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das 12 amostras de abelhas avaliadas 91,6% possuíam o ácaro *V. destructor*. Ao nível de apiário, o maior índice de infestação foi observado nas abelhas do apiário 1 e o menor no apiário 3 (Tabela 1), essa diferença foi estatisticamente significativa ($p \leq 0,5$). No entanto, os apiários 2 e 4 apresentaram similaridades no índice de infestação quando comparados com o apiário 1 e 3 (Tabela 1). A proximidade dos apiários pode ter sido um dos fatores que contribuiu para a similaridade do nível de infestação observados entre os resultados. Uma vez que as condições climáticas e são fatores que contribuem para a variação na infestação por esse ácaro (De Jong et al., 1984).

Observando os níveis de infestação a nível de colônia (Tabela 1) é possível observar a variação nos resultados obtidos, que vai desde a ausência do ácaro até 10,07% de infestação. Essa variação é possível, pois cada colônia de abelha funciona como um superorganismo, tendo características individuais que não se reproduzem, na maioria das vezes em outras colônias (Hölldobler & Wilson, 2008). Além disso, existem fatores nutricionais (Winston 1991) e o comportamento de remoção do ácaro pela abelha (Invernizzi et al., 2015; Hamiduzzaman et al., 2017), dentre outros.

Níveis de infestação a partir de 10% pode ocasionar a morte das colônias (Frey et al., 2011), o que mostra que mesmo que a média geral por apiário seja baixa, é necessário avaliar o efeito colônia e tratar esta separadamente, pois esta pode ter fatores que podem levar a perda da mesma, bem como a dispersão do *V. destructor* para outras colônias

Tabela 1 – Nível de infestação do ácaro *Varroa destructor* em colônias de *Apis mellifera* localizadas localizados no município de Barra, território do Velho Chico estado da Bahia.

Apiário	Colônia	Nível de infestação (%)	Médias por apiário (%)
Apiário 1	C1	10,07	6,80 ^a
	C2	4,86	
	C3	5,49	
Apiário 2	C1	4,75	5,02 ^{ab}
	C2	1,96	
	C3	8,37	
Apiário 3	C1	0,00	0,85 ^b
	C2	1,28	
	C3	1,29	
Apiário 4	C1	0,84	4,32 ^{ab}
	C2	5,03	
	C3	7,09	
MÉDIAS	-	4,25	
DESV. PADRÃO	-	3,22	

Letras iguais nas linhas, os tratamentos não diferem entre si pelo teste de Duncan ($p \leq 0,05$), letras diferentes nas linhas, diferem entre si pelo teste de Duncan (Silva & Azevedo, 2016) ($p \leq 0,05$).

O manejo pelos produtores pode auxiliar no crescimento dessas taxas, bem como na dispersão do ácaro entre as colônias. Uma vez que a troca de quadros entre as colônias coopera para transmissão de agentes patogênicos, propagando organismos mais virulentos, elevando a sua população e conseqüentemente danos sobre as colônias (Fries & Camazine, 2001). Além disso, abelhas infestadas podem transmitir o ácaro para outras colônias quando entram nestas para realizar pilhagem ou quando se perdem e entram em outra colônia por engano (Pfeiffer & Crailsheim, 1998).

CONCLUSÃO

As colônias avaliadas no município de Barra no estado da Bahia apresentaram infestação em diferentes níveis pelo ácaro *Varroa destructor*. Porém, apesar da maioria das colônias apresentarem valores abaixo de 10%, esses valores devem colocar em alerta os produtores locais sendo recomendado o monitoramento das colônias, bem como medidas de eliminação do ácaro, para garantir que a produção de mel possa continuar sendo uma opção para os pequenos produtores nesta cidade.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq (MEC/MCTI/CAPES/CNPQ/FAPS/PVE-2014, Processo n. 400425/2014-9).

REFERÊNCIAS

- AMDAM, G.V. et al. Altered physiology in worker honey bees (Hymenoptera: Apidae) infested with the mite *Varroa destructor* (Acari: Varroidae): a factor in colony loss during overwintering? *Journal of Economic Entomology* 97: 741-747, 2004.
- ANDERSON, D.L.; TRUEMAN, J.W.H. *Varroa jacobsoni* (Acari: Varroidae) is more than one species. *Experimental and Applied Acarology* 24: 165-189, 2000.
- BAILEY, L.; BALL, B.V. Honey bee pathology, 2nd ed. Academic Press, London, 43 United Kingdom. 1991.
- BOWEN-WALKER, P.L.; MARTIN, S.J.; GUNN, A. The transmission of deformed wing virus between honeybees (*Apis mellifera* L.) by ectoparasitic mite *Varroa jacobsoni* Oud. *Journal of Invertebrate Pathology* 73:101-106, 1999.
- BROWN, J.C. Responding to deforestation: productive conservation, the World Bank, and beekeeping in Rondonia, Brazil. *The Professional Geographer* 53: 106-118, 2001.
- DE MIRANDA, J R. et al. Standard methods for virus research in *Apis mellifera*. p. 1-56. In: DIETEMANN, V.; ELLIS, J. D.; NEUMANN, P., eds. The COLOSS BEEBOOK, Volume II: standard methods for *Apis mellifera* pest and pathogen research. *Journal of Apicultural Research* 52: 1-56, 2013.
- DE JONG, D. et al. Dependence on climate of the virulence of *Varroa jacobsoni*. *Bee world* 65: 117-121, 1984.
- DIETEMANN, V. et al. *Varroa destructor*: research avenues towards sustainable control. *Journal of Apicultural Research* 51:125-132, 2012.
- EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUARIA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA (EPAGRI). Monitoramento e controle do ácaro *Varroa destructor* em colmeias de abelhas *Apis mellifera*. Santa Catarina 1: 1-12, 2013.
- EVANS, J.D.; SCHWARZ, R.S. Bees brought to their knees: microbes affecting honey bee health. *Trends in microbiology* 19: 614-620, 2011.
- FREY, E.; SCHNELL, H.; ROSENKRANZ, P. Invasion of *Varroa destructor* mites into mite-free honey bee colonies under the controlled conditions of a military training area. *Journal of Apicultural Research* 50: 138-144, 2011.
- FRIES, I.; CAMAZINE, S. Implications of horizontal and vertical pathogen transmission for honey bee epidemiology. *Apidologie* 32: 199-214, 2001.
- GUIMARÃES, N.P. Apicultura, a ciência da longa vida. Itatiaia Ltda. Belo Horizonte, 1989.
- HAMIDUZZAMAN, M. Md et al. Differential Gene Expression Associated with Honey Bee Grooming Behavior in Response to *Varroa* Mites. *Behavior Genetics*, p. 1-10, 2017.

Scientific Electronic Archives: Especial Edition (2017)

Anais do Simpósio de Agricultura Ecológica da Bahia

III Seminário de Agroecologia do Território do Recôncavo Baiano

XIII Semana Nacional dos Alimentos Orgânicos

II Expo Solos

HÖLLDOBLER, B.; WILSON, E.O. The Superorganism: The Beauty, Elegance, and Strangeness of Insect Societies. New York: W.W. Norton & Company, 544p. 2009.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo agropecuário 2010. Disponível em <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=290270>>. Acesso em 25 de março de 2017.

INVERNIZZI, C. et al. Multilevel assessment of grooming behavior against *Varroa destructor* in Italian and Africanized honey bees. *Journal of Apicultural Research* 54: 321-327, 2015

MARTIN, S.J. et al. A scientific note on *Varroa jacobsoni* Oudemans and the collapse of *Apis mellifera* colonies in the United Kingdom. *Apidologie* 29: 369-370, 1998

MARTIN, S.J. et al. Global honey bee viral landscape altered by a parasitic mite. *Science* 336: 1304-1306, 2012.

PENTEADO, S.R. Implantação do cultivo orgânico: planejamento e plantio. 2. ed. Campinas: Via Orgânica, 2012.

PFEIFFER, K.J.; CRAILSHEIM, K. Drifting of honeybees. *Insects Sociaux* 45: 151-167, 1998

REYBROECK, W. et al. Antimicrobials in beekeeping. *Veterinary microbiology* 158: p. 1-11, 2012.

ROSENKRANZ, P.; AUMEIER, P.; ZIEGELMANN, B. Biology and control of *Varroa destructor*. *Journal of invertebrate pathology* 103: S96-S119, 2010.

SILVA, F.A.S.; AZEVEDO, C.A.V. The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. *Journal of Agricultural Research* 11: 3733-3740, 2016.

VANENGELSDORP, D. et al. Colony collapse disorder: a descriptive study. *PLoS One* 4: 6481, 2009.

WILFERT, L. et al. Deformed wing virus is a recent global epidemic in honeybees driven by *Varroa* mites. *Science* 351: 594-597, 2016.

WINSTON, M.L. The biology of the honey bee. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1991. 281p.

Bactérias diazotróficas associadas à cultura do sorgo granífero

Diazotrophic bacteria associated with the culture of grains sorghum

L. S. O. RIBEIRO¹, M. E. S. REIS², C. S. RODRIGUES¹, F. G. SOUZA³, A. N. JESUS²

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano – IF Baiano, Campus Uruçuca; ²Graduanda do Curso Tecnólogo em Agroecologia, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano – IF Baiano, Campus Uruçuca; ³Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO), Campus Colorado do Oeste

Autor para correspondência: leandro.ribeiro@urucuca.ifbaiano.edu.br

Resumo – A atividade agrícola tem apresentado incrementos no custo de produção ao longo dos anos, destaque para aquisição de insumos, principalmente os fertilizantes químicos. O uso demasiado desses fertilizantes, além de influenciar no custo de produção na agropecuária, impacta de forma significativa o meio ambiente. Objetivou-se avaliar os estágios vegetativos do sorgo granífero inoculado com diferentes estirpes de bactérias diazotróficas ou adubado com doses de nitrogênio. O período experimental foi de junho a agosto de 2016 no Setor de Produção Vegetal do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano e no Centro Nacional de Pesquisa de Agrobiologia da EMBRAPA em Seropédica. O experimento foi conduzido em delineamento em blocos casualizados, com dezessete tratamentos (estirpes de bactérias diazotróficas), e cinco repetições. Foram testados também em casa de vegetação quatro doses (0, 20, 40, 80 e 120 kg.ha⁻¹) de Nitrogênio (N). A rizosfera mantém uma maior população de bactérias em relação a parte aérea (caule e folhas). As bactérias diazotróficas se associam ao sorgo granífero e altera o estágio vegetativo da planta, elevando a altura das folhas, potencializado a largura do colmo e a produção de biomassa verde. A estirpe N2 R URU promove benefícios no desenvolvimento vegetativo da planta e alta produção de biomassa verde.

Palavras-chaves – *Sorghum bicolor*; microbiologia do solo; fixação biológica de nitrogênio

Abstract – The agricultural activity has presented increases in the cost of production over the years, highlighting the acquisition of inputs, mainly chemical fertilizers. The excessive use of these fertilizers, besides influencing the cost of production in agriculture, significantly impacts the environment. The objective was to evaluate the agronomic characteristics of the grain sorghum inoculated with different strains of diazotrophic bacteria or nitrogen dose. The experimental period was from June to August of 2016 in the Plant Production Sector of the Federal Institute of Education, Science and Technology of Bahia and the National Center of Agrobiology Research of EMBRAPA in Seropédica. The experiment was conducted in a randomized block design with seventeen treatments (strains of diazotrophic bacteria), and five replicates; another factor that was tested in greenhouse were four doses (0, 20, 40, 80 and 120 kg. ha⁻¹) of Nitrogen (N). The rhizosphere maintains a larger population of bacteria in relation to the aerial part (stem and leaves). Diazotrophic bacteria associate with grain sorghum and alter the vegetative stage of the plant, increasing leaf height, increasing stalk width and producing green biomass. The strain N2 R URU promotes benefits in the vegetative development of the plant and high production of green biomass.

Keywords – *Sorghum bicolor*; soil microbiology; biological nitrogen fixation

INTRODUÇÃO

O sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) MOENCH) é uma monocotiledônea da família Poaceae cultivado em diversas regiões do mundo. No Brasil, a cultura do sorgo começou a se desenvolver a partir da década de 70 (RUAS et al., 1988), tornando-se uma das mais versáteis, em termos de possibilidades de utilização (RIBAS, 2008). O sorgo granífero é o que tem maior importância econômica e está entre os cinco cereais mais cultivados no mundo, depois do arroz, trigo, milho e cevada (EMBRAPA, 2011).

As bactérias diazotróficas são aquelas que fixam biologicamente o N atmosférico e transfere para a planta quando associadas, em contrapartida requerem energia na forma de ATP. Assim, as bactérias diazotróficas de plantas gramíneas são classificadas em: rizosféricas, endofíticas facultativas e endofíticas obrigatórias (BALDANI et al., 1997). As bactérias rizosféricas colonizam a rizosfera das plantas, enquanto que as endofíticas colonizam interiormente a planta, considerando, que as facultativas são encontradas nas raízes interna e externamente e as obrigatórias no interior de raízes e na parte área.

Desta maneira, objetivou-se avaliar os estágios vegetativos do sorgo granífero inoculado com diferentes estirpes de bactérias diazotróficas ou adubado com doses de nitrogênio.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no período de junho a agosto de 2016, no Setor de Produção Vegetal do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano (IF Baiano), Campus Uruçuca, e no Centro Nacional de Pesquisa de Agrobiologia da EMBRAPA em Seropédica - RJ.

O solo da área experimental foi classificado como Argissolo Vermelho eutrófico (EMBRAPA, 2006). O clima é Af (tropical úmido) caracterizado por ocorrência de precipitação em todos os meses dos anos, com ocorrência de veranicos, classificado como tropical super úmido segundo a classificação de Köppen. No mês de janeiro de 2014 foi realizada a coleta do solo na profundidade de 0 a 20 cm. O solo coletado foi encaminhado para a realização das análises químicas do solo no laboratório de solos da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, Campus Vitória da Conquista.

Para o isolamento das bactérias foram cultivados o sorgo forrageiro em vasos com capacidade de 10 L, de diferentes tipos de solos. Em cada vaso foi semeado quatro sementes de sorgo forrageiro, sendo que após 10 dias de emergência foi realizado o desbaste permanecendo apenas uma planta. Após 45 dias da emergência das plântulas realizou-se a retirada das plantas de sorgo para isolamento de bactérias em laboratório. A cultivar de sorgo forrageiro utilizada foi o híbrido AGX 213 (Volumax) que apresenta características favoráveis para ensilagem e forragem.

A contagem e o isolamento ocorreram conforme descrito por Döbereiner et al. (1995). Utilizando os meios de culturas semi-sólido semi-seletivos NFb (BALDANI & DÖBEREINER, 1980), JNFb e LGI (DÖBEREINER et al., 1995) e JMV (BALDANI, 1996).

O número de estirpe de bactérias que foram utilizadas no experimento da casa de vegetação dependeu dos resultados obtidos das análises realizadas no laboratório. Entretanto, utilizou-se dezesseis estirpes pré-selecionadas que foram inoculadas em casa de vegetação, como descritas na tabela 1, abaixo:

Tabela 1 Descrição das estirpes de bactérias diazotróficas identificadas em diferentes ambientes e isoladas na cultura do sorgo sacarino

Nº	Código Estoque	Identificação da bactéria
1	N5 R2 VCA sac (5)	NFb 10 ⁻² R VCA sac 0,3
2	N2 R URU sac (11)	NFb 10 ⁻² R URU sac 0,3
3	N8 R URU sac (17)	NFb 10 ⁻² R URU sac 0,3
4	J10 R2 VCA sac (36)	JNFb 10 ⁻² R VCA sac
5	J2 R1 COL sac (39)	JNFb 10 ⁻² R COL sac 0,3
6	JV2 P3 VCA (49)	JMV 10 ⁻² PA VCA
7	JV4 R2 COL (50)	JMV 10 ⁻² R COL 0,3
8	L8 R URU (60)	LGI 10 ⁻² R URU
9	L16 R2 URU (66)	LGI 10 ⁻³ R URU
10	L2 R3 URU sac	LGI 10 ⁻³ R URU sac
11	Aam 82 (<i>Azospirillum amazonense</i> , arroz) (72)	BR 11949
12	J9 (Joelma, milho) (80)	
13	1A (Tarciana, arroz) (81)	
14	Inoculante Comercial (AbV5 e AbV6) (79)	
15	SP 245 (<i>Azospirillum brasilense</i>) (84)	
16	ZAE 94 (<i>Herbaspirillum seropedicae</i> , arroz) (85)	BR 11417
17	Testemunha (sem inoculação)	

O experimento foi conduzido em um delineamento em blocos casualizados, com dezesseis tratamentos (estirpes de bactérias diazotróficas e uma testemunha sem inoculação), e cinco repetições. Outro fator que foi testado em casa de vegetação foram quatro doses (0, 20, 40, 80 e 120 kg.ha⁻¹) de Nitrogênio (N). Nos tratamentos com aplicação de N, utilizou-se sulfato de amônio [(NH₄)₂SO₄] em quantidade equivalente a respectiva dose. O N foi aplicado na forma de solução na área próxima as plantas em duas doses parceladas, a primeira 10 dias após a semeadura e a segunda 20 dias após a semeadura.

A inoculação das 16 estirpes de bactérias nas sementes de sorgo granífero (variedade 1G220) foi realizada à sombra e o inoculante distribuído de maneira uniforme sobre as sementes. Os inoculantes líquidos turfosos foram utilizados na doses de 20 mL e 10 g/kg de sementes, respectivamente. Logo após a inoculação foi realizada a semeadura de 10 sementes por vaso plástico com capacidade de 15 L contendo 12 kg de solo. Posteriormente, sete dias após a emergência das plantas foi realizado um desbaste e deixado somente duas plantas por vaso. Durante o período experimental, a umidade do solo nos vasos foi mantida a 80% da capacidade de campo mediante pesagem diária dos vasos plásticos.

Na casa de vegetação foram avaliadas características agrônômicas de desenvolvimento vegetativos das plantas de sorgo granífero. A cada 10 dias até o momento da colheita foi avaliado o diâmetro do colmo e altura das folhas de plantas de sorgo granífero nos estágios vegetativos V2 (folha 2), V4 (folha 4) e V6 (folha 6). Cada estágio vegetativo foi caracterizado pela completa expansão da folha, com exposição da lígula, na respectiva folha avaliada. No momento da colheita, as plantas foram separadas em parte aérea e raiz para pesagem posterior. Após a pesagem da parte aérea e raízes foram determinados a matéria fresca.

Foram realizados dois experimentos distintos, no qual todos os dados foram avaliados por meio de análise de variância, sendo que para os tratamentos qualitativos foi utilizado o teste de comparação entre médias, adotando um nível de significância de 5% de probabilidade. Para os tratamentos quantitativos foi utilizado análise de regressão, utilizando os programa PROC MIXED do software SAS 8.1.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se efeito para a variável altura da folha ($P = 0,00011$) e largura do colmo ($P = 0,01817$) no estágio vegetativo 2. Para altura da folha das plantas de sorgo inoculadas com as estirpes de bactérias N5 R2 VCA; N2 R URU; N8 R URU; L16 R2 URU; L2 R3 URU; 1A (arroz) e o controle apresentaram maiores valores médios ($8,5 \text{ cm planta}^{-1}$) em relação as plantas inoculadas com as demais estirpes de bactérias, na qual apresentaram menores alturas ($7,4 \text{ cm}$) de folhas. Verificou-se diferença de altura das folhas (V2) entre os tratamentos controle e o contendo $20 \text{ kg de N ha}^{-1}$, sendo observado médias de $8,2$ e $7,7 \text{ cm planta}^{-1}$, respectivamente.

Tabela 2 Estágios vegetativos de plantas de sorgo granífero inoculadas com diferentes estirpes de bactérias diazotróficas.

Tratamentos	Estágio vegetativo 2		Estágio vegetativo 4		Estágio vegetativo 6		Biomassa Verde (g)	Biomassa da raiz (g)
	Altura da folha	Largura do colmo	Altura da folha	Largura do colmo	Altura da folha	Largura do colmo		
Controle*	8,2 a	2,6 b	19,1 a	7,8 b	23,5 a	10,4	0,06 b	0,013
20 kg N ha ⁻¹	7,7 b	2,6 b	18,2 b	8,4 a	22,4 b	9,7	0,05 b	0,060
N5 R2 VCA	8,6 a	2,8 a	19,6 a	9,4 a	24,3 a	10,4	0,06 b	0,090
N2 R URU	9,2 a	3,1 a	19,2 a	9,3 a	24,2 a	10,5	0,07 a	0,011
N8 R URU	9,1 a	3,1 a	19,7 a	7,7 b	24,1 a	10,3	0,06 b	0,010
J10 R2 VCA	7,4 b	2,6 b	17,7 b	7,7 b	21,1 b	9,2	0,05 c	0,011
J2 R1 COL	7,2 b	2,6 b	17,5 b	7,7 b	20,6 b	9,4	0,03 d	0,060
JV2 P3 VCA	7,5 b	2,8 a	18,4 b	8,6 a	23,7 a	9,5	0,06 b	0,011
JV4 R2 COL	7,0 b	2,5 b	18,2 b	8,5 a	21,9 b	9,6	0,05 c	0,010
L8 R URU	7,3 b	2,6 b	17,4 b	7,5 b	20,4 b	8,9	0,04 d	0,080
L16 R2 URU	8,4 a	2,9 a	19,8 a	9,0 a	23,4 a	9,7	0,04 c	0,070
L2 R3 URU	8,1 a	2,8 a	18,1 b	7,8 b	22,7 a	9,5	0,03 d	0,080
Aam 82	7,4 b	2,5 b	17,3 b	7,5 b	21,1 b	9,5	0,05 c	0,010
J9 (milho)	6,9 b	2,7 a	19,2 a	8,2 b	24,6 a	9,7	0,08 a	0,010
1A (arroz)	8,0 a	2,9 a	19,8 a	8,0 b	25,1 a	9,5	0,07 a	0,070
Inocu. Comercial	7,8 b	3,0 a	18,6 b	8,9 a	23,4 a	9,9	0,05 b	0,090
SP 245	7,8 b	2,7 b	18,8 a	8,9 a	23,8 a	10,8	0,03 d	0,090
ZAE 94	7,5 b	2,7 b	18,0 b	8,1 b	24,4 a	9,3	0,07 a	0,011
CV	10,2	12,5	6,7	11,5	10,4	8,7	18,1	38,9
Valor P (Trat.)	0,0001	0,0182	0,0090	0,0145	0,0357	0,0574	0,0000	0,1455
Valor P (Bloco)	*****	0,0962	0,0432	0,0043	*****	0,1644	0,1644	0,0248

* Tratamento sem inoculação de bactérias e livre de adubação;

Médias seguidas por mesma letra na coluna se diferem a 5% de probabilidade, pelo Teste Scott - Knott.

Para a variável largura do colmo de plantas de sorgo no estágio vegetativo 2 pode-se observar que as plantas inoculadas com a estirpe N5 R2 VCA; N2 R URU; N8 R URU; JV2 P3 VCA; L16 R2 URU; L2 R3 URU; J9 (milho); 1A (arroz) e o inoculante comercial apresentaram maiores larguras médias de colmo ($2,9 \text{ cm planta}^{-1}$) que as plantas inoculadas com as outras estirpes de bactérias $2,6 \text{ cm}$. Assim, pode-se observar uma diferença percentual de 10,3% entre os tratamentos (Tabela 3). Com relação ao tratamento controle e o contendo $20 \text{ kg de N ha}^{-1}$ não houve diferença quando analisado entre si.

Na Tabela 2 podemos verificar que para o estágio vegetativo 4 de plantas de sorgo inoculadas com diferentes estirpes de bactérias, na qual pode-se observar efeito de tratamento ($P = 0,0090$) para variável altura da folha. As estirpes N5 R2 VCA; N2 R URU; N8 R URU; L16 R2 URU; J9 (milho); 1A (arroz); SP 245 se destacaram em relação às outras estirpes por apresentarem melhores resultados.

As estirpes de bactérias diazotróficas interferiram, valor de $P = 0,01451$, no desenvolvimento da largura do colmo de plantas de sorgo granífero, assim as estirpes N5 R2 VCA; N2 R URU; JV2 P3 VCA, JV4 R2 COL; L16 R2 URU; Inoculante comercial; e o SP 245 se equivalem ao tratamento contendo 20 kg de N ha^{-1} e promoveram maior desenvolvimento de colmo que as demais bactérias e o controle (Tabela 2).

Diante dos resultados apresentados, pode-se enfatizar que algumas estirpes de bactérias diazotróficas estudadas se associaram de forma benéfica a cultura do sorgo granífero, de maneira que para a maioria das estirpes não foram encontradas diferenças e promoveram maior desenvolvimento da planta, com exceção de algumas outras estirpes que provavelmente não se associaram as plantas de sorgo. Torna-se importante ressaltar que o tratamento contendo 20 kg de N ha^{-1} se equivale a alguns tratamentos associados a estirpes de bactérias diazotróficas, o que leva a constatar que, as bactérias são eficientes em fixar o nitrogênio livre e torná-lo biodisponível para a planta.

A altura da folha e a largura do colmo são influenciadas diretamente pelo crescimento da planta em seu estágio vegetativo, provavelmente estes resultados podem ser atribuídos ao fato das plantas estarem em fase de transição entre o estágio vegetativo e o reprodutivo o que levou as plantas de sorgo a cessar seu crescimento influenciado nas medidas, independente das estirpes utilizadas, considerando que esta variedade apresenta ciclo precoce.

Os tratamentos contendo as estirpes de bactérias diazotróficas influenciaram de maneira bastante variada de modo que o primeiro grupo: N5 R2 VCA, J9 (milho), 1A arroz e ZAE 94 apresentaram maiores produções (0,07 g) de biomassa verde, diferindo do segundo grupo de bactérias que apresentaram produção média de 0,06 g, seguido dos demais grupos que apresentaram produções de, respectivamente, 0,05 e 0,04 g. Pode-se inferir que a diferença percentual da produção de biomassa verde entre os tratamentos de maior produção comparados como de menor foi de 42,9%. No entanto não foi observada diferença produtiva entre o tratamento contendo 20 kg N ha^{-1} e o controle sendo que os contendo estirpes de bactérias foram mais efetivos (Tabela 2).

Analisando a variável biomassa da raiz pode-se constatar que não houve efeito significativo entre os tratamentos, independente das estirpes de bactérias ou dose de nitrogênio, desta maneira, obteve-se um peso médio de 0,04 gramas de biomassa da raiz. Este resultado demonstra que o solo utilizado era de boa qualidade na qual não impôs a planta desenvolver tanto seu sistema radicular em busca de nutrientes e água.

Na tabela 3 estão descritos as observações realizadas no diferentes estágios vegetativos de plantas de sorgo granífero adubados com diferentes doses de nitrogênio. Para o estágio vegetativo 2, não foi verificado efeito linear ou quadrático de doses de nitrogênio para as variáveis altura da folha ($P = 0,4700$; $P = 0,3000$) e largura do colmo ($P = 0,4645$; $P = 0,2145$). Desta maneira é possível destacar que independente da dose de nitrogênio utilizada à altura da folha média foi de 7,9 cm para uma largura de colmo média de 2,6 cm.

Tabela 3 Estágios vegetativos de plantas de sorgo granífero adubados com diferentes doses de nitrogênio

Itens	Dose de nitrogênio (kg N ha^{-1})					CV	Valor P		
	0	20	40	80	120		L	Q	
Estágio vegetativo 2	Altura da folha ¹ (cm planta ⁻¹)	8,1	7,8	7,9	7,8	8,0	8,1	0,4700	0,3000
	Largura do ² colmo (cm)	2,7	2,6	2,5	2,7	2,6	9,8	0,4645	0,2145
Estágio vegetativo 4	Altura da folha ³ (cm)	19,1	18,3	18,0	19,5	17,8	5,9	0,2072	0,4160
	Largura do ⁴ colmo (cm)	8,0	8,2	7,4	7,5	7,9	10,8	0,3205	0,1329
Estágio vegetativo 6	Altura da folha ⁵ (cm)	23,5	20,8	19,9	24,9	20,9	12,2	0,4721	0,5000
	Largura do ⁶ colmo (cm)	10,4	10,1	8,2	7,5	7,5	25,6	0,4645	0,2145
Biomassa Fresca (g planta ⁻¹) ⁷	0,06	0,05	0,03	0,03	0,02	24,1	0,0000	0,8001	
Biomassa da raiz (gramas) ⁸	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	26,2	1,0000	0,9000	

1: $\hat{Y} = 7,90400$; 2: $\hat{Y} = 2,604800$; 3: $\hat{Y} = 18,52800$; 4: $\hat{Y} = 7,810600$; 5: $\hat{Y} = 21,99600$; 6: $\hat{Y} = 8,722400$; 7: $\hat{Y} = 0,0523707 - 0,000284052 * N$, $R^2 = 75,0$; 8: $\hat{Y} = 0,01060000$.

Para as plantas de sorgo granífero no estágio vegetativo 4 não foi possível detectar efeito ($P > 0,05$) de dose de nitrogênio sobre as variáveis altura da folha e largura do colmo. Assim, para as doses de 0, 20, 40,

80 e 120 (kg N ha⁻¹) foram observados valores de 19,1; 18,3; 18,0; 19,5 e 17,8 cm planta⁻¹ para altura das folhas de plantas de sorgo. Para a largura do colmo as doses de nitrogênio não influenciaram no seu crescimento, na qual apresentou uma largura média de 7,8 cm planta⁻¹ (Tabela 3).

Estes resultados podem estar associados à qualidade do solo utilizado em todos os tratamentos e capacidade da planta em assimilar os nutrientes do solo, desta maneira a adubação pode não ter maximizado o desenvolvimento da planta a ponto de detectar diferença entre o tratamento controle e os contendo doses de nitrogênio.

No estágio vegetativo 4 de plantas de sorgo granífero, não foi detectado efeito linear ou quadrático de doses de nitrogênio para as variáveis altura da folha (P = 0,4721; P = 0,5000) e largura do colmo (P = 0,4645; P = 0,2145). Desta maneira é possível destacar que, independente da dose de nitrogênio utilizada, a altura da folha média foi de 22,0 cm planta⁻¹ para uma largura de colmo média de 8,7 cm planta⁻¹.

Na avaliação da biomassa verde foi verificado efeito linear decrescente (P = 0,0001), sendo que para cada unidade de sulfato de amônio adicionado ao sorgo ocorreu um redução de 0,00028 unidades percentuais. Ao comparar o tratamento sem adubação (0,06g planta⁻¹) como o tratamento contendo 120 kg N ha⁻¹ (0,02g planta⁻¹) ocorreu uma redução de 66,7% na produção de biomassa fresca.

Analisando a variável biomassa da raiz de plantas de sorgo adubadas com diferentes doses de nitrogênio não foi detectado efeito linear ou quadrático (P = 1,000; P = 0,9000). Assim, vale ressaltar que independente da dose utilizada a produção média da biomassa de raiz foi de 0,01 g (Tabela 3). Este resultado pode esta associado à disponibilidade de nutrientes no solo e assim a planta não necessitou desenvolver uma maior quantidade de raiz.

CONCLUSÃO

As bactérias diazotróficas se associam ao sorgo granífero e altera o estágio vegetativo da planta, elevando a altura das folhas, potencializado a largura do colmo e a produção de biomassa verde. As estirpes N5 R2 VCA, N2 R URU e L12 R2 URU promoveram benefícios no desenvolvimento vegetativo da planta e aumentam a produção de biomassa verde.

REFERÊNCIAS

- BALDANI, V.L.D.; DÖBEREINER, J. Host-plant specificity in the infection of cereals with *Azospirillum* spp. *Soil Biology and Biochemistry*, 12:433-439, 1980.
- BALDANI, V.L.D. Efeito da inoculação de *Herbaspirillum* ssp. No processo de colonização e infecção de plantas de arroz e, ocorrência e caracterização parcial de uma nova bactéria diazotrófica. Seropédica. UFRRJ, 1996. 234f. Tese (doutorado - ciência do solo) - Programa de Pós graduação em Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Seropédica, 1996.
- BALDANI, J.I.; CARUSO, L.V.; BALDANI, V.L.D.; GOI, S.R.; DOBEREINER, J. Recent advances in BNF with non-legume plants. *Soil Biology and Biochemistry*, v.29, p.911-922, 1997.
- BRACCINI, A.L.; DAN, L.G.M.; PICCINI, G.G.; ALBRECHT, L.P.; BARBOSA, M.C.; TIENE, A.O. Seed inoculation with *Azospirillum brasilense*, associated with the use of bioregulators in maize. *Revista Caatinga*, 25(2), 58-64, 2012.
- DÖBEREINER, J. et al. Como isolar e identificar bactérias diazotróficas de plantas não leguminosas. Brasília: Embrapa-SP, 1995. 60p.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 2ª ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306p.
- EMBRAPA. Embrapa Milho e Sorgo- Sistemas de Produção. 2 ISSN 1679-012X Versão Eletrônica - 5ª edição Set./2009 Produção de sorgo. HUNGRIA, M. Inoculação com *Azospirillum brasilense*: inovação em rendimento a baixo custo. Londrina: EMBRAPA Soja, 2011. 36p. (Documentos 325).
- RIBAS, P. M. Cultivo do sorgo - Importância econômica. 2008. Disponível em: <http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/sorgo/index.htm>. Acesso em: 08/03/2010.

Scientific Electronic Archives: Especial Edition (2017)

Anais do Simpósio de Agricultura Ecológica da Bahia

III Seminário de Agroecologia do Território do Recôncavo Baiano

XIII Semana Nacional dos Alimentos Orgânicos

II Expo Solos

RUAS, D.G.; GARCIA, J.C.; TEIXEIRA, N.M. Origem e importância do sorgo para o Brasil. In: Recomendações técnicas para o cultivo do sorgo. Sete Lagoas: Embrapa CNPMS, 1988. 79 p. (Embrapa-CNPMS. Circular Técnica,1).

Efeito dos Preparados Homeopáticos *Silicea* 30 CH e *Equisetum* 16 CH no Crescimento e na Produção de Óleo Essencial de *Ocimum gratissimum* L.

Effect of Homeopathic Preparations *Silicea* 30 CH and *Equisetum* 16 CH on the Growth and Production of *Ocimum gratissimum* L.

R. VERDI¹; F. C. BERTOLDI²; F. M. ZAMBONIM²; F. T. S. SILVA¹; F. T. SAMPAIO³

¹ Universidade do Estado de Santa Catarina – Centro de Ciências Agroveterinárias, Av. Luiz de Camões, 2090 - Conta Dinheiro - Lages – SC, CEP: 88.520-000, Bolsista Fapesc; ² Estação Experimental de Itajaí, Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, Rod. Antônio Heil, 6800, Itaipava, Itajaí – SC, CEP 88.318-112; ³ Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Av. Rui Barbosa, 710 – Centro – Cruz das Almas – BA, CEP: 44.380-000.

Autor para correspondência: Rovier Verdi, e-mail: rovierverdi@hotmail.com

Resumo – O cultivo de plantas medicinais aparece como oportunidade para alavancar o desenvolvimento e a diversificação das propriedades rurais. Sua produção deve primar pela qualidade e quantidade do princípio ativo. Para isso necessita técnicas de manejo economicamente viáveis e não residuais, como a homeopatia. O objetivo desse trabalho foi avaliar os efeitos de preparados homeopáticos nos parâmetros fitométricos e no rendimento do óleo essencial de alfavaca africana (*Ocimum gratissimum* Lineu). O experimento foi conduzido na Estação Experimental da Epagri de Itajaí-SC, entre os meses de junho a outubro de 2015. Foi utilizado o delineamento experimental em blocos casualizados, composto por 3 tratamentos: *Silicea* 30 CH, *Equisetum* 16 CH e a testemunha com água destilada, em 6 repetições com 3 plantas por repetição. Os resultados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e posterior comparação das médias pelo teste Tukey a 5%. Os preparados homeopáticos aumentaram a altura do ramo principal e diminuíram o número de ramos secundários. O tratamento *Silicea* 30CH apresentou maior massa fresca de folhas, caules, total e maior massa seca de folhas. A quantidade de óleo essencial por planta foi superior com os preparados homeopáticos, sendo *Silicea* 30 CH o melhor deles. Os preparados homeopáticos *Silicea* 30 CH e *Equisetum* 16 CH interferem nos parâmetros fitométricos e aumentam a quantidade de óleo essencial produzido por plantas de alfavaca africana.

Palavras-chaves – Alfavaca africana, homeopatia, Plantas medicinais.

Abstract – The cultivation of medicinal plants appears as an opportunity to leverage the development and diversification of rural properties. Its production should be based on the quality and quantity of the active principle. For this, it requires economically viable and non-residual management techniques, such as homeopathy. The objective of this work was to evaluate the effects of homeopathic preparations on the phytometric parameters and on the yield of the essential oil of African alfavaca (*Ocimum gratissimum* Lineu). The experiment was conducted at the Epagri Experimental Station of Itajaí-SC from June to October 2015. The experimental design was a randomized block design consisting of three treatments: *Silicea* 30 CH, *Equisetum* 16 CH and the control with water Distilled in 6 replicates with 3 plants per replicate. The results were submitted to analysis of variance by the F test and later comparison of the means by the Tukey test at 5%. Homeopathic preparations increased the height of the main branch and decreased the number of secondary branches. The *Silicea* 30CH treatment presented higher fresh leaf mass, stems, total and greater leaf dry mass. The amount of essential oil per plant was higher with the homeopathic preparations, being *Silicea* 30 CH the best of them. Homeopathic preparations *Silicea* 30 CH and *Equisetum* 16 CH interfere with phytometric parameters and increase the amount of essential oil produced by African alfavaca plants.

Keywords – African alfavaca, homeopathy, medicinal plants.

INTRODUÇÃO

A família *Lamiaceae* é constituída por muitas ervas aromáticas com alto valor sócio econômico em cosméticos, perfumaria, confeitaria e medicamentos (Telci et al., 2006). *Ocimum gratissimum* L. é amplamente distribuída no Brasil, onde é popularmente conhecida como alfavaca, alfavacão, alfavaca cravo e alfavaca africana (Lorenze & Matos, 2002). Pesquisas mostram que o *O. gratissimum* L. apresenta ação relaxante sobre o músculo liso do intestino (Madeira et al., 2002), ação fungicida contra quatro espécies do gênero *Candida* (Nakamura et al., 2004) e atividade antimicrobiana contra bactérias gram positivas e negativas (Matasyoh et al., 2007).

O cultivo de plantas medicinais ainda tem muito a ser desenvolvido e pode ser identificado como estratégico para o crescimento econômico do país (Zuanazzi & Mayorga, 2010). É um instrumento para a

diversificação e desenvolvimento das propriedades rurais, como alternativa viável envolvendo questões como a conservação da biodiversidade e conhecimentos tradicionais (Guilhermino et al., 2015). O manejo de plantas medicinais necessita de técnicas de cultivo eficientes, de baixo custo e não residuais que melhorem a qualidade e a quantidade da produção, e para isso, necessitam da colaboração da pesquisa (Bizzo et al., 2009).

A composição e o rendimento do óleo essencial das plantas medicinais está relacionada ao mecanismo de defesa e sua relação ecológica com o meio ambiente em que está inserida, podendo ser um indicador de seu estado de saúde ou doença (Castro et al., 2000). A homeopatia apresenta potencial terapêutico, atuando na manutenção da saúde e no desenvolvimento equilibrado das plantas em sistemas agrícolas (Boff, 2008). Dessa forma, o metabolismo secundário de onde deriva o óleo essencial pode ser afetado e responder aos preparados homeopáticos, diminuindo ou aumentando a quantidade e a composição. Essa resposta vai depender de diversos fatores como: preparado, dinamização, frequência e via de aplicação e organismo tratado (Bonato & Silva, 2003; Andrade & Casali, 2011).

O objetivo desse trabalho foi avaliar os efeitos dos preparados homeopáticos *Silicea* 30 CH e *Equisetum* 16 CH nos parâmetros fitométricos e na produção de óleo essencial de *Ocimum gratissimum* L.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido na Estação Experimental de Itajaí da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri), Santa Catarina, Brasil, nos meses de maio a outubro de 2015. O experimento foi conduzido em casa de vegetação climatizada e com irrigação automática. O delineamento experimental foi de blocos casualizados, com 3 tratamentos, 6 repetições por tratamento, 3 plantas por repetição. Os tratamentos foram compostos por dois preparados homeopáticos: *Silicea* 30 CH (CH = ordem de diluição centesimal hahnemanniana), *Equisetum* 16 CH e água destilada como tratamento controle.

A escolha dos tratamentos foi baseada nos melhores resultados obtidos na produção de óleo essencial de *Ocimum basilicum* (Verdi, 2015). Os preparados homeopáticos foram produzidos no Laboratório de Homeopatia e Saúde Vegetal da EPAGRI de Lages de acordo com as técnicas da Farmacopeia Homeopática Brasileira (Brasil, 2011).

As mudas de *Ocimum gratissimum* L. foram obtidas por estaquia de plantas matrizes do Banco de Germoplasma de Plantas Bioativas da Epagri - Estação Experimental de Itajaí, Santa Catarina. Foram confeccionadas exsicatas das plantas, classificadas e depositadas no Herbário LUSC na Universidade do Estado de Santa Catarina sob os número de registro: LUSC001960.

As plantas foram mantidas em sacos plásticos de 0,5 L de substrato formado pela mistura, na proporção de 3:2:5 (v/v), de cama de aviário, cinza de casca de arroz e subsolo argiloso, respectivamente. Após 45 dias as plantas foram transplantadas para vasos de 5 L contendo o mesmo substrato utilizado nos sacos de preparo das mudas, onde permaneceram por 75 dias. As plantas espontâneas foram retiradas manualmente quando necessário e não houve necessidade de controle de insetos e de doenças durante a condução do experimento.

Os tratamentos foram aplicados na parte aérea das plantas (50 ml por unidade experimental), semanalmente às 08:30 horas da manhã, adotando-se a metodologia de "Duplo-Cego" (Andrade et al., 2001). Os preparados homeopáticos foram diluídos e dinamizados em água destilada na concentração de 1% antes de cada aplicação e no tratamento controle foi aplicada água destilada.

A colheita foi realizada 75 dias após o transplante das mudas nos vasos, foram colhidas no mesmo horário (08:00 horas), em dias consecutivos, sendo colhido 1 bloco por dia, durante uma semana. O corte foi realizado 5 cm de altura acima do solo e submetidas a análises fitométricas: altura do ramo principal, número de ramos secundários, massa fresca das folhas, dos caules e o total. De cada amostra, foi retirada uma porção de 50 gramas e armazenadas em socos de papel "Kraft", levados à estufa a 105°C até peso constante para determinação da massa seca (Celestino, 2010).

A obtenção do óleo essencial foi realizado no Laboratório de Óleos Essenciais (LABOE) da Estação Experimental da Epagri de Itajaí-SC pelo método de hidrodestilação em aparelho Clevenger, acoplado a um balão de 5 L na proporção de 250 g de material vegetal fresco picado e 2,5 L de água destilada. Cada destilação foi realizada por um período de 3 horas. Após esse período, foram coletados os dados de volume do óleo essencial e convertidos em gramas com base na densidade dos óleos. O rendimento de óleo foi expresso pelo percentual em massa seca e pelo volume encontrado por planta.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F ($p \leq 0,05$) e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$) com o auxílio do programa estatístico SASM-Agri versão 8.2 (Canteri et al., 2001)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram verificadas respostas significativas nas variáveis fitométricas: altura do ramo principal, número de ramos secundários, massa fresca de folhas, caules, total e na massa seca de folhas (Tabela 1).

Tabela 1 – Desenvolvimento de características fitométricas da alfavaca africana (*Ocimum gratissimum* L.) sob aplicação de preparados homeopáticos. Itajaí, SC, 2015.

Tratamentos	Altura do ramo principal (cm)	Ramos secundários (n° planta ⁻¹)	Massa fresca (g planta ⁻¹)			Massa seca (g planta ⁻¹)		
			Folhas	Caules	Total	Folhas	Caules	Total
<i>Silicea</i> 30CH	92,55 a	9,06 b	170,02 a	147,54 a	317,55 a	23,94 a	34,96 ^{ns}	58,91 ^{ns}
<i>Equisetum</i> 16CH	96,50 a	8,22 b	148,33 b	132,97 b	281,30 b	22,48 ab	40,11	62,59
Água destilada	82,22 b	10,78 a	134,14 c	112,79 c	246,93 c	19,72 b	28,45	48,17
C.V. (%)	3,52	9,74	5,86	5,81	5,66	9,69	32,08	21,13

Letras diferentes nas colunas apresentam diferença estatística pelo teste Tukey ($p \leq 0,05$); ^{ns} = não significativo pelo teste F ($p \leq 0,05$); CH: Ordem de diluição centesimal hahnemanniana.

Houve resposta das plantas aos preparados homeopáticos com aumento na altura do ramo superior e diminuição do número de ramos secundários (Tabela 1). Esses resultados sugerem que os preparados homeopáticos *Silicea* 30 CH e *Equisetum* 16 CH atuam favorecendo a dominância apical das plantas de *O. gratissimum* L. A massa fresca teve incrementos com os dois preparados homeopáticos, sendo *Silicea* 30 CH o melhor. Na massa seca, *Silicea* 30 CH foi superior apenas na massa das folhas (Tabela 1).

Bonato et al., (2009) observando o aumento da altura de plantas de menta sob a aplicação de *Sulphur* em diferentes dinamizações, sugere que os preparados homeopáticos podem aumentar o metabolismo das plantas aumentando a produção e / ou alocação de esqueletos de carbono para o crescimento. Resultados de alteração no crescimento em plantas sobre aplicação de preparados homeopáticos são comuns na literatura. Andrade et al., (2012) observou variação no crescimento de *Justicia pectoralis* Jacq. sob aplicação de diferentes dinamizações do isoterápico de *Justicia*. Casali et al. (2006) verificaram aumento substancial no crescimento da beterraba quando o *Phosphorus* foi aplicado.

Os teores de óleo essencial na massa seca não apresentaram diferença e variaram entre 1,89% e 2,04% (Imagem 1), resultados superiores aos encontrados nos EUA, por Vieira et al., (2001), que avaliando a constituição química e o teor de óleo essencial na diversidade genética de *O. Gratissimum* obtiveram como melhor resultado 1,66%.

Os preparados homeopáticos *Silicea* 30 CH e *Equisetum* 16 CH aumentaram a quantidade total de óleo essencial por planta, em 26,31% e 10,52% respectivamente quando comparados com a aplicação de água destilada (Imagem 1).

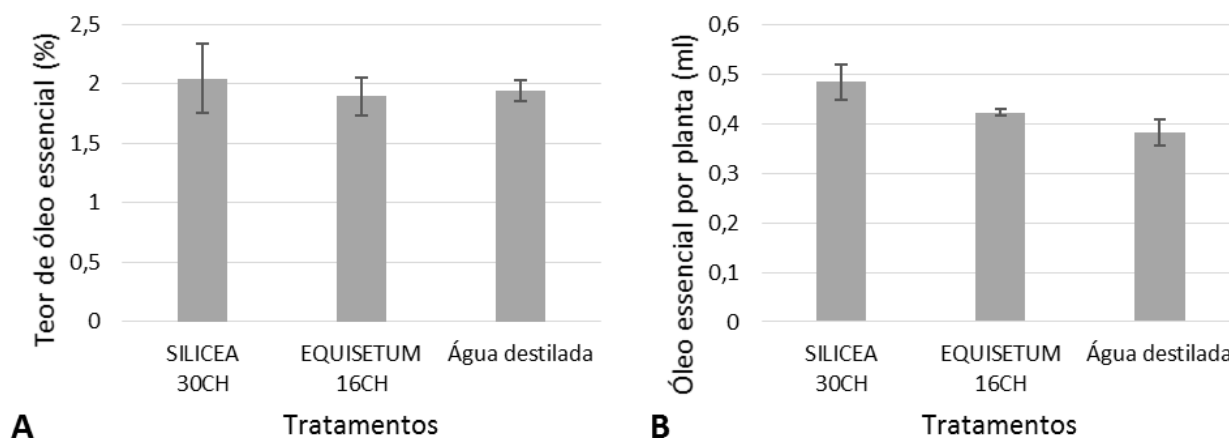


Imagem 1 – Rendimento de óleo essencial da alfavaca africana (*Ocimum gratissimum* L.), em resposta à preparados homeopáticos. Itajaí, SC, 2015. (A): Teor de óleo essencial encontrado na massa seca; (B) Quantidade total de óleo

essencial produzido por planta; Os valores são as médias dos tratamentos acompanhadas do desvio padrão. CH: Ordem de diluição centesimal hahnemanniana.

Os resultados demonstraram que mesmo não tendo diferença no teor de óleo essencial, os preparados homeopáticos apresentaram maior quantidade de óleo produzido por planta, sendo isso influenciado pelos melhores resultados apresentados nas variáveis fitométricas, principalmente relacionadas à massa. Verdi et al, (2015) encontraram resultados contrastantes, nos quais plantas de *Ocimum basilicum* L. tratadas com os mesmos preparados, não apresentaram diferença nas variáveis fitométricas, apesar de *Silicea* 30 CH e *Equisetum* 16 CH aumentarem em 141% e 95% os teores de óleo essencial com base na massa seca. O mesmo preparado pode produzir diferentes efeitos de acordo com a espécie. A resposta do organismo pode ser influenciada ainda por fatores como: preparado homeopático, dinamização, frequência, via de aplicação (Bonato & Silva, 2003; Andrade & Casali, 2011).

CONCLUSÃO

Os preparados homeopáticos *Silicea* 30 CH e *Equisetum* 16 CH alteraram as variáveis fitométricas e melhoraram a produção de óleo essencial de *Ocimum gratissimum* L., podendo ser uma importante ferramenta no manejo dessa planta medicinal em sistemas agroecológicos.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, F.M.C. et al. Efeito de homeopatas no crescimento e na produção de cumarina em chambá (*Justicia pectoralis* Jacq.). Revista Brasileira de Plantas Mediciniais, v. 4, n. 1, p. 19-28, 2001.
- ANDRADE, F.M.C. et al. Crescimento e produção de cumarina em plantas de chambá (*Justicia pectoralis* Jacq.) tratadas com isoterápico. Revista Brasileira de Plantas Mediciniais, v. 14, p. 154-158, 2012.
- ANDRADE, F.M.C.; CASALI, V.W.D. Homeopatia, agroecologia e sustentabilidade. Revista Brasileira de Agroecologia, v. 6, n. 1, p. 49-56, 2011.
- BIZZO, H.R. et al. Óleos essenciais no Brasil: aspectos gerais, desenvolvimento e perspectivas. Química Nova, v.32, n. 3, p.588-594, 2009.
- BOFF, P. (coord.). Agropecuária saudável: da prevenção de doenças, pragas e parasitas a terapêutica não residual. Lages: EPAGRI/UDESC, 2008. 80 p.
- BONATO, C.M.; SILVA, E.P. Effect of the homeopathic solution Sulphur on the growth and productivity of radish. Acta Scientiarum. Agronomy, v. 25, n. 2, p. 259-263, 2003.
- BONATO, C.M. et al. Bruno. Homeopathic drugs Arsenicum album and Sulphur affect the growth and essential oil content in mint (*Mentha arvensis* L.). Acta Scientiarum. Agronomy, v. 31, n. 1, p. 101-105, 2009.
- CANTERI, M.G. et al. SASM-Agri: Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scott-Knott, Tukey e Duncan. Revista Brasileira de Agrocomputação, v. 1, n. 2, p. 18-24, 2001.
- CARVALHO, L.M. de et al. Efeito da homeopatia Arnica montana, nas potências centesimais, sobre plantas de Artemísia. Revista Brasileira de Plantas Mediciniais, v. 7, n. 3, p. 33-36, 2005.
- CASALI, V.W.D.; CASTRO, D.M.; ANDRADE, F.M.C.; LISBOA, S.P. Homeopatia bases e princípios. Viçosa: DFT:UFV, 2006.
- CASTRO, D.M.; et al. Aplicação da homeopatia *Phosphorus* na escala decimal em plantas de rabanete. Horticultura Brasileira, v.18, n.1, p. 548-549, 2000.

Scientific Electronic Archives: Especial Edition (2017)

Anais do Simpósio de Agricultura Ecológica da Bahia

III Seminário de Agroecologia do Território do Recôncavo Baiano

XIII Semana Nacional dos Alimentos Orgânicos

II Expo Solos

CELESTINO, S.M.C. Princípios de secagem de alimentos. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2010.

FARMACOPEIA HOMEOPÁTICA BRASILEIRA, 3ª edição, Brasil, 2011

GUILHERMINO, J. de F. et al. Desafios e Complexidade para Inovação a partir da Biodiversidade Brasileira. Revista de Pesquisa e Inovação Farmacêutica, v. 4, n. 1, p. 18-30, 2015.

LORENZI, H.; MATOS, F.J.A. Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas. 2. ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum. 2002. 544p.

MADEIRA, S.V.F. et al. Relaxant effects of the essential oil of *Ocimum gratissimum* on isolated ileum of the guinea pig. Journal of Ethnopharmacology, v. 81, n. 1, p. 1-4, 2002.

MATASYOH, L.G. et al. Chemical composition and antimicrobial activity of the essential oil of *Ocimum gratissimum* L. growing in Eastern Kenya. African Journal of Biotechnology, v. 6, n. 6, p. 760-765, 2007.

NAKAMURA, C.V. et al. In vitro activity of essential oil from *Ocimum gratissimum* L. against four *Candida* species. Research in Microbiology, v. 155, n. 7, p. 579-586, 2004.

TELICI, I. et al. Variability in essential oil composition of Turkish basils (*Ocimum basilicum* L.). Biochemical Systematics and Ecology, v. 34, n. 6, p. 489-497, 2006.

VERDI, R. et al. Desempenho de *Ocimum basilicum* L. Sob Efeitos de Preparados Homeopáticos. Cadernos de Agroecologia, v. 11, n. 2, p. 1-9, 2016.

VIEIRA, R.F. et al. Genetic diversity of *Ocimum gratissimum* L. based on volatile oil constituents, flavonoids and RAPD markers. Biochemical Systematics and Ecology, v. 29, n. 3, p. 287-304, 2001.

ZUANAZZI, J.A.S.; MAYORGA, P.E.B. Fitoprodutos e desenvolvimento econômico. Química nova. São Paulo. v. 33, n. 6, p. 1421-1428, 2010.

Metodologia prática para obtenção de adultos conhecidos de *Diaphorina citri*

Practical methodology for obtaining adults known of *Diaphorina citri*

M. S. LIMA¹, S. S. GOMES², M. FANCELLI³

¹Universidade Federal de Viçosa; Viçosa - MG. ²Universidade Federal do Recôncavo da Bahia; Cruz das Almas - BA; ³Embrapa Mandioca e Fruticultura; Cruz das Almas - BA.

Autor para correspondência: mikaelison.silva@gmail.com

Resumo – A doença Huanglongbing (HLB=ex-greening) é, atualmente, a principal limitação à citricultura mundial. Como não é conhecida cura para a mesma, o conhecimento do psílideo-dos-citros, inseto vetor, é a melhor alternativa para o controle da doença. Este trabalho foi realizado com o objetivo de estabelecer uma metodologia prática e eficiente para obtenção de adultos de *D. citri* com idade e sexo determinados para uso em experimentos. Ramos com ninfas foram coletados em cercas vivas de murta (*Murraya paniculata*) e levados para o laboratório (temperatura: 25±2°C, umidade relativa: 70±10% e fotofase: 12 horas). Os insetos foram monitorados diariamente para avaliar a sobrevivência ninfal, emergência e mortalidade de adultos. Adultos recém-emergidos foram coletados, sexados e mantidos em tubos de vidro (8,5 cm de altura x 2,5 cm de diâmetro) contendo um ramo de *M. paniculata*. A emergência dos adultos foi observada no intervalo de 1 a 8 dias após a coleta das ninfas. A porcentagem de insetos emergidos foi de 90,53% (total de 688 adultos). Desse total, a porcentagem de machos e fêmeas foi de 49,27% e 50,73%, respectivamente. A metodologia utilizada é eficiente e prática para obtenção de insetos adultos de *D. citri* com idade e sexo conhecidos.

Palavras-chaves – citricultura, psílideo-dos-citros, HLB, bioensaios.

Abstract – Currently the disease huanglongbing (HLB=ex-greening) is the main limitation to the world citrus production. As there is no known cure for the same, the knowledge of the citrus psyllid, the insect vector, is the best alternative for disease control. The objective of this study was to establish a methodology practice and efficient for obtaining adults of *D. citri* with age and sex specific for use in experiments. Small branches with nymphs were collected in plants of orange jessamine (*Murraya paniculata*) and taken to the laboratory (temperature: 25 ± 2°C, relative humidity: 70±10% and photophase: 12 hours). The insects were monitored daily for evaluating nymphal survivorship, adult emergence and mortality. Freshly emerged adults were collected, separated according sex and kept inside glass tubes (8,5 cm high x 2,5 cm diameter) containing a branch of *M. paniculata*. The emergence of adults was observed in a period of 1 to 8 days after nymph collection. The percentage of emerged insects was 90.53%, corresponding to a total of 688 adults. From this total, the percentage of males and females was 49.27% and 50.73%, respectively. This methodology established is efficient and useful for obtaining *D. citri* adults with age and sex determined.

Keywords – citricultura, psílideo-dos-citros, HLB, bioensaios.

INTRODUÇÃO

Atualmente, o Huanglongbing (HLB=ex-greening) é considerado como a doença mais severa para os citros e a principal limitação à citricultura mundial (COLETTA-FILHO, 2002, BOVÉ, 2006). O agente causal do HLB é a bactéria *Candidatus liberibacter* spp., que coloniza o floema das plantas infectadas e é transmitida pelo psílideo *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera, Liviidae). Esse inseto tem ocorrência nos pomares cítricos do Brasil desde a década dos 40, porém sua importância sempre foi secundária; apenas alcançou status de praga após a detecção do HLB em São Paulo no ano de 2004 (AUBERT, 1987; PARRA et al., 2010).

Nos locais onde ocorre o HLB, o controle químico do vetor é um dos pilares para manejo da doença (BOVÉ, 2006; PARRA et al., 2010; GRAFTON-CARDWELL et al., 2013). Apesar de imprescindível, o elevado número de pulverizações (chegando a 54/ano) acarreta sérios problemas ambientais e econômicos. Dessa forma, outros métodos de controle devem ser utilizados.

Pesquisas na área de semioquímicos (PATT & SÉTAMOU, 2010; SULE et al., 2012; PATT et al., 2011; PATT et al., 2014; SILVA et al., 2016) e comunicação vibracional (WENNINGER et al., 2009; MANKIN et al., 2010; MANKIN et al., 2013; RHODE et al., 2013), têm como um dos propósitos a manipulação do comportamento da praga. Nesses estudos, muitas vezes, há necessidade de realização de bioensaios comportamentais utilizando-se insetos com idade e sexo determinados. Em sistema de criação intensiva ou semi-intensiva de *D. citri*, é possível a obtenção de adultos mediante observação diária da emergência e coleta de insetos nas gaiolas de desenvolvimento (SKELLEY & HOY, 2004; PARIS et al.,

2013), permitindo a sincronização do desenvolvimento do inseto com a de seus inimigos naturais em trabalhos básico ou aplicados na área de controle biológico de pragas, como também em estudos comportamentais para elucidação das respostas de acasalamento, orientação e dispersão.

Entretanto, nem sempre a demanda de insetos para bioensaios é sustentada, eficientemente devido necessidade de grande número de gaiolas de criação recursos e tempo necessário ao desenvolvimento dos insetos. Para contornar esses problemas, diversos autores propuseram a criação do inseto a partir do confinamento de ninfas de quinto instar em seedlings de plantas hospedeiras mantidos em câmaras de confinamento usualmente feitas de tubo plástico transparente (WENNINGER & HALL, 2007; WENNINGER & HALL, 2008; PARIS et al., 2013), através do qual pode ser feita a visualização dos para acompanhamento da biologia, comportamento ou avaliação de consumo alimentar. Essas câmaras de confinamento normalmente são empregadas para isolar ninfas até a emergência dos adultos ou também para manutenção de casais de idade conhecida ou pequenos grupos de adultos.

Apesar de possibilitar a emergência ou manutenção de adultos em condições satisfatórias para utilização em bioensaios (adultos virgens ou casais, de acordo com o propósito do trabalho) ou para estudos de biologia/manejo, essa metodologia fica condicionada à disponibilidade de seedlings das referidas plantas e, portanto, prescinde de recursos e tempo para a produção do material vegetal.

Para testes de curta duração como avaliação de produtos químicos no controle da praga, pode ser utilizada a remoção de brotos, conforme realizaram HALL et al. (2007). Esses autores, visando avaliar o efeito de filme à base de caulim sobre ovos de *D. citri*, cortaram brotações de citros contendo ovos e inseriram-nas em tubos de vidro (8,75 mm de diâmetro x 50 mm de comprimento) contendo ágar para fixação do caule e fornecimento de umidade ao vegetal.

Também com base no corte de brotações de plantas hospedeiras, AMMAR & HALL (2011) desenvolveram uma metodologia para criação de ninfas de *D. citri*. Nesse sistema, as ninfas são introduzidas em tubos plásticos que contêm as brotações das plantas (previamente cortadas). A base do caule das brotações é imersa em água no interior de um eppendorf ou envolvida com algodão umedecido. Apesar de viável, a atividade de transferência de ninfas para o interior do tubo requer habilidade do operador.

Esse trabalho teve como objetivo propor uma metodologia prática e eficiente para obtenção de adultos do psíldeo-asiático-dos-citros para utilização em experimentos que requerem a determinação da idade e sexo dos insetos.

MATERIAL E MÉTODOS

Ramos de murta (*Murraya paniculata* L. (Jack) contendo ninfas de quarto e quinto instares de *D. citri* foram coletados em cercas vivas de murta na Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas. O corte foi feito a cerca de 20 cm abaixo do ápice dos ramos onde se localizavam as ninfas, visando propiciar melhor condição ao desenvolvimento dos insetos. Em seguida, foram levados ao laboratório de Entomologia da Embrapa Mandioca e Fruticultura. Novo corte foi efetuado a cerca de 15 cm de altura, utilizando-se espuma fenólica previamente umedecida com água para fixação dos ramos na posição vertical e também para manutenção da turgescência vegetal.

Os ramos cortados foram mantidos no interior de bacias plásticas em sala do laboratório de Entomologia à temperatura de $25 \pm 2^\circ\text{C}$, umidade relativa de $70 \pm 10\%$ e foto fase de 12 horas. A reposição de água na espuma fenólica foi feita de acordo com necessidade, durante todo o tempo em que os ramos continham ninfas, até o final do desenvolvimento ninfal. As coletas de ramos de murta contendo ninfas foram feitas no período compreendido entre 10 de julho e 11 de agosto de 2015.

A observação dos insetos foi feita diariamente, mediante contagem das ninfas e dos adultos emergidos em laboratório. Adultos recém-emergidos foram coletados com auxílio de aspirador entomológico ou pincel levemente umedecido e transferidos, individualmente, para tubos de vidro. Posteriormente, foram sexados sob microscópio estereoscópico e colocados, de acordo com o sexo, em tubos de vidro cilíndricos (PARIS et al., 2013)(8,5 cm de altura x 2,5 cm de diâmetro) contendo um ramo de murta (cerca de 5 cm de comprimento) como substrato alimentar para os insetos. O tubo foi vedado por meio de um pedaço de membrana de parafilme. Para manter a turgescência vegetal, a base do ramo foi fixada em espuma fenólica umedecida com água, a qual foi envolvida por papel alumínio. Dessa forma, os adultos foram mantidos até serem utilizados em bioensaios ou experimentos sob condições controladas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletadas 760 ninfas, verificando-se a emergência de 688 adultos, correspondente a uma viabilidade de 90,53% (Imagem 1. A). Desse total (688 adultos), 349 foram fêmeas e 339 foram machos, representando 50,73% e 49,27%, respectivamente, dos insetos emergidos (Imagem 3. B). O número de ninfas inviáveis foi de 72, equivalente a 9,47%. Esse número reflete a presença de ninfas em instares inferiores ao quarto e quinto. Apesar do esforço de coleta ter sido direcionado para ninfas de quarto e quinto instares, nem sempre foi possível eliminar ninfas mais jovens, visto que podiam estar muito próximas das ninfas selecionadas. A remoção dessas ninfas poderia prejudicar, de alguma forma, essas ninfas mais desenvolvidas. Ninfas mais jovens não conseguiram completar o desenvolvimento devido à limitação oferecida pelo substrato alimentar, contribuindo, desta forma, para a estatística do número de ninfas inviáveis.

Verificou-se que a emergência dos insetos ocorreu de 1 a 8 dias após a coleta em campo. Em média, o período de espera até que ocorresse a emergência dos adultos foi de $5,37 \pm 0,46$ dias. As fêmeas emergiram mais precocemente (5,23 dias) do que os machos (5,52 dias). Os adultos emergidos e que permaneceram no interior de tubos de vidro foram observados alimentando-se normalmente do material vegetal (ramos de murta) introduzido, o qual apresentou viabilidade adequada durante o tempo no qual os experimentos foram realizados (até sete dias após a emergência).

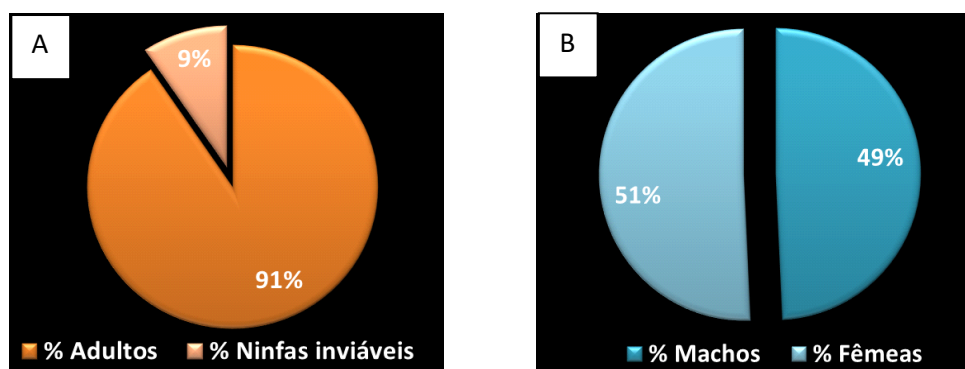


Imagem 1 – A - Porcentagem de adultos de *D. citri* emergidos e de ninfas inviáveis após coleta em campo e observação em laboratório em ramos de murta. B. Porcentagem de fêmeas e de machos de *D. citri* emergidos após confinamento em laboratório. Cruz das Almas.

A criação de insetos é fundamental para uma ampla gama de estudos comportamentais, incluindo estudos de acasalamento e orientação (SÉTAMOU et al., 2012), assim como para avaliar estratégias de controle. A idade e o *status* de acasalamento também podem afetar a dispersão do psílídeo (AUBERT & HUA, 1990). O adulto de *D. citri* alcança sua maturidade sexual a partir do terceiro dia após a emergência (WENNINGER & HALL, 2007). Nesse caso, a manutenção de adultos conforme preconizado nesse trabalho, propicia a obtenção de adultos com os requerimentos necessários para esses estudos.

Este procedimento para obtenção de adultos com idade conhecida foi semelhante ao descrito por Coombe (1981), que criou cerca de 3.000 moscas brancas, *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood) (Hemiptera: Aleyrodidae), conhecendo a idade em dias para estudos de mosca branca em resposta à atração para a luz.

Os resultados do presente trabalho corroboraram Ammar & Hall (2011), pois verificou-se uma redução do tempo, espaço e outros recursos para obtenção de adultos de *D. citri* com idade e sexo determinados. É possível que esta metodologia também possa ser aplicada a outros psílídeos e, até mesmo, outros insetos. As possibilidades de aplicação desta metodologia podem ser não somente para estudos sobre o comportamento do inseto, mas também para o conhecimento das interações entre vetor e o patógeno causador do HLB e/ou para bioensaios sobre efeito de agentes biológicos ou químicos no controle do inseto (HALL et al., 2007; MANKIN et al., 2010; 2013; PATT et al., 2011; RHODE et al., 2013).

CONCLUSÃO

A metodologia utilizada é eficiente e prática para obtenção de insetos adultos de *D. citri* com idade e sexo conhecidos.

A relação entre o tempo decorrido entre a coleta de ninfas e a emergência de adultos é essencial para o sucesso desta metodologia. Recomenda-se a coleta de ninfas entre 4^o e 5^o instar.

AGRADECIMENTOS

À EMBRAPA Mandioca e Fruticultura pelo aporte e por todos os incentivos para fazer a pesquisa. A FAPESB pela concessão de bolsa de Iniciação Científica para o primeiro e segundo autores.

À equipe do laboratório de Entomologia da Embrapa, por todo apoio.

REFERÊNCIAS

AMMAR, E. D. & HALL, D. G. A new method for short-term rearing of citrus psyllids (Hemiptera: Psyllidae) and for collecting their honeydew excretions. *Florida Entomologist*, 94: 340-342, 2011.

AUBERT, B. *Trioza erytrae* del Guercio and *Diaphorina citri* Kuwayama (Homoptera:Psylloidea), the two vectors of citrus greening disease: Biological aspects and possible control strategies. *Fruits* 42: 149-162, 1987.

AUBERT, B. AND, X. Y. HUA. Rehabilitation of citrus industry in the Asia Pacific Region: Monitoring flight activity of *Diaphorina citri* on citrus and *Murraya* canopies. In *Proceedings of the 4th Asia Pacific International Conference on Citriculture*, eds. A. Bernard, T. Sanchai and B. D., 181-187, February 4-10, at Chiang Mai, Thailand. FAO-UNDP, Rome, 1990.

BOVÉ, J. M. Huanglongbing: a destructive, newlyemerging, century-old disease of citrus. *Journal of Plant Pathology*, 88: 7, 37, 2006.

COOMBE, P. E. Visual Behavior of the Whitefly *Trialeurodes vaporariorum*. Ph.D. Thesis, University of Adelaide, 1981.

GRAFTON-CARDWELL, E. E.; STELINSKI, L. L.; STANSLY, P. A. Biology and management of Asian citrus psyllid, vector of the Huanglongbing pathogens. *Annual Review of Entomology*, 58: 413-432, 2013.

HALL, D. G.; LAPOINTE, S. L.; WENNINGER, E. J. Effects of a particle film on biology and behavior of *Diaphorina citri* (Hemiptera: Psyllidae) and its infestations in citrus. *Journal of Economic Entomology*, 100: 3, 847-854, 2007.

MANKIN, R. W.; ROHDE, B. B; MCNEILL, S. A.; PARIS, T. M.; ZAGVAZDINA, N. I.; GREENFEDER, S. *Diaphorina citri* (Hemiptera: Liviidae) responses to microcontroller-buzzer communication signals of potential use in vibration traps. *Florida Entomologist*, 96: 1546-1555, 2013.

MANKIN, R. W.; HODGES, R. D.; NAGLE, H.T.; SCHAL, C.; PEREIRA, R. M.; KOEHLER, P. G. Acoustic indicators for targeted detection of stored product and urban insect pests by inexpensive infrared, acoustic, and vibrational detection of movement. *Journal of Economic Entomology*, 103: 1636-1646, 2010.

PARIS, T. M.; ROHDE, B. B.; ALLAN, S. A.; MANKIN, R. W.; STANSLY, P. Synchronized rearing of mated and unmated *Diaphorina citri* (Hemiptera: Liviidae) of known age. *Florida Entomologist*, 96: 4, 1631-1634, 2013.

PARRA, J. R. P.; LOPES, J. R. S.; TORRES, M. L. G.; NAVA, D. E.; PAIVA, P. E. B. Bioecologia do vetor *Diaphorina citri* e transmissão de bactérias associadas ao huanglongbing. *Citrus Research & Technology*, 31: 1, 37-51, 2010.

PATT, J. M.; MEIKLE, W. G.; MAFRA-NETO, A.; SETAMOU, M.; MANGAN, R.; YANG, C.; MALIK, N.; ADAMCZYK, J. J. Multimodal cues drive host-plant assessment in Asian citrus psyllid (*Diaphorina citri*). *Environmental Entomology*, 40: 1494–1502, 2011.

Scientific Electronic Archives: Especial Edition (2017)

Anais do Simpósio de Agricultura Ecológica da Bahia

III Seminário de Agroecologia do Território do Recôncavo Baiano

XIII Semana Nacional dos Alimentos Orgânicos

II Expo Solos

PATT, J. M.; SETAMOU, MAMOUDOU. Responses of the Asian citrus psyllid to volatiles emitted by the flushing shoots of its rutaceous host plants. *Environmental Entomology*, 39: 2, 618-624, 2010.

PATT, JOSEPH M. ET AL. Innate and conditioned responses to chemosensory and visual cues in Asian citrus psyllid, *Diaphorina citri* (Hemiptera: Liviidae), vector of Huanglongbing pathogens. *Insects*, 5:4, 921-941, 2014.

ROHDE, B.;PARIS, T. M.; HEATHERINGTON, E. M.; HALL, D. G.; MANKIN, R. W. Responses of *Diaphorina citri* (Hemiptera: Psyllidae) to conspecific vibrational signals and synthetic mimics. *Annals of the Entomological Society of America*, 106: 3 392-399, 2013.

SÉTAMOU, MAMOUDOU ET AL. Diurnal patterns of flight activity and effects of light on host finding behavior of the Asian citrus psyllid. *Journal of Insect Behavior*, 25: 3, 264-276, 2012.

SKELLEY, L.H. & HOY, M. A. A synchronous rearing method for the Asian citrus psyllid and its parasitoids in quarantine. *Biological Control* 29:14-23, 2004.

SILVA, J. A. A.; HALL, D. G.; GOTTWALD, T. R.; ANDRADE, M. S.; MALDONADO, W.; ALESSANDRO, R. T.; LAPOINTE, S.; ANDRADE, E. C.; MACHADO, M. A. Repellency of selected *Psidium guajava* cultivars to the Asian citrus psyllid, *Diaphorina citri*. *Crop Protection*, 84:14-20, 2016.

SULE, H.; MUHAMAD, R.; DZOLKHIFLI, O.; KAH-WEI HEE, A. Response of *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Psyllidae) to volatiles emitted from leaves of two rutaceous plants. *Journal of Agricultural Science*, 4: 6,152-159, 2012.

WENNINGER, E. J., HALL, D .G.; MANKIN, R. W. Vibrational communication between the sexes in *Diaphorina citri* (Hemiptera: Psyllidae). *Annals of the Entomological Society of America*, 102:547-555, 2009.

WENNINGER, E. J.; HALL, D. G. Daily timing of mating and age at reproductive maturity in *Diaphorina citri* (Hemiptera: Psyllidae). *Florida Entomologist*, 90: 4 715-722, 2007.

WENNINGER, E.J.; HALL, D.G. Importance of multiple mating to female reproductive output in *Diaphorina citri*. *Physiological Entomology*, 33: 4, 316-321, 2008.

Cultivo e qualidade pós-colheita de *Anethum graveolens* tratados com homeopatas

Post-harvest culture and quality of *Anethum graveolens* treated with homeopathies

E. S. BRAULIO¹; F. A. SOUZA¹; C. S. BRAULIO¹; L. C. LIMA¹; C. ARMOND¹

¹Universidade Federal do Recôncavo da Bahia; Cruz das Almas-BA.

Eliane da Silva Braulio: elianelane1@hotmail.com

Resumo – O objetivo deste trabalho foi avaliar o cultivo e a qualidade pós-colheita de *Anethum graveolens* tratadas com os medicamentos homeopáticos. O experimento foi conduzido em casa de vegetação da UFRB, campus Cruz das Almas e constou de 2 ensaios experimentais: a análise de qualidade pós colheita e a avaliação da produção de plantas de aneto tratadas com medicamentos homeopáticos. O delineamento utilizado foi blocos casualizados. O primeiro ensaio, pós-colheita, constou de 4 tratamentos (*Silicea*, *Camomilla*, *Natrum muriaticum* e o controle) e 4 repetições e o segundo ensaio, cultivo, constou de 6 tratamentos (*Silicea*, *Camomilla*, *Phosphorus*, *Carbo vegetabilis* e *Natrum muriaticum* e o controle) e 10 repetições. A análise pós colheita foi aos 60 dias. Os parâmetros avaliados foram qualidade aparente, perda de água da biomassa fresca em função dos períodos de avaliação em intervalos de 7 até 21 dias após a colheita. As plantas de aneto receberam aplicações da solução homeopática aos 61 dias, com uma única aplicação dos medicamentos, sendo aplicados 10mL por repetição. A colheita foi feita aos 90 dias após o plantio. Os parâmetros fitotécnicos avaliados foram: crescimento radicular, massa fresca da parte aérea, raiz e total, massa seca da parte aérea, raiz e total. Na análise de qualidade pós colheita, os medicamentos homeopáticos testados não influenciaram no período de conservação e na qualidade aparente das plantas de aneto. Os medicamentos homeopáticos *Natrum muriaticum* promoveram o crescimento radicular, a *Camomilla* promoveu aumento na massa fresca da raiz e reduziu a massa fresca da parte aérea.

Palavras-chaves – Medicamento homeopático, aneto, cultivo orgânico

Abstract – The objective of this work was to evaluate the culture and the post-harvest quality of *Anethum graveolens* treated with homeopathic medicines. The experiment was conducted in a greenhouse at UFRB, Cruz das Almas campus and consisted of two experimental tests: the post harvest quality analysis and the evaluation of the production of dill plants treated with homeopathic medicines. The design was randomized blocks. The first post-harvest trial consisted of 4 treatments (*Silicea*, *Camomilla*, *Natrum muriaticum* and control) and 4 replicates and the second trial, culture, consisted of 6 treatments (*Silicea*, *Camomilla*, *Phosphorus*, *Carbo vegetabilis* and *Natrum muriaticum* and The control) and 10 repetitions. The post harvest analysis was at 60 days. The evaluated parameters were apparent quality, water loss of the fresh biomass according to the evaluation periods at intervals of 7 to 21 days after harvest. The dill plants received applications of the homeopathic solution at 61 days, with a single application of the medicaments, being applied 10mL per repetition. Harvesting was done 90 days after planting. The phytotechnical parameters evaluated were: root growth, fresh shoot, root and total mass, dry shoot, root and total mass. In the post harvest quality analysis, the homeopathic medicines tested did not influence the shelf life and the apparent quality of the dill plants. The homeopathic *Natrum muriaticum* promoted root growth, *Camomilla* promoted an increase in fresh root mass and reduced fresh shoot mass.

Keywords – Homeopathic medicine, dill, organic cultivation

INTRODUÇÃO

A homeopatia é aplicada à agricultura, em sistemas produtivos pela instrução normativa de Nº 7, que contém as normas da produção orgânica de alimentos (Brasil, 1999). A partir de 2003 foi reconhecida como tecnologia social efetiva pelo Ministério da Agricultura. E desde então, tem tido resultado promissores em virtude a promoção de soluções preventivas e curativas nos sistemas de produção (Brasil, 2011). Segundo Capra (2011).

De acordo com Andrade (2012), quando o medicamento homeopático é aplicado nos vegetais, pode ocorrer ativação nas reações envolvidas na produção de enzimas que estão relacionados no processo de defesa e a planta torna-se resistente ao ataque de pragas e patógenos causadores de doenças, além de aumentar o potencial de tolerâncias a condições edafoclimáticas adversas, favorecer o desenvolvimento da planta e garantir a produção com qualidade.

O aneto (*Anethum graveolens*) é uma planta herbácea, aromática, anual da família das Apiáceas, apresenta um cheiro característico forte e adocicado, possui um caule oco, estriado, ramoso, medindo de 30 a 45cm de altura. O aneto destaca-se por substâncias ricas em voláteis e resinas, saponinas triterpenóides,

cumarinas e poliacetilenos (Faria, 2007). O aneto possui grande valor econômico no mercado de hortaliça e como medicinal. As folhas podem ser usadas na infusão de chás com indicação medicinal como antiespasmódica, antiinflamatória, carminativa, digestiva, diurética e galactagoga, e na culinária ressaltam o sabor de peixes, aves, saladas, molhos, manteigas aromáticas e pastas (Lorenzi, 2008).

As perdas na produção de hortaliças, principalmente as folhosas ocorrem desde o momento da colheita até a mesa do consumidor e são da ordem de 35 a 45% da produção total (Vilela et al., 2003). A conservação pós-colheita exerce papel essencial no atendimento às expectativas dos consumidores com relação à qualidade do produto final, pois é nesta etapa que acontecem os processos de classificação, embalagem, manejo e transporte, que devem ser adequados à cadeia produtiva, visando diminuir estas perdas e manter a qualidade do produto (Brasil, 2004). Diante disso, o objetivo deste trabalho é avaliar o cultivo e a qualidade pós-colheita do aneto (*Anethum graveolens*) tratadas com os medicamentos homeopático *Silicea*, *Camomilla*, *Phosphorus*, *Carbo vegetabilis* e *Natrum muriaticum* na dinamização 5CH.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação do centro de Ciência Agrárias, Ambientais e Biológicas (CCAAB) da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), campus Cruz das Almas, no período de setembro de 2016 a janeiro de 2017. O experimento constou de 2 ensaios experimentais; o primeiro com a análise de qualidade pós colheita do aneto e o segundo com a avaliação do cultivo de plantas de aneto, ambos tratados com medicamentos homeopáticos. O delineamento utilizado foi blocos casualizados. O primeiro ensaio teve 4 tratamentos (*Silicea* 5CH, *Camomilla* 5CH, *Natrum muriaticum* 5CH, + controle (álcool 70%) e 4 repetições (pulverização). Os tratamentos constituíram de medicamentos homeopáticos *Silicea*, *Camomilla*, *Natrum muriaticum* na dinamização 5CH e o controle álcool 70%. O segundo ensaio teve 6 tratamentos e 10 repetições, e os tratamentos foram constituídos pelos medicamentos *Silicea*, *Camomilla*, *Phosphorus*, *Carbo vegetabilis* e *Natrum muriaticum* na dinamização 5CH e o controle álcool 70%.

O plantio foi realizado por semeadura direta de 5 sementes em sacos de polietileno preto, com capacidade de 3Kg, preenchidos com o substrato solo + esterco bovino + fibra de coco, na proporção (2:1:0,5p/p). A análise pós colheita se deu aos 60 dias após a semeadura, sendo colhidas a parte aérea rente ao solo de duas plantas/repetição que foram levadas posteriormente ao laboratório de Olericultura. As plantas foram selecionadas, e determinou-se amostras de 100g que receberam 8 mL de solução homeopática aquosa (1mL do medicamento homeopático/litro de água destilada), deixou-se em repouso por 10 minutos e após foi retirado o excesso de água com papel toalha. Em seguida as plantas foram colocadas em sacos de polietileno de baixa densidade, fechados e submetidas ao resfriamento a temperatura de 5°C e 90% de UR. As avaliações da qualidade pós colheita foram realizadas em intervalos de 7 dias até aos 21 dias, por determinação da massa fresca e a qualidade aparente, com atribuição de notas, de acordo com a velocidade de deterioração (na escala de 1 a 5), realizadas por avaliadores, de acordo com a metodologia descrita por Reis et al. (2012).

Após a avaliação pós colheita foram deixadas 2 plantas por saco, sendo estas avaliadas no segundo ensaio experimental. As plantas foram adubadas com 130 g de húmus de minhoca. As aplicações dos tratamentos homeopáticos foram iniciadas aos 61 dias após a semeadura. As soluções homeopáticas foram preparadas a partir de 1mL do medicamento homeopático por litro de água destilada. Foi feita uma única aplicação de 10 mL da solução aquosa por planta sendo os medicamentos *Silicea*, *Camomilla*, *Phosphorus*, *Carbo vegetabilis* e *Natrum muriaticum* na dinamização 5CH e o controle álcool 70% aplicada nas folhas. Foram realizadas avaliação da parte aérea (PA) e número de folhas em intervalos de 7 dias até a colheita, que foi feita 90 dias após o plantio. Na colheita foram avaliados os seguintes parâmetros fitotécnicos: comprimento radicular (CR), massa fresca da parte aérea (MFPA), massa fresca da raiz (MFR) e massa fresca total (MFT), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca da raiz (MSR) e massa seca total (MST). A determinação da massa seca se fez em estufa de secagem com circulação de ar forçada a temperatura de 40°C, até atingir massa constante.

Os dados foram submetidos a análise de variância e o teste de médias pelo programa de estatística Sisvar (Ferreira, 2014) e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foi observada diferença estatística na qualidade pós colheita nas plantas de aneto tratadas com os medicamentos testados.

Nos parâmetros fitotécnicos de produção avaliados não foram encontrados efeito significativo nas variáveis de massa fresca total (MFT), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca da raiz (MSR) e massa seca total (MST), no entanto foi verificado efeito significativo nas variáveis comprimento radicular (CR), massa fresca da raiz (MFR) e massa fresca da parte aérea (MFPA) nas plantas de aneto.

O medicamento *Natrum muriaticum* promoveu maior comprimento do sistema radicular (CR) das plantas de aneto quando comparado aos demais tratamentos. No entanto o medicamento *Camomilla* causou redução na massa fresca da parte aérea (MFPA) e o acréscimo na massa fresca da raiz (MFR) quando comparada aos demais tratamentos (Tabela 1).

Tabela 1 - Valores médios das variáveis Comprimento Radicular (CR), Massa Fresca da Parte Aérea (MFPA) e Massa Fresca da Raiz (MFR) de plantas de aneto tratadas com diferentes homeopatia.

TRATAMENTO	CR	MFPA	MFR
<i>Camomilla</i>	21,84 b	47,45 b	8,218 a
<i>Phosphorus</i>	18,20 b	54,32 a	5,25 b
<i>Carbo vegetabilis</i>	19,90 b	53,73 a	5,49 b
<i>Natrum muriaticum</i>	26,05 a	53,12 a	5,36 b
<i>Silicea</i>	21,75 b	58,048 a	5,09 b
Controle	21,41 b	53,42 a	5,72 b
CV(%)	16,47	10,02	16,32
Média geral	21,52	53,35	5,85

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade.

Na Homeopatia este efeito é caracterizado como patogenesia, quando o medicamento é aplicado em plantas sadias, reproduz efeitos causados pela substância testada. De acordo com Bastide et al., (2006) o ser vivo funciona como sistema aberto e ressonante com a leitura de acontecimentos ambientais pertinentes e o princípio vital. E a associação entre o medicamento e o princípio vital leva a alterar ou modificar estímulos do metabolismo primário do vegetal conhecido como patogenesia ou na regulação diferenciadora correspondente a ação da homeopatia (Sant'anna et al., 2010).

CONCLUSÃO

O medicamento homeopático *Natrum muriaticum* promoveu o aumento do comprimento do sistema radicular e a *Camomilla* promoveu aumento na massa fresca da raiz e reduziu a massa fresca da parte aérea. Na análise de qualidade pós colheita, os medicamentos homeopáticos testados não influenciaram no o período de conservação e de qualidade aparente das plantas de aneto.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, A., NUNES, A., AGUIAR, A. A influência das diluições homeopáticas nas reações ag/ac do sistema sanguíneo ABO. Revista Científica do ITPAC, Araguaína, v.5, n.4, Pub.6, Outubro, 2012.

BASTIDE, M. Teorias interpretativas sobre as ultradiluições e evidências a favor. In: Cultura Homeopática, v.16, 2006, Anais... São Paulo SP: p 22-30 (Palestra).

Scientific Electronic Archives: Especial Edition (2017)

Anais do Simpósio de Agricultura Ecológica da Bahia

III Seminário de Agroecologia do Território do Recôncavo Baiano

XIII Semana Nacional dos Alimentos Orgânicos

II Expo Solos

BRASIL. Instrução Normativa Nº 46 de 6 de outubro de 2011. Aprova o regulamento técnico para os sistemas orgânicos de produção animal e vegetal.

CAPRA, R. S. Efeito de preparado homeopático e do ambiente de cultivo na produção de flavonoides e saponinas por plantas de carqueja. Dissertação (Fitotecnia) Universidade Federal de Viçosa. Minas Gerais, 2011.

CASALI, V. W. D., ANDRADE, F. M. C., DUARTE, E. S. M. Acologia de altas diluições. Viçosa: DFT\UFV, 2009, p. 600.

FARIA, J. M. S. Produção de voláteis por culturas de raízes transgênicas de *Anethum graveolens*: influência da regeneração e da capacidade de biotransformação. Tese de mestrado (Biologia Celular e Biotecnologia), Universidade de Lisboa, Faculdade de Ciências, 2007.

FERREIRA, D. F. Sisvar: A guide for its bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 38, p. 109-112, 2014.

LORENZI, H.; MATOS F. J. A. Plantas medicinais do Brasil: nativas e exóticas. Nova Odessa/SP2. Ed. 544p.

SANT'ANNA, H. L. S., SANTOS, O. S. N., SANTOS, C. R. S., MARTINS, C. Y., SANTOS, M. B., ALMEIDA, M. A., SILVA, F., MARTINS, G. N., LEDO, C. A. S. Longevidade pós-colheita de alpínia [*Alpinia purpurata* (Vieill.) K. Schum.] tratada com soluções de sacarose e extratos aquosos naturais. Revista Brasileira de Plantas Medicinais, Botucatu, v.12, n.3, p.269-277, 2010.

SOUZA, F. C. F., MELO, C. T. V., CITÓ, M. C. O., FÉLIX, F. H. C., VASCONCELOS, S. M. M., FONTELES, M. M. F., BARBOSA FILHO, J. M., VIANA, G. S. B. Plantas medicinais e seus constituintes bioativos: Uma revisão da bioatividade e potenciais benefícios nos distúrbios da ansiedade em modelos animais. Revista Brasileira de Farmacognosia Brazilian Journal of Pharmacognosy, v.18, n.4, p. 642-654, 2008.

ROSSI, F. Fundamentos da agrohomeopatia. I Encontro Brasileiro de Homeopatia na Agricultura 01 de outubro de 2009, Campo Grande – MS.

Teor de óleo essencial em função da sazonalidade e de diferentes partes da planta de duas espécies ricas em geraniol: *Cymbopogon martinii* e *Ocimum Gratissimum*.

Essential oil content as a function of seasonality and of different plant parts of two species rich in geraniol: *Cymbopogon martinii* and *Ocimum Gratissimum*.

F. C. BERTOLDI¹; R. VERDI²; F. M. ZAMBONIM¹, A. S. SILVA², F. T. SAMPAIO³

¹ Estação Experimental de Itajaí, Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, Rod. Antonio Heil, 6800, Itaipava, Itajaí – SC, CEP 88.318-112; ² Universidade do Estado de Santa Catarina – Centro de Ciências Agroveterinárias, Av. Luiz de Camões, 2090 - Conta Dinheiro - Lages – SC, CEP: 88.520-000, Bolsista Fapesc; ³ Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Av. Rui Barbosa, 710 – Centro – Cruz das Almas – BA, CEP: 44.380-000.

Autor para correspondência: rovierverdi@hotmail.com

Resumo – Geraniol apresenta potencial na prevenção do câncer, além de propriedades inseticidas e repelentes, sendo indicado como agente natural no manejo de pragas. Geraniol é o componente majoritário do óleo essencial de *Cymbopogon martinii* (palmarosa) e *Ocimum gratissimum* (alfavaca africana) quimiotipo geraniol. O objetivo nesse trabalho foi comparar o teor do óleo essencial influenciado tanto pela variabilidade sazonal quanto pela parte da planta utilizada de palmarosa e alfavaca africana. Foram montados dois experimentos, em delineamento experimental inteiramente casualizado com 3 repetições. O primeiro experimento consistiu em esquema fatorial 4x2: 4 estações e 2 espécies. O segundo 2x2: 2 partes da planta e 2 espécies. As coletas foram feitas em populações com 20 plantas de cada espécie no Banco de Germoplasma de Plantas Bioativas da Estação Experimental da Epagri de Itajaí-SC e a extração feita por hidrodestilação em aparelho Clevenger. Os resultados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e posterior comparação das médias pelo teste Tukey a 5%. Os teores de óleo em alfavaca africana foram superiores a palmarosa em todas as estações. Ambas as espécies apresentaram máximo de produção no outono e verão e mínimo no inverno e primavera. Alfavaca africana apresentou maiores teores de óleo nas folhas, enquanto palmarosa nas flores. As flores de palmarosa apresentam maior concentração de óleo que as de alfavaca africana. As estações do ano influenciam os teores de óleo essencial nas duas espécies e as diferentes partes da planta produzem diferentes quantidades de óleo.

Palavras-chaves – Alfavaca africana, palmarosa, plantas medicinais.

Abstract – Geraniol presents potential in the prevention of cancer, in addition to insecticidal and repellent properties, being indicated as a natural agent in pest management. Geraniol is the major component of the essential oil of *Cymbopogon martinii* (palmarosa) and *Ocimum gratissimum* (African alfavaca) chemotipo geraniol. The objective of this work was to compare the essential oil content influenced by both the seasonal variability and the part of the plant used of palmarosa and African alfavaca. Two experiments were set up in a completely randomized experimental design with 3 replicates. The first experiment consisted of a 4x2 factorial scheme: 4 seasons and 2 species. The second 2x2: 2 parts of the plant and 2 species. The collections were made in populations with 20 plants of each species in the Germplasm Bank of Bioactive Plants of the Epagri Experimental Station of Itajaí-SC and extraction by hydrodistillation in Clevenger apparatus. The results were submitted to analysis of variance by the F test and later comparison of the means by the Tukey test at 5%. The oil contents in African alfavaca were superior to palmarosa in all seasons. Both species showed maximum production in autumn and summer and minimum in winter and spring. African alfavaca presented higher oil contents in the leaves, while palmarosa in the flowers. The palmarosa flowers have a higher concentration of oil than those of African alfavaca. The seasons of the year influence the essential oil contents in the two species and the different parts of the plant produce different amounts of oil.

Keywords – African alfavaca, palmarosa, medicinal plants.

INTRODUÇÃO

Cymbopogon martinii (Robx.) conhecido como palmarosa é uma grama perene pertencente da família botânica *Poaceae*, cresce naturalmente e também é em grande parte cultivado na Índia (Mishra et al., 2016). A Índia é o principal produtor e exportador de óleo essencial de palmarosa (Rao, 2001). É uma planta pouco conhecida no Brasil apesar de ser naturalizada e encontrada vegetando em muitas áreas de Santa Catarina (Epagri, 2010). A palmarosa apresenta como propriedades medicinais efeitos digestivos, estimula o apetite, favorece a restauração da flora intestinal e é usada também nos casos de anorexia e infecção

intestinal, além disso, estimula a regeneração das células epiteliais e reduz o estresse (Dubey et al., 2003; Salerno et al., 2004).

Ocimum gratissimum Linneu. é uma planta aromática de origem no oriente com ocorrência subespontânea em todo o Brasil aonde é conhecida popularmente por alfavaca africana (Lorenze & Matos, 2002). Apresenta propriedade antisséptica, utilizada nas preparações de banhos antigripais em crianças (Morais et al., 2005), para tratar casos de nervosismo e paralisia, na utilização de chás como diurética, sudorífera e carminativa (Matos et al., 2000). Segundo Vieira et al., (2001) o *O. gratissimum* apresenta três quimiotipos que são classificados pelo componente majoritário do seu óleo essencial: eugenol, timol e geraniol.

Geraniol é um composto valorizado na indústria de alimento, fragrância, produtos de limpeza e médica, com ocorrência em espécies como a palmarosa compondo 66,2 – 76,9% do seu óleo (Kakaraparthi et al., 2015) e Alfavaca africana quimiotipo geraniol com 83,3 – 87,5% (Vieira et al., 2001). Geraniol apresenta propriedades anti-inflamatórias (Marcuzzi et al., 2011), antioxidante (Khan et al., 2013), antimicrobiana (Schmidt et al., 2012), e repelente de insetos (Barnard & Xue, 2004). Além de ser promissor para o desenvolvimento de novas abordagens quimiopreventivas ou terapêuticas contra o câncer (Manoharan & Selvan, 2012).

O rendimento e a composição dos óleos essenciais nas plantas é resultado do balanço entre sua formação e sua transformação, que ocorrem durante o crescimento, em decorrência principalmente de três fatores: genéticos, ambientais e técnicas de cultivo (CASTRO et al., 2002). A época em que uma droga é coletada é um dos fatores de maior importância, visto que a quantidade e, às vezes, até mesmo a natureza dos constituintes ativos não é constante durante o ano (GOBBO-NETO; LOPES, 2007).

O manejo dos recursos naturais como plantas medicinais necessitam da colaboração da pesquisa para o desenvolvimento de técnicas de cultivo eficientes, para a obtenção compostos em quantidade e na qualidade desejadas com altos valores no mercado (Bizzo et al., 2009). No Brasil o cultivo de plantas medicinais é considerado estratégico para o desenvolvimento do país (Zuanazzi & Mayorga, 2010). Além de ser uma alternativa na diversificação e desenvolvimento das propriedades rurais, preservando os recursos naturais e o conhecimento tradicional (Guilhermino et al., 2015).

Nesse sentido, o objetivo nesse trabalho foi comparar o teor do óleo essencial influenciado tanto pela variabilidade sazonal quanto pela parte da planta utilizada de palmarosa e alfavaca africana.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram realizados na Estação Experimental de Itajaí da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EEI - Epagri), localizada a uma latitude de 26° 57' 57" sul e longitude 48° 48' 01" oeste. Segundo a classificação de Köppen o clima enquadra-se no tipo Cfa, subtropical, com verão quente, temperaturas superiores a 22°C no verão e com mais de 30 mm de chuva no mês mais seco (Tabela 1).

Tabela 1 – Dados climatológicos da Estação Experimental da Epagri de Itajaí – SC no período de 20 de março de 2014 a 19 de março de 2015 (Fonte: Estações meteorológicas automáticas monitoradas pela Epagri/Ciram, INMET e ANA)

Estações	Temperatura (°C)	Umidade (%)	Pressão (hPa)	Radiação (kJ/m ²)	Precipitação (mm)
Outono 2014	20,42	81,14	1016,05	656,12	42,46
Inverno 2014	17,74	83,16	1018,96	613,31	81,86
Primavera 2014	19,17	81,68	1015,44	982,63	31,86
Verão 2014/15	23,58	81,46	1013,17	849,11	87,13

Foram realizadas amostras compostas do material vegetal de 20 plantas matrizes de cada espécie conduzidas em sistema orgânico no Banco de Germoplasma de Plantas Bioativas da Epagri - Estação Experimental de Itajaí, Santa Catarina. Foi confeccionada exsiccata de cada planta, identificadas e depositadas no Herbário LUSC na Universidade do Estado de Santa Catarina sob os números de registro: LUSC001962 para *Cymbopogon martinii* (Roxb.) e LUSC001960 para *Ocimum gratissimum* Lineu.

Foi adotado o delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC) com 3 repetições. O primeiro experimento foi em esquema fatorial 4x2, sendo 4 estações do ano: outono de 2014, inverno de 2014, primavera de 2014 e verão de 2014/2015, com folhas das 2 espécies: palmarosa e alfavaca africana.

O segundo experimento foi em esquema fatorial 2x2. O primeiro fator sendo as partes vegetais: Folhas e inflorescências no primeiro, e no segundo as duas espécies, sendo as coletas realizadas no outono que é quando as duas espécies apresentavam maiores proporções de inflorescências. De cada amostra, foi retirada uma porção de 50 gramas e armazenadas em sacos de papel "Kraft", levados à estufa a 105°C até peso constante para determinação da massa seca total.

A obtenção do óleo essencial foi realizada no Laboratório de Óleos Essenciais (LABOE) da Estação Experimental da Epagri de Itajaí-SC pelo método de hidrodestilação em aparelho Clevenger, acoplado a um balão de 5 L na proporção de 250 g de material vegetal fresco picado e 2,5 L de água destilada. Cada destilação foi realizada por um período de 3 horas. Após esse período, foram coletados os dados de volume do óleo essencial e convertidos em gramas com base na densidade dos óleos. O rendimento de óleo foi expresso por massa em base seca.

Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância pelo teste F ($p \leq 0,05$) e as medias comparadas pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$) com o auxílio do programa estatístico SASM-Agri versão 8.2 (Canteri et al., 2001)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No primeiro experimento foram verificadas diferenças no teor de óleo essencial tanto dentro das espécies influenciadas pela estação do ano, como dentro das estações influenciada pelas espécies. A alfavaca africana apresentou maiores concentrações de óleo em relação a palmarosa em todas as estações. (Imagem 1).

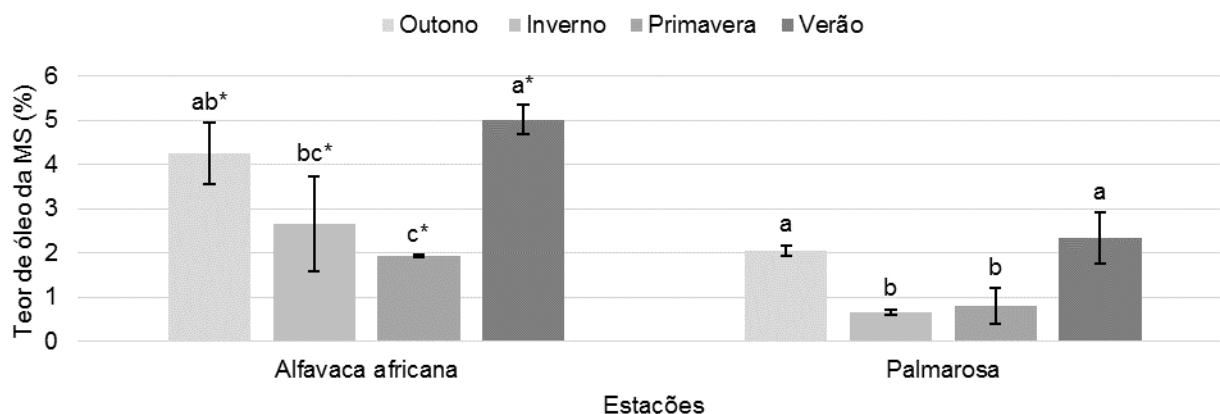


Imagem 1: Teores médios de óleo essencial na biomassa seca de folhas de alfavaca africana (*Ocimum gratissimum*) quimiótipo geraniol e palmarosa (*Cymbopogon martinii*). Letras minúsculas diferentes indicam diferença estatística pelo teste de Tukey ($p \leq 5\%$) comparando as estações dentro da espécie. *: Indica diferença estatística pelo teste F ($p \leq 5\%$) comparando as espécies dentro da estação. As barras nas colunas representam o desvio padrão da média. MS: Massa Seca.

A alfavaca africana apresentou maior concentração de óleo no verão (5,01%) e outono (4,24%), sendo que o outono não diferiu do inverno (2,65%). A primavera apresentou o menor valor 1,93%. As concentrações encontrados são superiores aos encontrados nos Estados Unidos por Vieira et al., (2001) que avaliando diversos acessos de *O. gratissimum* obteve 1,66% como maior teor de óleo na massa seca.

A palmarosa mostrou comportamento semelhante com 2,33 e 2,05% de óleo no verão e no outono, sendo superiores aos 0,65 e 0,79% encontrados no inverno e primavera respectivamente. Os resultados estão dentro do esperado para a espécie: na Índia centro de origem da palmarosa, onde se avaliou diversos clones e épocas de colheita da palmarosa, os rendimentos variaram em torno de 0,85% a 2,56% (Smitha & Rana, 2015).

A redução dos teores de óleo, principalmente no inverno e primavera, pode ser explicada pelo acionamento do mecanismo natural de fonte-dreno, que degrada metabólitos secundários e direciona seus compostos químicos para a manutenção do metabolismo primário (Taiz & Zeiger, 2004). A produção de óleo essencial de arnica (*Lychnophora pinaster*) foi menor no verão (0,29%) (Reis et al., 2010), considerando que as regiões dos experimento apresenta clima semelhante. Isso mostra que o teor de óleo

essencial em função da sazonalidade é bastante variável entre as espécies de plantas medicinais cultivadas sob o mesmo ambiente de cultivo. Conhecer o melhor momento para a coleta de uma planta para a obtenção de um composto bioativo e extremamente importante, visto que a quantidade e, às vezes, até mesmo a qualidade dos constituintes ativos não é constante durante o ano. (Gobbo-Neto & Lopes, 2007)

Com a análise de variância pelo teste F ($p \leq 0,05$) do segundo experimento, observou-se que a alfavaca africana apresenta maiores teores de óleo essencial nas folhas com 5,01% quando comparado com a inflorescências com 3,36%. Já a palmarosa teve comportamento contrario, tendo nas inflorescências 4,22% e nas folhas 1,72% de óleo em matéria seca. Sendo que entre as espécies não houve diferença estatística quando comparado o teor de óleo essencial encontrado nas inflorescências. Algumas espécies vegetais priorizam a produção de metabólitos secundários nas flores que agem como atrativos para animais polinizadores e dispersores das sementes (Taiz & Zeiger, 2004). Dessa forma, pode ter ocorrido a drenagem dos terpenos das folhas para as estruturas florais da palmarosa.

CONCLUSÃO

Com esse trabalho observou-se que a sazonalidade altera os teores de óleo essencial de *Cymbopogon martinii* e *Ocimum gratissimum* quimiotipo geraniol. O outono e o verão foram às estações que apresentaram as maiores concentrações de óleo essencial nas duas espécies. *Ocimum gratissimum* foi superior em todas as estações do ano, sendo o óleo essencial encontrado em maior teor nas folhas, enquanto que, na espécie *Cymbopogon martinii* foram encontrados nas inflorescências.

REFERÊNCIAS

- BARNARD, D.R.; XUE, R.D. Laboratory evaluation of mosquito repellents against *Aedes albopictus*, *Culex nigripalpus*, and *Ochlerotatus triseriatus* (Diptera: Culicidae). *Journal of medical entomology*, v. 1, n. 4, p. 726-730, 2004.
- BIZZO, H.R. et al. Óleos essenciais no Brasil: aspectos gerais, desenvolvimento e perspectivas. *Química Nova*, v. 32, n. 3, p. 588-594, 2009.
- CANTERI, M.G. et al. SASM-Agri: Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scott-Knott, Tukey e Duncan. *Revista Brasileira de Agrocomputação*, v. 1, n. 2, p. 18-24, 2001.
- CASTRO, D.M.; et al. Composição fitoquímica dos óleos essenciais de folhas de *Lippia alba* (Mill.) NE Br. em diferentes épocas de colheita e partes do ramo. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, v. 4, n. 2, p. 75-79, 2002.
- DUBEY, V.S. et al. An esterase is involved in geraniol production during palmarosa inflorescence development. *Phytochemistry*, v. 63, n. 3, p. 257-264, 2003.
- EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA. 89: Cultivo de Plantas bioativas. 1 ed. Florianópolis: Gmc/epagri, 2010. 60 p.
- GOBBO-NETO, L.; LOPES, N.P. Plantas medicinais: fatores de influência no conteúdo de metabólitos secundários. *Química nova*, v. 30, n. 2, p. 374-381, 2007.
- KAKARAPARTHI, P.S. et al. Changes in the essential oil content and composition of palmarosa (*Cymbopogon martini*) harvested at different stages and short intervals in two different seasons. *Industrial Crops and Products*, v. 69, p. 348-354, 2015.
- KHAN, A.Q. et al. Geraniol attenuates 12-O-tetradecanoylphorbol-13-acetate (TPA)-induced oxidative stress and inflammation in mouse skin: possible role of p38 MAP Kinase and NF- κ B. *Experimental and molecular pathology*, v. 94, n. 3, p. 419-429, 2013.
- LORENZI, H.; MATOS, F.J.A. Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas. 2. ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum. 2002. 544p.

MANOHARAN, S.; SELVAN, M. Vasantha. Chemopreventive potential of geraniol in 7, 12-dimethylbenz (a) anthracene (DMBA) induced skin carcinogenesis in Swiss albino mice. *Journal of Environmental Biology*, v. 33, n. 2, p. 255, 2012.

MARCUZZI, A.; et al. Geraniol rescues inflammation in cellular and animal models of mevalonate kinase deficiency. *In vivo*, v. 25, n. 1, p. 87-92, 2011.

MATOS, F.J. de A. Plantas medicinais: guia de seleção e emprego de plantas usadas em fitoterapia no Nordeste do Brasil. 2. ed. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará. 2000. 344p.

MISHRA, P. K.; et al. Chemically characterized *Cymbopogon martinii* (Roxb.) Wats. essential oil for shelf life enhancer of herbal raw materials based on antifungal, antiaflatoxigenic, antioxidant activity, and favorable safety profile. *Plant Biosystems - An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology*, v. 150, n. 6, p. 1313-1322, 2016.

MORAIS, S.M. de et al. Plantas medicinais usadas pelos índios Tapebas do Ceará. *Brazilian Journal of Pharmacognosy*, v. 15, n. 2, p. 169-177, 2005.

RAO, B.R.R. Biomass and essential oil yields of rainfed palmarosa (*Cymbopogon martinii* (Roxb.) Wats. var. motia Burk.) supplied with different levels of organic manure and fertilizer nitrogen in semi-arid tropical climate. *Industrial crops and products*, v. 14, n. 3, p. 171-178, 2001.

REIS, É.S. et al. Seasonal Variation in Essential Oils of *Lychnophora pinaster* Mart. *Journal of Essential Oil Research*, v. 22, n. 2, p. 147-149, 2010.

SALERNO, A.R. et al. Plantas aromáticas para cultivo em Santa Catarina. *Agropecuária Catarinense*, v. 17, n. 2, p. 46-49, 2004.

SCHMIDT, E. et al. Chemical composition, olfactory analysis and antibacterial activity of *Thymus vulgaris* chemotypes geraniol, 4-thujanol/terpinen-4-ol, thymol and linalool cultivated in southern France. *Natural product communications*, v. 7, n. 8, p. 1095-1098, 2012.

SMITHA, G.R.; RANA, V.S. Variations in essential oil yield, geraniol and geranyl acetate contents in palmarosa (*Cymbopogon martinii*, Roxb. Wats. var. motia) influenced by inflorescence development. *Industrial Crops and Products*, v. 66, p. 150-160, 2015.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. *Fisiologia vegetal* 3 ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. 719 p.

VIEIRA, R.F. et al. Genetic diversity of *Ocimum gratissimum* L. based on volatile oil constituents, flavonoids and RAPD markers. *Biochemical Systematics and Ecology*, v. 29, n. 3, p. 287-304, 2001.

ZUANAZZI, J.A.S.; MAYORGA B.P.E. Fitoprodutos e desenvolvimento econômico. *Química nova*. São Paulo. v. 33, n. 6, p. 1421-1428, 2010.

Produção e qualidade pós-colheita de *Foeniculum vulgare* Mil, tratadas com homeopatas

Production and post-harvest quality of *Foeniculum vulgare* Mil treated with homeopathies

F. A. SOUZA¹; E. S. BRAULIO¹; L. C. LIMA¹; C. S. BRAULIO¹; C. ARMOND¹

¹Universidade Federal do Recôncavo da Bahia; Cruz das Almas-BA.

Autor para correspondência: ferazesouza@gmail.com

Resumo – Nos sistemas agrícolas produtivos a homeopatia é considerada tecnologia popular efetiva e tem tido resultados promissores no aumento a resistência de pragas e doenças e ainda na tolerância a condições adversas, no auxílio do crescimento e desenvolvimento dos vegetais. O *Foeniculum vulgare* é uma planta herbácea, aromática pertence a família Apiaceae é amplamente cultivada no Brasil. O objetivo no trabalho foi avaliar a qualidade pós colheita e o cultivo de plantas de erva doce tratadas com as homeopatas *Carbo vegetabilis*, *Natum muriaticum*, *Phosphorus*, *Camomila* e *Silicea* na dinamização 5CH. O trabalho foi realizado na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, o delineamento experimental foi em blocos casualizados sendo cinco tratamentos e uma testemunha Para a avaliação pós colheita foram utilizados dois tratamentos e quatro repetições, as homeopatas utilizadas foram *Camomila* e *Silicea* na dinamização 5CH. As homeopatas utilizadas não influíram na conservação pós colheita e nem na produção das plantas de erva doce, porém seus efeitos apontaram a possibilidade do uso das homeopatas no desenvolvimento das plantas, servindo de base para trabalhos futuros.

Palavras-chaves – Cultivo, planta medicinal, medicamento homeopáticos

Abstract – In productive farming systems, homeopathy is considered popular effective technology and has had promising results in increasing the resistance of pests and diseases and even in tolerance to adverse conditions, in the aid of plant growth and development. The *Foeniculum vulgare* is a herbaceous, aromatic plant belongs to the family apiaceae is widely cultivated in Brazil. The objective of this work was to evaluate the post harvest quality and the cultivation of fresh grasses treated with the homeopathies *Carbo vegetabilis*, *Natum muriaticum*, *Phosphorus*, *Camomila* and *Silicea* in the 5CH dynamization. The work was carried out at the Federal University of the Recôncavo of Bahia, the experimental design was in a randomized block with five treatments and one control, for the post harvest two treatments and four replications were used, the homeopathies used were *Camomila* and *Silicea* in the 5CH dynamization. The homeopathies used did not influence the postharvest conservation or the production of the sweetgrass plants, but their effects indicated the possibility of the use of homeopathies in the development of the plants, serving as the basis for future works.

Keywords – Cultivation, medicinal plant, homeopathic medicine

INTRODUÇÃO

A planta *Foeniculum vulgare* pertencente à família Apiaceae, também conhecida como erva-doce, funcho de cabeça, anis doce, esse vegetal é bastante cultivado no Brasil e possui grande importância econômica como hortaliça e como planta medicinal (Azevedo et al., 2012).

A erva doce é originária de países da Ásia, Egito e Grécia, mas também tem ocorrência na Turquia, Rússia, América Latina e no Brasil (Lorenzi, 2008). É uma planta herbácea, anual, aromática e apresentam pequenos frutos adocicados de odor forte. Essa espécie possui diversas propriedades farmacêuticas, como usada no tratamento de problemas digestivos, cólicas e distúrbios ginecológicos, além de seus componentes atuarem, no aparelho digestivo e respiratório (Torres, 2004). As folhas e frutos são utilizados na extração de óleos essenciais e comumente comercializado na forma seca na produção de sachês para chás, e na forma fresca são utilizadas como hortaliça, no preparo de pratos, como saladas e cozidos (Nascimento, 2005).

O cultivo se dá por propagação por sementes, as plantas germinam entre duas a cinco semanas após o plantio (Takahashi et al., 2009).

A Ciência Homeopatia foi fundamentada na Alemanha por Christian Friedrich Samuel Hahnemann médico, em 1796, como uma forma de tratamento opondo-se ao sistema convencional na época, (Resende, 2009). A homeopatia começou a ser estudada há cerca de 220 anos nos países da Europa, principalmente Alemanha e França e depois foi disseminada para Índia e os outros países. A homeopatia é a ciência que se baseia no vitalismo e concorda com princípios agroecológicos, podendo ser aplicada a qualquer ser vivo tanto como tratamento curativo quanto preventivo. A partir de 1999 a homeopatia foi introduzida na instrução normativa de nº 7, como insumo agrícola nas regras e nas normas que rege a produção de alimentos orgânicos no Brasil (Brasil, 1999). Em 2004 se tornou tecnologia social efetiva, pela fundação Banco do Brasil, portanto sendo utilizada em todos os sistemas vivos de produção (Brasil, 2004).

A aplicação da homeopatia na Agricultura tem tido resultados promissores, principalmente, no aumento da resistência e no controle de pragas e doenças, e ainda na tolerância a condições adversas, no desenvolvimento, crescimento dos vegetais e na síntese de compostos bioativos em plantas medicinais (Loss, 2006). Estudos têm apontado que a aplicação da homeopatia em sistemas de produção agroecológico tem ajudado a restauração do ecossistema natural, a partir do aumento da biodiversidade entre insetos, predadores, plantas indicadoras, atuando na recuperação da homeostase do ambiente. Com isso vem possibilitando aumento das relações ecológicas e promovendo a readaptação dos seres vivos no ecossistema natural e nos agroecossistemas produtivos (Arenales, 1999 apud Andrade e Casali, 2011).

Portanto, este trabalho tem por objetivo avaliar o efeito das homeopatia *Carbo vegetabilis*, *Natrum muriaticum*, *Phosphorus*, *Camomila* e *Silicea* na dinamização 5CH no cultivo e qualidade pós colheita da erva doce de cabeça.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), em ambiente protegido na área experimental da fazenda de produção vegetal nas dependências do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas CCAAB/UFRB. O delineamento experimental foi em blocos casualizados constituindo de 6 tratamentos e 10 repetições. Os tratamentos foram constituídos pelos seguintes medicamentos homeopáticos, no cultivo da erva doce, *Natrum muriaticum*, *Camomilla*, *Silicea*, *Phosphorus* e *Carbo vegetabilis* na dinamização 5CH e o controle álcool 70%. O plantio foi realizado em casa de vegetação em sacos de mudas de polietileno com capacidade de 3 Kg, preenchido com substrato de solo + esterco bovino + fibra de coco, na proporção de (2:1:0,5) em massa. Foi realizado o semeio de 5 sementes em cada saco e em 12 dias já havia germinação. As plantas receberam adubação de cobertura com húmus de minhoca (130g) por planta aos 45 dias após a semeadura. Em 60 dias foi realizado o desbaste das mudas deixando 2 plantas por saco.

O material colhido no desbaste foi selecionado e a massa fresca da parte aérea foi submetida a análise de conservação pós colheita. As plantas foram levadas ao laboratório de Olericultura, na qual foram determinadas a massa fresca da parte aérea e subdividido em sub amostras de 100 gramas que foram imersas nas soluções homeopáticas (8mL/L de água destilada). As homeopatia selecionadas para o tratamento da análise de qualidade pós colheita foram *Camomila* e *Silicea* na dinamização 5CH e o controle álcool a 70%. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com 4 repetições. Após o tempo de imersão as plantas foram retiradas e o excesso de água foi retirado cuidadosamente com papel toalha. As plantas foram acondicionadas em embalagens de polietileno tipo ziplock com fecho hermético, devidamente identificadas e colocadas em geladeira a 5°C e UR 90%.

As avaliações de conservação pós colheita foram realizadas em intervalo de 7 dias até 21 dias, de acordo com a metodologia adaptada por Reis et al. (2014). As variáveis analisadas foram massa e conservação sendo para esta última utilizado o parâmetro de nota numa escala de 0-5 (zero a cinco) sendo a nota 5 a nota dada para a planta de maior vigor. As notas eram dadas por um observador. A cada 8 dias as plantas eram avaliadas por 3 observadores diferentes.

As plantas cultivadas receberam uma única aplicação das soluções homeopáticas com 61 dias após a semeadura. Foram utilizados os medicamentos: *Carbo vegetabilis*, *Camomila*, *Phosphorus*, *Natrum Muriaticum*, *Silicea*, na dinamização 5CH, sendo aspergido o volume de 10 mL da solução homeopática (8mL da homeopatia /L de água destilada), sobre a parte aérea. As avaliações de altura (ALT) e número de folhas (NF) das plantas foram realizadas em intervalos de 7 dias até a colheita com 103 dias a partir da semeadura. E a avaliação dos parâmetros filotécnicos realizados na colheita foram: comprimento da parte aérea (CPA), comprimento da raiz (CR), massa fresca da parte aérea (MFPA), massa fresca da raiz (MFR), massa fresca total (MFT), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca da raiz (MSR), massa seca total (MST). A massa seca foi obtida em estufa com circulação de ar forçada, a temperatura de 40°C, até atingir

massa constante. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo programa de estatística Sisvar (Ferreira, 2014) e as médias foram comparadas pelo teste de Turkey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para as variáveis avaliadas na conservação e qualidade pós colheita das plantas de erva doce não foram encontradas diferenças estatísticas nos medicamentos homeopáticos testados na dinamização 5 CH.

Na avaliação de crescimentos de erva doce não foi encontrada diferenças estatísticas na variável altura ao longo do tempo no desenvolvimento das plantas. Para os parâmetros fitotécnicos avaliados na colheita foram verificados efeitos das homeopatas *Silicea*, *Natrum Muriaticum* e *Phosphorus* nas variáveis número de folhas, comprimento da raiz e comprimento total das plantas quando comparada aos tratamentos *Camomila*, *Carbo vegetabilis* e controle.

Tabela 1 - Valores médios das variáveis, NF (número de folhas); CR (Comprimento da raiz); CT (comprimento Total), de plantas de tratadas com diferentes homeopatas, Cruz das Almas, 2017.

Tratamentos	NF	CR	CT
<i>Carbo vegetabilis</i> 5CH	11,2b	21,57b	73,17b
<i>Camomila</i> 5CH	11,4b	19,47b	73,17b
<i>Phosphorus</i> 5CH	12b	25,67a	79,17a
<i>Natrum muriaticum</i> 5CH	14,1a	25,28a	79,08a
<i>Silicea</i> 5CH	14,7a	20,35b	73,15b
Controle	13,9a	26,64a	82,54a
Média Geral	13,5	16,06	7,89
CV (%)	12,88	23,16	76,71

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade.

O tratamento *Silicea* e *Natrum Muriaticum* na dinamização 5CH influenciaram significativamente no número de folhas das mudas de erva doce com medias 14,7 e 14,1 respectivamente. Dentre os medicamentos homeopáticos avaliados o *Natrum Muriaticum* na dinamização 5CH influenciou no crescimento das plantas tanto no comprimento radicular quanto no comprimento total das plantas quando comparada aos demais medicamentos, sendo inferior apenas ao controle (álcool a 70%). Verificou-se que o controle constituído de álcool 70%, foi mais responsivo na conservação pós colheita e na produção das plantas de erva doce em todas as variáveis avaliadas, exceto no NF.

Todas as plantas produzidas estavam em estado sadios, na Homeopatia este efeito está de acordo com o princípio da experimentação em indivíduos sadios ou seja, os resultados inferiores dos medicamentos homeopáticos em relação ao controle, podem estar relacionado ao efeito de patogenesia, já que, com o uso da homeopatia houve redução no crescimento das mudas de erva doce, isto ocorre quando há a receptibilidade da similitude dos sintomas reproduzidos na matéria medica do medicamento testada na resposta morfofisiológica na planta, como uma reprodução de sintomas artificiais causado pela substancia na planta testada. Em Muller (2009) a homeopatia *Natrum muriaticum*, *Sulphur* e *Calcarea carbonica* não influenciaram significativamente no desenvolvimento do rabanete, para o autor um dos fatores da não influencia da homeopatia foi o uso de dinamizações inadequadas para a cultura.

Bonato (2007), classificou como patogenesias morfo-anatômicas, quando a aplicações do medicamento *Sulphur* em plantas de tansagem (*Plantago* spp) ocasionaram deformações foliares e redução no crescimento em roseta das plantas. No entanto Carvalho (2007) submeteu plantas de *Tanacetum parthenium* (L.) a soluções homeopáticas de *Arnica montana* e verificou redução na porcentagem de partenólideo, componente de defesa da Artemísia, nas dinamizações 3CH e 5CH. Resultados como estes evidenciam o potencial de ação no medicamento homeopáticos tanto no desenvolvimento morfológico quanto na fisiologia de plantas.

CONCLUSÃO

As homeopatas utilizadas não influenciaram na conservação pós colheita e nem na produção das plantas de erva doce, porém seus efeitos apontaram a possibilidade do uso das homeopatas no desenvolvimento das plantas, servindo de base para trabalhos futuros.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, F. M. C., CASALI, V. W. D, Homeopatia, agroecologia e sustentabilidade. Revista Brasileira de Agroecologia, p. 49 a 56, 2011.
- ANDRADE, F. M. C., CASALI, V. W. D., DE VITA, B., CECOM, P. R., BARBOSA L. C. A. Efeito de Homeopatas no crescimento e na produção de cumaria em chambá (*Justicia pectoralis* Jacq). Revista Brasileira de Plantas medicinais, 2001.
- ARAUJO, R.O., SOUZA, I. A., SENA K. X. F. R., BRONDANI, D. J., SOLIDÔNIO, E. G. Avaliação biológica de *Foeniculum vulgare* (Mill.) (Umbelliferae/Apiaceae). Revista Brasileira de Plantas Medicinais, v.15, n.2, p.257-263, 2013.
- AZEVEDO, C. F., QUIRINO, Z. G. M., REGO, E. R., BRUNO, R. L. A., SILVA, G. Z. Aspectos anatômicos de plântulas *Foeniculum vulgare* Mill, Revista brasileira de plantas medicinais, v.14, n.esp., p.197-204, 2012.
- AZEVEDO, C., BRUNO R. L. A., QUIRINO Z. G. M., REGO E. R. 2009. Morfologia da germinação e das plântulas de *Foeniculum vulgare* Mill. Horticultura Brasileira, 27: S3032-S3036.
- AZZOLINI, M., JACOMINO, A. P., BRON, I. U. Índices para avaliar qualidade pós-colheita de goiabas em diferentes estádios de maturação. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 39, n.2, p.139-145, .2004.
- BONATO, C. M. (Org.). Homeopatia simples: alternativa para a agricultura familiar. Marechal Cândido Rondon, PR: Gráfica Líder, 2006. 32p.
- BRASIL. Instrução Normativa N°007 de 17 de maio de 1999. Estabelece normas para produção de produtos orgânicos vegetais e animais. Diário Oficial da União, Brasília, n094, Seção 1, p. 11, 19 de Maio de 1999.
- CARNEIRO, S. M. T. P. G., OLIVEIRA, G. B., FERREIRA, F. I. Efeito de medicamentos homeopáticos, isotéropicos e substancias em altas diluições em plantas: Revisão bibliográfica. Revista de Homeopatia, p.9 a 32, 2011.
- CARVALHO, L. M., CASALI, V. W. D., LISBOA, S. P., SOUZA, M. A., CECOM, P. R. A Homeopatia *Arnica montana* no cultivo de artemisia. Revista Brasileira de Agroecologia, v.2, n.1, 2007.
- CAPRAS, R. S. Efeitos de preparos homeopáticos e do ambiente de cultivo na produção de flavonóides e saponinas por plantas de carquejas. Viçosa, Minas Gerais, 2011.
- DUARTE, E. S. M. Crescimento e teor de óleo essencial em plantas de *Eucalyptus citriodora* e *Eucalyptus globulus* tratadas com homeopatas. Viçosa, Minas Gerais, 2007.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: A guide for its bootstrap procedures in multiple comparisons. Ciência e Agroecologia, v. 38, p. 109-112, 2014.
- LOSS, R. A. Preparados homeopáticos visando controle de podridão apical, traça e broca pequena do tomateiro. Viçosa- Minas Gerais, 2006.
- MULLER, S. F., MEINERZ, C. C., CASAGRANDE, J. C. Efeito de soluções homeopáticas na produção de rabanete. Revista Brasileira de Agroecologia, v. 4, n. 2, 2009.

Scientific Electronic Archives: Especial Edition (2017)

Anais do Simpósio de Agricultura Ecológica da Bahia

III Seminário de Agroecologia do Território do Recôncavo Baiano

XIII Semana Nacional dos Alimentos Orgânicos

II Expo Solos

NASCIMENTO, V. T., LACERDA, E. U., MELO, J. G., LIMA, C. S. A., AMORIM, E. L. C., ALBUQUERQUE, U. P. Controle de qualidade de produtos à base de plantas medicinais comercializados na cidade do Recife-PE: erva-doce (*Pimpinella anisum* L.), quebra-pedra (*Phyllanthus* spp.), espinheira santa (*Maytenus ilicifolia* Mart.) e camomila (*Matricaria inodora* L.). Revista Brasileira de Plantas Medicinais, v.7, n.3, p.56-64, 2005.

RESENDE, J. M. Caderno de Homeopatia, Viçosa, Minas Gerais, Ed. 3, 2009.

REIS, H. F., MELO, C. M., MELO, E. P., SILVA, R. A., SCALON, S. P.Q. Conservação pós colheita de alface crespa, de cultivo orgânico e convencional, sob atmosfera modificada. Horticultura Brasileira 32, p. 303-309, 2014.

ROSSI, F. Aplicação dos preparos homeopáticos em morango e alface visando o cultivo com base agroecológica, Piracicaba, 2005.

SIQUEIRA, T. J., LENSI, M. M., SILVA, G. H. Estudo piloto da influência de *Natrum muriaticum* 6cH e 30cH numa cultura padronizada de *Phaseolus vulgaris* L. Revista de Homeopatia, 73 (1/2), p.68-76, 2010.

TICHAŤSKÝ, R. Homeopatía para las plantas. Monterrey, Nuevo Leon: Fujimoto, Centro Universitario Comenius, 2009. 236p.

TORRES, S. B. Revista Brasileira de Sementes, v. 26, n. 2, p.20-24, 2004.

FBB. Fundação Banco do Brasil. Tecnologia Social. Disponível em: <http://www.fbb.org.br/tecnologiasocial/tecnologia-social/> Acesso em: 12 mar. 2017.

Índice de clorofila em mudas de pimentão cultivado sob diferentes substratos e ambientes de luz

Chlorophyll content in pepper plants grown under different substrates and light environments

G. L. ANJOS¹; F. S. SANTOS¹; D. C. FAGUNDES¹; G. S. SOUZA¹; P. M. FERREIRA¹

¹Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB); Cruz das Almas-BA.

Autor para correspondência: gilvandas218s2@hotmail.com

Resumo – A produção de mudas de qualidade é uma das principais etapas do sistema produtivo, desta forma, estudos que buscam alternativas de substratos e o melhor ambiente para a formação de mudas olerícolas é de grande importância. Neste contexto o objetivo neste trabalho foi avaliar o efeito do substrato e ambiente de luz nos índices de clorofila de mudas de pimentão. O experimento foi conduzido na UFRB, Cruz das Almas - BA. A semeadura foi realizada diretamente em sacos de polietileno com dimensão 12 x 20 cm. O experimento seguiu o delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 4x4, com 4 repetições. Os substratos utilizados foram: CC (substrato comercial), SCC (solo (50%) + substrato comercial (50%)), SV (solo (50%) + vermiculita (50%)) e SVH (solo (50%) + vermiculita (25%) + húmus de minhoca (25%)) e os ambientes de luz: malha vermelha ChromatiNet, aluminet®, preta (todas com 50% de sombreamento) e pleno sol. Após 39 dias foram avaliados os índices de clorofila "a", "b", total e relação clorofila a/b. O substrato CC e SCC e os ambientes sombreados influenciaram positivamente no índice de clorofila "a", "b", total. A relação clorofila a/b foi maior no substrato SVH. Pode-se concluir que o substrato e o ambiente de luz influenciam no índice de clorofila das mudas de pimentão.

Palavras-chaves – Luminosidade, *Capsicum annuum* L., pigmentos foliares.

Abstract – The production of quality seedlings is one of the main stages of the production system, therefore, studies that search for alternatives of substrates and the best environment for the formation of olerícolas seedlings is of great importance. In this context, the objective of this work was to evaluate the effect of substrate and light environment on the chlorophyll indexes of sweet pepper seedlings. The experiment was conducted at UFRB, Cruz das Almas - BA. The sowing was done directly in polyethylene bags with dimensions 12 x 20 cm. The experiment was a completely randomized design, in a 4x4 factorial scheme, with 4 replications. The substrates were: CC (commercial substrate), SCC (soil (50%) + commercial substrate (50%)), SV (soil (50%) + vermiculite (50%)) and SVH Vermiculite (25%) + earthworm humus (25%)) and the light environments: ChromatiNet red mesh, aluminet®, black (all with 50% shading) and full sun. After 39 days, the indexes of chlorophyll "a", "b", total and chlorophyll a / b ratio were evaluated. The substrate CC and SCC and the shaded environments positively influenced the chlorophyll index "a", "b", total. The chlorophyll a / b ratio was higher in the SVH substrate. It can be concluded that the substrate and the light environment influence the chlorophyll content of the pepper seedlings.

Keywords – Luminosity, *Capsicum annuum* L., Foliar pigments.

INTRODUÇÃO

A planta *Capsicum annuum* L. é uma solanácea originada na América cultivada como cultura anual, apesar de ser uma espécie perene. A planta é muito usada na culinária, como tempero (Paiva et al., 2012). A maior produção se concentra nos estados da região Sudeste, mas demonstra ótimas condições de cultivo na região Nordeste (Coelho et al., 2013). O fruto da espécie é comercializado como verde, amarelo, vermelho, laranja, roxo e creme. Possui valor nutritivo para consumo *in natura*, por causa da presença de vitaminas, principalmente a vitamina C (Araujo Neto et al., 2009).

Muitas características são utilizadas para avaliar as respostas da planta ao ambiente em que são cultivadas, e o conteúdo de clorofila é uma delas, pois esta vinculada à eficiência fotossintética das plantas conseqüentemente, ao seu crescimento e adaptabilidade a diversos ambientes (Zanella et al., 2006).

De acordo com Corrêa et al. (2012) o ambiente em que as plantas se desenvolvem, influenciam no seu crescimento. Vários estudos vêm demonstrando que a qualidade da luz tem influência em muitos aspectos do desenvolvimento de plantas, tais como o seu conteúdo de clorofila, já que a luz é responsável pela formação e destruição desses pigmentos (Melo & Alvarenga, 2009, Engel & Poggiani, 1991).

Além da qualidade de luz o substrato também influencia na quantidade de clorofila nas plantas, sendo um dos componentes com maior complexidade na cadeia produtiva de mudas, já que deve proporcionar propriedades físicas, químicas e biológicas adequadas para formação de mudas de qualidade (Ferreira et al., 2014). Para Trani et al. (2007), as características químicas fundamentais de um substrato são potencial hidrogeniônico (pH), a capacidade de troca catiônica (CTC), a quantidade de sais e o conteúdo de matéria orgânica. Já os atributos físicos, são destacados, densidade, quantidade de poros, o espaço de aeração e a capacidade de retenção de água. Deve-se considerar também se o mesmo está disponível próximo à região produtora e seu valor (Aragão et al., 2011, Santos & Coelho, 2013).

Estudos que encontrem alternativas de substratos para a produção de mudas olerícolas vêm sendo feitos intensivamente para proporcionar boas condições de desenvolvimento de mudas (Santos et al., 2010). Os principais materiais utilizados na confecção de substratos são casca de árvores, de arroz, vermiculita, fibra de coco, composto orgânico, terra, húmus de minhoca, entre outros (Aragão et al., 2011).

Neste contexto o objetivo desse trabalho foi avaliar o índice de clorofila de mudas de pimentão em diferentes substratos e qualidade de luz.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no período de 17 de outubro a 26 de novembro de 2016, na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), no município de Cruz das Almas - BA. As sementes (Feltrin® Sementes) utilizadas foram adquiridas no comércio local. A semeadura foi realizada diretamente em sacos de polietileno de 12 x 20 cm, furados lateralmente os quais foram preenchidos com os substratos. Foram colocadas 3 sementes do pimentão C.V. Cascadura Ikeda por recipiente.

O experimento seguiu o delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 4x4, com 4 repetições. Os substratos utilizados foram: CC (substrato comercial), SCC (solo (50%) + substrato comercial (50%)), SV (solo(50%) + vermiculita (50%)) e SVH (solo (50%) + vermiculita (25%) + húmus de minhoca (25%)) e os ambientes de luz: malha vermelha ChromatiNet®, termo-refletora aluminet®, preta (todas com 50% de sombreamento) e pleno sol.

O composto comercial utilizado foi o Vivatto® SLIM Plus do fabricante Technes, com as seguintes características: pH: 5,6±0,5; C.E.(Ms cm⁻¹): 1,2±0,3; C.R.A: 200%; Umidade: 48%; Densidade: 260 Kg cm⁻³. O solo utilizado foi coletado na camada de 0-20 cm, sua análise química apresentou a seguinte característica: pH: 6,4; P: 4,74 mg dm⁻³; K: 7,82 mg dm⁻³; Ca: 2,8 cmol(c) dm⁻³; Mg: 0,5 cmol(c) dm⁻³; H+Al: 2,2 cmol(c) dm⁻³; CTC(T): 5,52 cmol(c) dm⁻³.

Aos 39 dias, foram avaliados os índices de clorofila "a", "b", total e relação clorofila a/b. Os dados de índice de clorofila foram coletados utilizando o medidor eletrônico de índice de clorofila Falker modelo-CFL1030.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância utilizando o programa estatístico SISVAR (Ferreira, 2008). Em função do nível de significância foi aplicado o teste de Tukey a 5 % de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos na análise de variância indicam que o índice de clorofila "b" e total variaram em função dos diferentes substratos e da qualidade de luz. Para o índice de clorofila "a" e relação clorofila a/b houve efeito isolado dos substratos e ambientes de luz.

A clorofila "b" não apresentou diferença nos ambientes de luminosidades quando as plantas foram cultivadas nos substratos CC, SCC e SV (Tabela 1). As mudas crescidas no substrato SVH apresentaram diferença, sendo que as plantas cultivadas sob as malhas aluminet®, vermelha e preta não se diferenciaram. O aumento da quantidade de clorofila "b" nas plantas cultivadas em ambiente sombreado é um atributo importante na adaptabilidade vegetal nesses ambientes, pois há a captação de energia de outros comprimentos de onda pela clorofila "b", e a mesma a transfere para uma molécula específica de clorofila "a", que efetivamente atua nas reações fotoquímicas (Souza et al., 2011, Engel & Poggiani, 1991).

Nas mudas que foram cultivadas nos diferentes substratos sob as malhas aluminet® e vermelha, o valor de clorofila "b" não diferiu, quando as mesmas foram cultivadas em pleno sol e na malha preta os valores de clorofila "b" das mudas nos substratos CC e SCC foram maiores, e menor no substrato SVH (Tabela 1).

Tabela 1 – Desdobramento da interação entre diferentes substratos dentro de cada nível de ambiente de luz, para índice de clorofila “b” e total, Cruz das Almas-Ba, 2016.

Ambiente de Luz	Índice de clorofila “b”			
	CC	SCC	SV	SVH
Pleno Sol	17,16 aA	13,62 abA	10,76 bcA	6,83 cB
Aluminet®	14,72 aA	15,06 aA	15,43 aA	13,01 aA
Vermelha	14,35 aA	14,38 aA	12,88 aA	14,77 aA
Preta	16,26 abA	16,78 aA	15,48 abA	11,19 bAB
CV (%)	20,95			
Ambiente de Luz	Índice de clorofila total			
	CC	SCC	SV	SVH
Pleno Sol	54,30 aA	46,10 abA	42,14 bA	29,89 cB
Aluminet®	51,20 aA	52,91 aA	52,88 aA	46,54 aA
Vermelha	50,73 aA	51,22 aA	47,12 aA	50,53 aA
Preta	53,17 aA	52,31 aA	49,79 aA	42,29 aA
CV (%)	12,82			

*Médias seguidas de mesma letra, maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem entre si, pelo teste de Tukey ($p > 0,05$).

Mudas crescidas nos substratos CC, SCC e SV não apresentaram valores de clorofila total diferentes entre os ambientes de luminosidade. Já com o substrato SVH os valores de clorofila total se diferenciaram nos ambientes, sendo que nas malhas aluminet®, vermelha e preta apresentaram maiores valores. Segundo Sabino et al. (2016) o aumento da quantidade de clorofila esta correlacionado com os ambientes sombreados. Segundo Engel & Poggiani (1991) a clorofila é constantemente formada e destruída em presença de luz, contudo, quando submetida a luz intensa alta a decomposição é maior.

Os índices de clorofila total das plantas cultivadas nos diferentes substratos nas malhas aluminet®, vermelha e preta não foram diferentes. Já quando foram cultivadas em pleno sol os substratos CC e SCC não se diferenciaram entre si, mas se diferenciaram do tratamento SV e SVH, com o substrato SVH proporcionando o menor valor de clorofila total (Tabela 1). O húmus de minhoca tem elevada capacidade de retenção de água, o que pode ter dificultado a aeração do substrato, conseqüentemente influenciado de forma indireta nos índices de clorofila das mudas de pimentão.

A clorofila “a”, não apresentou diferença nas plantas cultivadas sob malhas aluminet®, vermelha e preta, mas as mesmas se diferenciaram do ambiente pleno sol (Tabela 2).

Tabela 2: Valores médios do índice de clorofila “a” e relação clorofila a/b de mudas de pimentão submetidas a diferentes ambientes de luz, Cruz das Almas-Ba, 2016.

Ambientes de Luz	Índice de Clorofila “a”	Relação Clorofila a/b
Pleno Sol	31,01 B	2,76 A
Aluminet®	36,33 A	2,56 AB
Vermelha	35,80 A	2,61 AB
Preta	34,46 A	2,36 B
CV (%)	10,29	14,51

*Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste Tukey ($P = 0,05$).

A relação clorofila a/b foi maior no tratamento pleno sol, o mesmo não se diferenciou do tratamento malha aluminet® e vermelha, mas se diferenciou da preta (Tabela 2). Resultados semelhantes foram encontrados por Souza et al. (2011), onde os maiores valores da relação clorofila a/b ocorreram em condições de pleno sol em plantas de guaco. Segundo os autores a relação clorofila a/b diminui com a redução da intensidade de luz, pois a clorofila “b” em condições de sombreamento, esta em maior quantidade, que pode estar agregada à sua degradação ser mais lenta que a da clorofila “a”.

O índice de clorofila “a” não se diferenciou sob os tratamentos CC, SCC e SV, mas sob o tratamento SVH se diferenciou dos demais. Já a relação clorofila a/b apresentou maiores valores nos substratos SV e SVH, onde o SVH se diferenciou dos substratos CC e SCC (Tabela 3).

Tabela 3 – Valores médios do índice de clorofila “a” e relação clorofila a/b de mudas de pimentão submetidas a diferentes substratos, Cruz das Almas-Ba, 2016.

Substratos	Índice de Clorofila “a”	Relação clorofila a/b
CC	36,73 A	2,39 B
SCC	35,68 A	2,41 B
SV	34,34 A	2,61 AB
SVH	30,73 B	2,90 A
CV (%)	10,29	14,51

*Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey (P=0,05).

O substrato comercial Vivatto® puro ou misturado com solo proporcionou os maiores valores de índice de clorofila “a”.

CONCLUSÃO

De modo geral, o substrato CC e SCC e os ambientes com sombreamento influenciaram positivamente no índice de clorofila “a”, “b” e total. A relação clorofila a/b foi maior no substrato SVH.

REFERÊNCIAS

ARAGÃO, C. A. et al. Qualidade de mudas de melão produzidas em diferentes substratos. Revista Caatinga, 24.3: 209-214, 2011.

ARAUJO NETO, S. E. et al. Produção de muda orgânica de pimentão com diferentes substratos. Ciência Rural, 39. 5, 2009.

COÊLHO, J. L. S. et al. Diferentes Substratos na Produção de Mudas de Pimentão. Agropecuária Científica no Semiárido, 9.2: 01-04, 2013.

CORRÊA, R. M. et al. Crescimento de plantas, teor e qualidade de óleo essencial de folhas de orégano sob malhas coloridas. Global Science and Technology, Rio Verde, 5.1: 11–22, 2012.

ENGEL, V. L., POGGIANI, F. Estudo da concentração de clorofila nas folhas e seu espectro de absorção de luz em função do sombreamento em mudas de quatro espécies florestais nativas. Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal, 3.1: 39-45, 1991.

FERREIRA, D. F. SISVAR: um programa para análise e ensino de estatística. Revista Symposium, 6: 36-41, 2008.

Scientific Electronic Archives: Especial Edition (2017)

Anais do Simpósio de Agricultura Ecológica da Bahia

III Seminário de Agroecologia do Território do Recôncavo Baiano

XIII Semana Nacional dos Alimentos Orgânicos

II Expo Solos

FERREIRA, M. M. A. S. et al. Produção de mudas de rúcula em diferentes substratos cultivadas sob malhas coloridas. Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer, Goiânia, 10.18, 2014.

MELO, A. A. M., ALVARENGA, A. A. Sombreamento de plantas de *Catharanthus roseus* (L.) G. Don 'Pacifica White' por malhas coloridas: desenvolvimento vegetativo. Ciência e Agrotecnologia, 33. 2: 514-520, 2009.

PAIVA, L. A. L. et al. Influência da aplicação de esgoto doméstico secundário na produção de mudas de pimenta malagueta e pimentão. Enciclopédia Biosfera, Goiânia, 8. 15: 1058-1066, 2012.

SABINO, M. et al. Crescimento de mudas de ipês em diferentes telas de sombreamento. Nativa, 4.2: 61-65, 2016.

SANTOS, L. W., COELHO, M. F. B. Sombreamento e substratos na produção de mudas de *Erythrina velutina* willd. Ciência Florestal, Santa Maria, 23. 4: 571-577, 2013.

SANTOS, M. R. et al. Produção de mudas de pimentão em substratos à base de vermicomposto. Bioscience Journal, 26. 4: 572-578, 2010.

SOUZA, G. D. et al. Teores de pigmentos fotossintéticos, taxa de fotossíntese e estrutura de cloroplastos de plantas jovens de *Mikania laevigata* Schultz Bip. ex Baker cultivadas sob malhas coloridas. Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer, 7.12: 1-14, 2011.

TECHNES. Vivatto. Disponível em: < <http://www.technes.com.br>>. Acesso em: 02 fev. 2017.

TRANI P. E. et al. Avaliação de substratos para produção de mudas de alface. Horticultura Brasileira, 25: 256-260, 2007.

ZANELLA, F. et al. Formação de mudas de maracujazeiro "amarelo" sob níveis de sombreamento em Ji-Paraná/RO. Ciência e Agrotecnologia, 30. 5: 880-884, 2006.

Efeito de diferentes proporções de substratos e ambientes de luz na produção de mudas de couve

Effect of different proportions of substrates and light environments on the production of cabbage seedlings

G. C. MOREIRA¹; P. M. FERREIRA¹; L. P. GUIMARÃES¹; D. S. SOUZA¹; G. S. SOUZA¹

¹Universidade Federal do Recôncavo da Bahia; Cruz das Almas-BA.

Autor para correspondência: giselemoreira_@hotmail.com

Resumo – O bom resultado de qualquer produção agrícola começa na obtenção de mudas com boa qualidade, visto que aquelas mudas mal formadas darão origem a plantas com produção abaixo de seu potencial genético, tornando cada vez mais necessário estudos com as formas de cultivo e suas respostas às condições do ambiente para aperfeiçoamento dos métodos de cultivo. O objetivo do trabalho foi avaliar a produção de mudas de couve em diferentes ambientes de luz e proporções substratos. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 3x3, com 4 repetições, sendo os tratamentos constituídos de três ambientes: Malha Aluminet®, Malha Vermelha e Controle (sem uso de malhas) e três proporções de substratos: 100% solo; 50% solo + 50% substrato comercial Vivatto slim e 75% solo + 25% substrato comercial Vivatto slim. Foram avaliados os seguintes parâmetros: Índice de velocidade de germinação, germinação, massa seca da raiz, massa seca do caule, massa seca da folha, massa seca total e índice de qualidade de Dickson. Mudas de couve crescidas nas malhas vermelha e Aluminet® apresentaram os maiores valores para as variáveis massa seca do caule, massa seca da raiz e índice de qualidade de Dickson. O uso da proporção 50% Solo + 50% Substrato comercial Vivatto slim mostrou-se ideal para a produção de mudas de couve.

Palavras-chaves – Luminosidade, *Brassica oleracea* L., qualidade de mudas.

Abstract- The good result of any agricultural production begins in obtaining seedlings with good quality, since those poorly formed seedlings will give rise to plants with production below their genetic potential, making more and more necessary studies with the forms of cultivation and their responses Environmental conditions to improve cultivation methods. The objective of this work was to evaluate the production of cabbage seedlings in different light environments and substrate proportions. The experimental design was completely randomized in a 3x3 factorial scheme, with 4 replications. The treatments were composed of three environments: Aluminum Mesh, Red Knit and Control (without mesh) and three substrate proportions: 100% alone; 50% soil + 50% commercial substrate Vivatto slim and 75% soil + 25% commercial substrate Vivatto slim. The germination speed index, germination, root dry mass, stem dry mass, dry leaf mass, total dry mass and Dickson quality index were evaluated. Red cabbage saplings and Aluminet® showed the highest values for dry stem mass, dry root mass and Dickson quality index. The use of the proportion 50% Soil + 50% Substrate commercial Vivatto slim proved to be ideal for the production of cabbage seedlings.

Keywords – Brightness, *Brassica oleracea* L., quality of seedlings.

INTRODUÇÃO

A couve manteiga ou couve folha (*Brassica oleracea* L.), é uma hortaliça pertencente à família das Brassicaceae, cultura de ciclo anual ou bienal (Novo et al., 2010). É uma planta arbustiva, apresenta folhas com limbo arredondado e bem desenvolvido, pecíolo longo e nervuras bem visíveis (Filgueira, 1987).

Devido à boa palatabilidade é utilizada na culinária brasileira, sendo fonte de carboidratos, fibras, cálcio, ferro, vitamina A, niacina e vitamina C, carotenoides e uma alta concentração protéica. Segundo Novo et al. (2010), mediante à presença de carotenoides, esta planta apresenta alta concentração de luteína e beta caroteno quando comparado as outras hortaliças, os quais estão diretamente relacionados com a redução de riscos de câncer de pulmão e de doenças oftalmológicas crônicas como cataratas.

Mediante sua importância nutricional, terapêutica e de agregação de renda principalmente para a agricultura familiar, estudos referentes ao comportamento fisiológico, às formas de cultivo e suas respostas às condições do ambiente se fazem cada vez mais necessários para aperfeiçoamento dos métodos de cultivo (Martins et al., 2010).

Estudos mostram que a qualidade da luz é um fator determinante em muitos aspectos do desenvolvimento de plantas, tais como a partição de biomassa entre folhas, caules e raízes (Melo & Alvarenga, 2009). Além do ambiente de luz, os substratos apresentam significativa importância para a produção de mudas, isso se dá, segundo Hoffmann et al. (2001), pela contribuição no processo de formação das raízes, um processo essencial para que a planta sobreviva durante o desenvolvimento inicial.

A escolha do substrato deve ser bastante criteriosa, uma vez que a qualidade física influi diretamente na qualidade das mudas (Furlan et al., 2007), devendo ofertar condições adequadas para a germinação e desenvolvimento do sistema radicular da planta (Ramos et al., 2002). Para Godoy & Farinacio (2007), além de o substrato possuir boa textura, estrutura, fertilidade, tem que ser livre de patógenos e pH adequado, este ainda deve proporcionar o suprimento adequado de água e ar ao sistema radicular, mediante o fato de que está sendo utilizado especialmente em um estágio inicial, onde as plantas são muito sensíveis ao déficit hídrico e altamente susceptíveis ao ataque de microrganismos.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a produção de mudas de couve em diferentes ambientes de luz e proporções substratos.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação no Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas (CCAAB) da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), localizada em Cruz das Almas-BA.

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 3x3, com 4 repetições, sendo os tratamentos constituídos de três ambientes: Malha Aluminet®, Malha Vermelha e Pleno sol (sem uso de malhas) e três proporções de substratos: 100% solo; 50% solo + 50% substrato comercial Vivatto slim e 75% solo + 25% substrato comercial Vivatto slim. Foram utilizadas 3 sementes de couve por recipiente, para posteriormente proceder o desbaste, deixando apenas uma planta por vaso. Cada parcela foi constituída de 1 planta, acondicionadas em copos plásticos com capacidade de 200 ml.

O solo utilizado no experimento foi classificado como Latossolo Amarelo (LA) e procedeu-se a análise química da camada 0-20 cm, com os seguintes resultados: pH (H₂O) 6,4; P (Mehlich 1) 4,74 mg dm⁻³; K⁺ 7,82 mg dm⁻³; Ca²⁺ 2,8 cmol_c dm⁻³; Mg²⁺ 0,5 cmol_c dm⁻³; Al³⁺ 0,0 cmol_c dm⁻³; H+Al 2,2 cmol_c dm⁻³; CTC 3,32 cmol_c dm⁻³; V 60,14%; matéria orgânica 3,37%; S 3,32 cmol_c dm⁻³.

Ao final do experimento, 28 dias após a sementeira, avaliou-se o desenvolvimento das mudas por meio dos seguintes parâmetros: Índice de velocidade de germinação (IVG), germinação (G), massa seca da raiz (MSR), massa seca do caule (MSC), massa seca da folha (MSF), massa seca total (MST) e índice de qualidade de Dickson (IQD).

Inicialmente foram feitas observações do número de sementes germinadas para calcular a porcentagem de germinação e o índice de velocidade de germinação. Após o término do experimento as plantas foram coletadas e separadas em folhas, haste e raiz, colocadas separadamente em sacos de papel individuais e postas para secar a 65° C em estufa de circulação de ar forçada até obterem massa constante. Em seguida foi determinado o rendimento de massa seca nos diferentes componentes da planta por meio de pesagem com balança analítica de precisão. O índice de qualidade de Dickson foi obtido pela fórmula IQD = [matéria seca total/(RAD + RPAR)], onde a RAD é relação da altura da planta com o diâmetro do colo e a RPAR: relação da matéria seca da parte aérea com a matéria seca de raízes.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e ao teste de média (Tukey 5%) empregando o programa estatístico SISVAR® 5.3 (FERREIRA, 2008).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se que não houve efeito significativo da interação entre as proporções de substrato comercial e os ambientes de luminosidade para todas as variáveis analisadas.

O efeito isolado dos ambientes de luz apresentados na Tabela 1 foi significativo para as seguintes variáveis: índice de velocidade de germinação, massa seca da raiz, massa seca do caule, massa seca total e índice de qualidade de Dickson.

Tabela 3 – Efeito dos ambientes de luz na produção de mudas de couve em relação ao índice de velocidade de germinação (IVG), massa seca da raiz (MSR), massa seca do caule (MSC), massa seca total (MST) e índice de qualidade de Dickson (IQD).

Ambientes de Luz	IVG	MSR (g)	MSC (g)	MST (g)	IQD
Malha vermelha	1,09 B	0,13 A	0,027 A	0,34 A	0,027 A
Malha Aluminet®	1,58 A	0,12 AB	0,024 A	0,30 A	0,024 A
Pleno sol	0,69 B	0,069 B	0,017 B	0,21 B	0,017 B
CV (%)	43,03	47,39	25,14	28,89	46,88

Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey (P=0,05).

Nos resultados obtidos, foi possível verificar que o maior índice de velocidade de germinação ocorreu quando as sementes foram germinadas sob a malha Aluminet®, que se diferenciou da malha vermelha e do cultivo a pleno sol, e essas por sua vez não diferenciaram entre si.

De acordo com Dousseau et al. (2008), a temperatura é um dos principais fatores ambientais que influencia a germinação e o desenvolvimento de plântulas. A malha termo-refletora Aluminet® permite manejar a oscilação de temperatura que ocorre entre o período diurno e noturno, o que possibilita a formação de microclimas diversos, a depender da malha utilizada e, além disso, protegem as plantas da radiação excessiva do sol, além de conservar o calor no interior do ambiente (Costa et al., 2012). Isso possibilitou uma maior velocidade de germinação das plantas cultivadas sob malha Aluminet®, quando comparadas às outras plantas cultivadas nos demais ambientes. Além disso, possibilitou maior acúmulo de matéria seca, demonstrando a importância da temperatura na síntese de fotoassimilados.

As plantas cultivadas na malha vermelha e Aluminet® obtiveram a maior massa seca de raiz, entretanto, somente a malha vermelha se diferenciou do tratamento pleno sol. Para a massa seca do caule e massa seca total, os maiores valores foram encontrados na malha vermelha e Aluminet®, ambas diferindo do tratamento controle. O mesmo se aplica para a variável índice de qualidade de Dickson, onde as malhas vermelha e Aluminet® diferenciaram estatisticamente das plantas cultivadas sem o sombreamento, uma vez que quanto maior o índice de qualidade de Dickson, melhor a qualidade das mudas. O efeito isolado das proporções de substrato comercial (Tabela 2) foi significativo para as variáveis massa seca do caule e massa seca da folha.

Os maiores valores para a variável massa seca do caule foram encontrados com o uso de 50% solo + 50% substrato, sendo que o mesmo não diferiu do tratamento com 75% solo + 25% substrato, e este último não diferiu do tratamento controle, com apenas o uso de solo.

Já para a variável massa seca de folha os maiores valores foram encontrados para os tratamentos com 50% solo + 50% substrato e 75% solo + 25% substrato, ambos diferindo do tratamento com o uso somente de solo. O substrato comercial Vivatto possui características químicas e físicas boas para o crescimento das plantas, o que pode ter contribuído para os resultados favoráveis de massa seca do caule e das folhas de mudas cultivadas nos substratos com a adição do mesmo. Um substrato considerado ideal deve reter água, ser leve, conter todos os nutrientes essenciais, com teores que não ultrapassem os níveis ideais para não causar fitotoxicidade nas plantas (Dias et al., 2008; Miranda et al., 1998).

Tabela 2 – Efeito das diferentes proporções de substrato na produção de mudas de couve em relação à massa seca do caule (MSC) e massa seca da folha (MSF).

Proporções de substrato	MSC (g)	MSF (g)
100% Solo	0,019 B	0,11 B
50% Solo + 50% Substrato	0,026 A	0,19 A
75% Solo + 25% Substrato	0,023 AB	0,15 A
CV (%)	25,14	24,96

Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey (P=0,05).

CONCLUSÃO

Os diferentes ambientes de luz favoreceram a produção de mudas de couve de qualidade, sendo possível indicar as malhas vermelha e Aluminet® para o cultivo, ou seja sob sombreamento. O uso de 50% Solo + 50% Substrato comercial Vivatto slim foram suficientes para proporcionar um desenvolvimento satisfatório das mudas de couve.

REFERÊNCIAS

- COSTA, A.G., CHAGAS, J.H., PINTO, J.E.B.P., RTOLUCCI, S.K.V. Crescimento vegetativo e produção de óleo essencial de hortelã-pimenta cultivada sob malhas. Pesquisa Agropecuária Brasileira 47: 534-540, 2012.
- DIAS, M. A. et al. Germinação de sementes e desenvolvimento de plantas de pimenta malagueta em função do substrato e da lâmina de água. Revista Brasileira de Sementes. Londrina, 30.3, 2008.
- DOUSSEAU, S., ALVARENGA, A.A.D., ARANTES, L.D.O., OLIVEIRA, D.M.D., NERY, F.C. Germinação de sementes de tanchagem (*Plantago tomentosa* Lam.): influência da temperatura, luz e substrato. Ciência e Agrotecnologia 32: 438-443, 2008.
- FERREIRA, D.F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. Revista Symposium 6: 36-41, 2008.
- FILGUEIRA, F.A.R. Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, BR. 401p. 2003.
- FURLAN, F. et al. Substratos alternativos para produção de mudas de couve folha em sistema orgânico. Revista Brasileira de Agroecologia 2:1686-1689, 2007.
- GODOY, W.I., FARINACIO, D. Comparação de substratos alternativos para a produção de mudas de tomateiro. Revista Brasileira de Agroecologia 2: 1095-1098, 2007.
- HOFFMANN, A. et al. Efeito de substratos na aclimatização de plantas micropropagadas o porta-enxerto de macieira 'Marubakaido'. Revista Ciência e Agrotecnologia 25: 462-467, 2001.
- MARTINS, J.R. et al. Teores de pigmentos fotossintéticos e estrutura de cloroplastos de Alfavaca-cravo cultivadas sob malhas coloridas. Ciência Rural 40: 64-69, 2010.
- MELO, A.A.M., ALVARENGA, A.A. Sombreamento de plantas de *Catharanthus roseus* (L.) G. Don'Pacifica White'por malhas coloridas: desenvolvimento vegetativo. Ciência e Agrotecnologia 33: 514-520, 2009.
- MIRANDA, S. C. et al. Avaliação de Substratos Alternativos para a Produção de Mudas de Alface em Bandejas. Embrapa. Rio De Janeiro, 1998.

Scientific Electronic Archives: Especial Edition (2017)

Anais do Simpósio de Agricultura Ecológica da Bahia

III Seminário de Agroecologia do Território do Recôncavo Baiano

XIII Semana Nacional dos Alimentos Orgânicos

II Expo Solos

NOVO, M.C.S.S., PRELA-PANTANO, A., TRANI, P.E., BLAT, S.F. Desenvolvimento e produção de genótipos de couve manteiga. Horticultura Brasileira 28: 321-325, 2010.

RAMOS, J.D., CHALFUN, N.N.J.; PASQUAL, M.; RUFINI, J.C.M. Produção de mudas de plantas frutíferas por semente. Informe Agropecuário 23: 64-72, 2002.

Crescimento e produção do manjeriço cultivado em hidroponia com uso de água salina

Growth and production of basil in hydroponic system with use of saline water

J. F. SANTOS¹; H. S. A. SANTANA¹; J. R. SANTOS¹; M. T. SILVA¹; G. S. M. ANDRADE¹

¹ Universidade Federal do Recôncavo da Bahia; Cruz das Almas, Bahia.

Autor para correspondência: jamilleferreira08@gmail.com

Resumo – A hidroponia é uma técnica de crescente interesse tanto a nível agrônômico como ambiental, uma vez que esta permite a obtenção de produtos de alta qualidade, com maior produtividade, um menor gasto de água e de insumos agrícolas, além de ser uma opção mais harmônica ao uso de águas salinas, pois sua própria estrutura funciona como sistema de drenagem. Dessa forma, objetivou-se avaliar o crescimento e produção do manjeriço em cultivo hidropônico com a utilização de águas salinas. O experimento foi realizado na casa de vegetação utilizando-se a cultivar de manjeriço Genaro de Menta. As plantas foram cultivadas em sistema hidropônico tipo DFT e irrigadas com solução nutritiva. Para a elaboração da água salina que compôs a solução nutritiva de alguns tratamentos, foi acrescentada nesta, diferentes quantidades (em gramas) de cloreto de sódio (NaCl). Foram utilizadas como tratamento as condutividades elétricas 2,0; 4,0; 6,0 e 8,0 dSm⁻¹. Ao final de 30 dias após o transplante, avaliou-se a altura, o comprimento da raiz e a massa seca das plantas de manjeriço. O uso de água salina reduziu significativamente o crescimento e a produção das plantas de manjeriço da cultivar Genaro de Menta a partir da condutividade elétrica de 2,0 dSm⁻¹.

Palavras-chaves – *Ocimum basilicum* L.; Cultivo hidropônico; Estresse salino.

Abstract – Hydroponics is a technique of increasing interest both agronomically and environmentally, since it allows the production of high quality products, with higher productivity, a lower water and agricultural inputs expense, besides being a more harmonic option to the Use of salt water because its own structure functions as a drainage system. Thus, the objective was to evaluate the growth and production of hydroponic basil, with the use of salt water. The experiment was carried out in the greenhouse using basil, Genaro of Menta cultivar. The plants were cultivated in hydroponic system type DFT and irrigated with nutritive solution. For the preparation of saline water that composed the nutrient solution of some treatments, different amounts (in grams) of sodium chloride (NaCl) were added. The electrical conductivities 2.0 were used as treatment; 4.0; 6.0 and 8.0 dSm⁻¹. At the end of 30 days after transplanting, the height, root length and dry mass of the basil plants were evaluated. The use of saline water significantly reduced the growth and yield of basil plants of Genaro genus Menta from the electrical conductivity of 2.0 dSm⁻¹.

Keywords – *Ocimum basilicum* L.; Hydroponic cultivation; Saline stress.

INTRODUÇÃO

A escassez de recursos hídricos principalmente nas regiões semiáridas do Brasil tem fomentado a busca de técnicas para uso mais eficiente da água, bem como para o aproveitamento de águas de qualidade inferior como a água salina. Diante disso, faz-se necessário a geração de tecnologias alternativas, que permitam a produção de alimentos em condições de salinidade.

Dentro deste contexto, a técnica hidropônica destaca-se como uma alternativa condizente com a realidade do Semiárido Nordestino, uma vez que neste sistema o estresse salino torna-se mais tolerável para as culturas do que no próprio solo, resultando numa maior disponibilidade de água para as plantas (Soares et al., 2007). Além disso, a hidroponia representa uma opção ao cultivo convencional, além de apresentar vantagens para o consumidor, o produtor e para o meio ambiente, uma vez que esta técnica permite a obtenção de produtos de alta qualidade, o encurtamento do ciclo de produção, com maior produtividade, um menor gasto de água, de insumos agrícolas e de mão-de-obra (Paulus et al., 2012).

Outra vantagem apresentada pela técnica hidropônica é proporcionar uma maior segurança ambiental e mais condizente ao uso de águas salobras, pois sua própria estrutura funciona como sistema de drenagem (Soares et al., 2007).

A maioria dos estudos conduzidos em hidroponia com águas salobras no Brasil tem focado em hortaliças folhosas como o coentro (Silva et al., 2016), a rúcula (Souza Neta et al., 2013) e principalmente

a alface (Soares et al, 2015), contudo de acordo com Bione et al. (2014) outras culturas são importantes para a diversificação do cultivo hidropônico como a hortelã, a espinafre e o manjeriço.

No Brasil, a produção do manjeriço (*Ocimum basilicum* L.) geralmente é realizada por pequenos produtores rurais, para a comercialização das folhas verdes e aromáticas (Vieira et al., 2012). Entretanto, existem em algumas regiões do semiárido Nordeste, cultivos em maior escala, voltados para a obtenção do óleo essencial (Favorito et al., 2011).

O linalol, um dos princípios ativos do óleo essencial de manjeriço, destaca-se por apresentar propriedades anti-helmíntica, estomáquica, emenagoga, diurética, antiespasmódica, tônica estomacal, carminativa, estimulante, antiséptica intestinal, sendo também indicada contra tosse, febre, feridas e afecções de garganta e intestino (Lameira & Pinto, 2008).

Diante disso, este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar o crescimento e produção do manjeriço em cultivo hidropônico, com a utilização de águas salinas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na casa de vegetação localizada no Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, em Cruz das Almas, BA, no período de setembro a outubro de 2015.

Os perfis hidropônicos foram confeccionados com tubulações de PVC com diâmetro de 75 mm, com 6 m de comprimento, com orifícios circulares de 44 mm de diâmetro, espaçados em 0,07 m (85 orifícios por tubo), com espaçamento de 0,80 m entre os tubos (Silva et al., 2016). Este ensaio foi conduzido numa estrutura experimental com 20 perfis hidropônicos sendo a parcela experimental composta por um perfil hidropônico, perfazendo, assim, um total de 20 parcelas.

Avaliou-se o desempenho da cultivar de manjeriço Genaro de Menta adquiridas na empresa ISLA Sementes. As mudas de manjeriço utilizadas no experimento foram propagadas por sementes em copos plásticos de 80 mL, contendo como substrato a fibra de coco. Após a emergência as mudas foram irrigadas com solução nutritiva de Furlani (1998), diluída a 50%, e quando apresentaram o segundo par de folhas totalmente expandido realizou-se o transplântio para o sistema hidropônico.

As plantas foram cultivadas no espaçamento de 0,40 m x 0,80 m, em sistema hidropônico tipo DFT e em cada perfil hidropônico foram dispostas 15 plantas de manjeriço. O quantitativo de fertilizantes da solução nutritiva utilizada seguiu a recomendação de Furlani (1998). Para a elaboração da água salina que compôs a solução nutritiva de alguns tratamentos, foi acrescentada nesta, diferentes quantidades (em gramas) de cloreto de sódio (NaCl). O armazenamento da solução nutritiva foi realizado em reservatórios plásticos, com capacidade de 55 L, até o nível da boia. A frequência de circulação da solução nutritiva ocorreu no intervalo de 4 horas durante dia (15 min ligado a cada 4 horas e uma vez à noite). O controle da aplicação da solução foi realizado com auxílio de um temporizador digital.

Para realizar a reposição da água evapotranspirada, utilizou-se depósitos de abastecimento automático construídos com tubulação de PVC, de 200 mm de diâmetro, que permitiu o controle da saída da água, por meio de uma boia para os reservatórios de armazenamento da solução nutritiva.

Os tratamentos foram dispostos da seguinte forma: T1: irrigação com solução nutritiva preparada com a água de abastecimento de UFRB (0,34 dSm⁻¹), com condutividade elétrica final de 2,0 dSm⁻¹; T2: irrigação com solução nutritiva preparada com água salina de 2,0 dSm⁻¹, com condutividade elétrica final (SN + NaCl) de 4,0 dSm⁻¹; T3: irrigação com condutividade elétrica final (SN + NaCl) de 6,0 dSm⁻¹; T4: irrigação com condutividade elétrica final (SN + NaCl) de 8,0 dSm⁻¹.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e cinco repetições.

Aos 30 dias após o transplântio foram realizadas as coletas das plantas para avaliação da altura (cm), comprimento de raiz (cm) e massa seca da planta (g).

Os resultados obtidos foram submetidos às análises de variância e ao se observar significância aplicou-se a análise de regressão polinomial. As análises estatísticas foram realizadas utilizando o software SISVAR.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados de crescimento e produção das plantas de manjeriço apresentaram diferenças significativas com o aumento do estresse salino. A altura de plantas diminuiu com o aumento da salinidade (Imagem1). Para esta variável o valor máximo estimado foi de 26,58 cm, obtido na condutividade elétrica de 2,0 dSm⁻¹, havendo redução acentuada a partir da condutividade elétrica de 4 dSm⁻¹. Na salinidade de 8 dSm⁻¹, a altura de plantas foi de 21,83 cm, evidenciando uma redução de 21,76% em relação ao tratamento com menor nível de sal.

Singh & Gupta (2009) observaram que o uso de água com excesso de sais limita o crescimento e produção dos vegetais devido à redução do potencial osmótico na solução do solo, por toxicidade e/ou desordem nutricional, induzindo modificações morfológicas, estruturais e metabólicas em plantas superiores. Trabalhos com manjeriço (Bione et al., 2014) e outras culturas como rúcula (Oliveira et al., 2012) e pimentão (Nascimento et al., 2015), também demonstraram a redução da altura das plantas nos tratamentos com maior concentração salina.

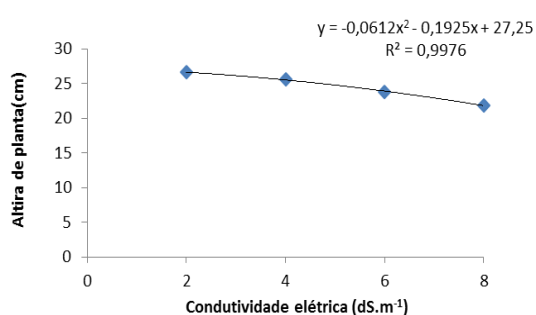


Imagem 1 – Altura de planta de manjeriço submetida a soluções salinas com diferentes condutividades elétricas.

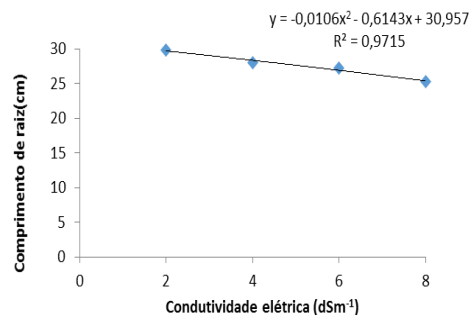


Imagem 2 – Comprimento de raiz de plantas de manjeriço submetida a soluções salinas com diferentes condutividades elétricas.

Pela análise do comprimento de raiz, verifica-se uma redução gradativa desta variável a partir da condutividade elétrica de 2 dSm⁻¹ (Imagem 2). Comparando os resultados da menor e maior salinidade, verifica-se uma redução do comprimento de raiz de 18,13%. De acordo com Guimarães et al. (2013), o efeito da salinidade sobre o desenvolvimento da raiz deve-se, em parte, ao fato das raízes ficarem em contato direto com os sais do meio, o que compromete o crescimento destas, provavelmente devido ao efeito de toxicidade.

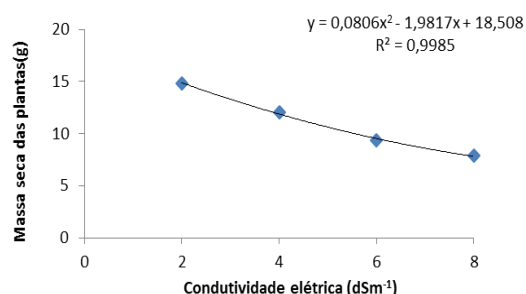


Imagem 3 – Massa seca da planta de manjeriço submetida a soluções salinas com diferentes condutividades elétricas.

De maneira geral, na avaliação da massa seca das plantas do manjeriço foram constatados resultados semelhantes aos das demais variáveis analisadas, com redução progressiva a partir da condutividade elétrica de 2 dSm⁻¹ (Imagem 3). Observa-se que para esta variável houve uma redução de 47,43% quando comparou-se as salinidades de 2 e 8 dSm⁻¹. Este resultado é explicado por Taiz & Zeiger (2013), que relatam que o aumento da concentração salina reduz a taxa de assimilação metabólica das

plantas e a atividade de enzimas, responsáveis pela respiração e fotossíntese, restringindo, assim, a obtenção de energia para o crescimento e diferenciação das células em tecidos, reduzindo conseqüentemente, o alongamento do eixo embrionário e a produção de massa seca.

Em geral, com o aumento da condutividade elétrica da solução nutritiva, houve redução das variáveis de crescimento e produção, nas plantas manjeriço estudadas. Nota-se pelos parâmetros analisados, que a produção hidropônica do manjeriço da cultivar Genaro de Menta, pode ser realizada com solução nutritiva salina de até $2,0 \text{ dSm}^{-1}$, o que caracteriza esta cultivar como sensível ao estresse salino.

CONCLUSÃO

O uso de água salina reduziu significativamente o crescimento e a produção das plantas de manjeriço da cultivar Genaro de Menta a partir da condutividade elétrica de $2,0 \text{ dSm}^{-1}$.

REFERÊNCIAS

BIONE, M.A.A.; PAZ, V.P.S.; SILVA, F.; RIBAS, R.F.; SOARES, T.M. Growth and production of basil in NFT hydroponic system under salinity. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental* 18:1228–1234, 2014.

FAVORITO, P.A; ECHER, M.M; OFFEMANN, L.C; SCHLINDWEIN, M.D; COLOMBARE, L.F; SCHNEIDER, R.P; HACHMANN, T.L. Características produtivas do manjeriço (*Ocimum basilicum* L.) em função do espaçamento entre plantas e entre linhas. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais* 13:582-586, 2011.

FURLANI, P. R. Instruções para cultivo de hortaliças de folhas pela técnica de hidroponia NFT. Campinas: IAC. Boletim, 168. 30 p. 1998.

GUIMARÃES, I. P.; OLIVEIRA, F. N.; VIEIRA, F. E. R.; TORRES, S. B. Efeito da salinidade da água de irrigação na emergência e crescimento inicial de plântulas de mulungu. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias* 8:137-142, 2013.

LAMEIRA, O. A; PINTO J.E.B.P. Plantas medicinais: do cultivo, manipulação e uso à recomendação popular. Belém, Embrapa, 253p. 2008.

NASCIMENTO, I.B.; MEDEIROS, J.F.; ALVES, S.S.V.; LIMA, B.L.C.; SILVA, J.L.A. Desenvolvimento inicial da cultura do pimentão influenciado pela salinidade da água de irrigação em dois tipos de solos. *Agropecuária Científica no Semiárido* 11: 37-43, 2015.

OLIVEIRA, F.A.; OLIVEIRA, M.K.T.; SOUZA NETA, M.L.; SILVA, R.T.; SOUZA, A.A.T.; SILVA, O.M.P.; GUIMARÃES, I.P. Desempenho de cultivares de rúcula sob diferentes níveis de salinidade da água de irrigação. *Agropecuária Científica no Semiárido* 8:67-73, 2012.

PAULUS, D., PAULUS, E., NAVA, G.A., MOURA, C.A. Crescimento, consumo hídrico e composição mineral de alface cultivada em hidroponia com águas salinas. *Ceres* 59:110-117, 2012.

SILVA, M. G; SOARES, T. M; GHEYI, H. R; OLIVEIRA, I. S; SILVA FILHO, J.A.; CARMO, F.F. Frequency of recirculation of nutrient solution in hydroponic cultivation of coriander with brackish water. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental* 20:447-454, 2016.

SINGH, A. K.; GUPTA, S.K. Water management in salt affected soils: issues and strategies. *Journal of Soil Salinity & Water Quality* 1:14-24, 2009.

SOARES, T. M.; SILVA, E. F. F.; DUARTE, S. N.; MÉLO, R. F.; JORGE, C. A; BONFIM-SILVA, E. M. Produção de alface utilizando águas salinas em sistema hidropônico. *Revista Irriga*, v. 12, n. 2, p. 235-248, 2007.

SOARES, H. R.; SILVA, E. F. F.; SILVA, G. F.; PEDROSA, E. M. R.; ROLIM, M. M.; SANTOS, A. N. Lettuce growth and water consumption in NFT hydroponic system using brackish water. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental* 19:636–642, 2015.

Scientific Electronic Archives: Especial Edition (2017)

Anais do Simpósio de Agricultura Ecológica da Bahia

III Seminário de Agroecologia do Território do Recôncavo Baiano

XIII Semana Nacional dos Alimentos Orgânicos

II Expo Solos

SOUZA NETA, M.L.; OLIVEIRA, F.A.; SILVA, R.T.; SOUZA, A.A.T.; OLIVEIRA, M.K.T.; MEDEIROS, J.F. Efeitos da salinidade sobre o desenvolvimento de rúcula cultivada em diferentes substratos hidropônicos. Revista Agro@mbiente 7:154-161, 2013.

TAIZ, L; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 5.ed, Porto Alegre: Artmed. 918 p. 2013.

VIEIRA, M.C.; CARLESSO, A.; HEREDIA ZARATE, N.A.; GONÇALVES, W.L.F.; TABALDI, L.A.; MELGAREJO, L. Consórcio de manjeriço (*Ocimum basilicum* L.) e alface sob dois arranjos de plantas. Revista Brasileira de Plantas Mediciniais 14:169-174, 2012.

Germinação e vigor de sementes envelhecidas de alface tratadas com *Carbo vegetabilis* e *Calcarea fluorica*

Germination and enforcement of alface agricultural seeds treated with *Carbo vegetabilis* e *Calcarea fluorica*

A. U. R. FIUZA¹; R. F. SILVA²; D. R. C. PASSOS¹; C. ARMOND¹

¹Universidade Federal do Recôncavo da Bahia; Cruz das Almas, BA; ²Universidade Federal de São Carlos, Araras, SP

Autor para correspondência: willian_aw@hotmail.com

Resumo – O objetivo no trabalho foi avaliar a germinação e o vigor de sementes de alface envelhecidas com *Carbo vegetabilis* e *Calcarea fluorica* nas dinamizações 3, 5, 6 e 30 CH. O Experimento foi dividido em ensaio experimental de germinação e vigor com sementes envelhecidas artificialmente. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com 9 tratamentos, os quais, *Carbo vegetabilis* e *Calcarea fluorica* nas dinamizações 3, 5, 6 e 30 CH e o controle etanol 70% em 4 repetições. Foram avaliados ao final de 7 dias os parâmetros: % de sementes germinadas e não germinadas, plântulas normais e anormais, comprimento da parte aérea, comprimento da raiz, comprimento da plântula, biomassa fresca e biomassa seca. As sementes responderam aos medicamentos *Carbo vegetabilis* e *Calcarea fluorica* nas diferentes dinamizações ora estimulando ora inibindo a germinação e o vigor das sementes envelhecidas. O *Carbo vegetabilis* 3CH e *Carbo vegetabilis* 6 e 30CH promoveram melhor desempenho na germinação e vigor de sementes de alface submetidas ao envelhecimento acelerado. *Carbo vegetabilis* 30CH foi efetivo em reverter o efeito de envelhecimento acelerado nas sementes envelhecidas.

Palavras-chaves – Teste de germinação; homeopatia; hortaliças.

Abstract – The objective of this work was to evaluate the germination and vigor of lettuce seeds aged with *Carbo vegetabilis* and *Calcarea fluorica* in the 3, 5, 6 and 30 CH dynamizations. The experiment was divided into an experimental trial of germination and vigor with artificially aged seeds. The experimental design was in randomized blocks with 8 treatments, which were: *Carbo vegetabilis* and *Calcarea fluorica* in the 3, 5, 6 and 30 CH dynamizations and the 70% ethanol control in 4 replicates. The following parameters were evaluated at the end of 7 days: % of germinated and non-germinated seeds, normal, abnormal, shoot length, root length, seedling length, fresh biomass and dry biomass. The medicines *Carbo vegetabilis* and *Calcarea fluorica* responded to the different dynamics either stimulating or inhibiting the germination and vigor of the aged seeds. *Carbo vegetabilis* 3CH and *Carbo vegetabilis* 6 and 30CH promoted better performance in the germination and vigor of lettuce seeds subjected to accelerated aging. *Carbo vegetabilis* 30CH was effective in reversing the effect of accelerated aging on aged seeds.

Keywords – Germination test; homeopathy; vegetables.

INTRODUÇÃO

A alface (*Lactuca sativa* L.), olerícola folhosa considerada uma das mais cultivadas e mais consumidas no Brasil, apresenta cultivo durante todo o ano (FAQUIN et al., 1996). A qualidade final do produto olerícola depende, dentre outros fatores, da obtenção de população uniforme de plantas. A população ideal de plantas é determinada pela combinação entre taxa de semeadura e o percentual de sementes que germinam. A taxa de germinação de sementes pode variar amplamente, em função das condições edafoclimáticas, ou da qualidade dos lotes de sementes apresentando alta capacidade de germinação (MARCOS FILHO, 1999).

A qualidade fisiológica das sementes de hortaliças é rotineiramente avaliada pelo teste de germinação e vigor, principalmente quanto à diferenciação de lotes e na porcentagem de plântulas normais e anormais. No entanto, faz-se necessário a complementação com o teste de envelhecimento acelerado, responsável por

avaliar o comportamento das sementes submetidas a temperatura e umidade relativa elevadas e vem sendo utilizado a fim de avaliar o vigor de sementes de hortaliças (WANG ET AL., 1994).

Estudos visando verificar a aplicação de homeopatas em sementes sobre o efeito germinativo de sementes de crotalária e alface com preparado homeopático de ácido giberélico promoveram em sementes de alface envelhecida artificialmente o vigor preservado pelo efeito do ácido giberélico 11CH (SILVEIRA, 2008).

O objetivo no trabalho foi avaliar a germinação e o vigor de sementes de alface (*Lactuca sativa* L.) envelhecidas pelo método de envelhecimento acelerado, tratadas com os medicamentos *Carbo vegetabilis* e *Calcarea Fluorica* nas dinamizações 3, 5, 6 e 30 CH.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Olericultura e Gramíneas, bloco M, na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Campus Cruz das Almas-BA. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com 9 tratamentos e 4 repetições. Os tratamentos constituíram de dinamizações dos medicamentos *Carbo vegetabilis* e *Calcarea fluorica* na escala centesimal hahnemanniana 3CH, 5CH, 6CH e 30CH e o controle com etanol 70%.

O critério de escolha dos medicamentos foi adotado de acordo com Albernaz (2014) nas dinamizações 3 e 6CH, e a 30CH no método que Christian Frederich Samuel Hahnemann adotava em pacientes nas experimentações em indivíduos sadios no tratamento de doentes (CORNILLOT, 2005).

Foram utilizadas 36 placas de Petri contendo 100 sementes de alface, sendo cada placa uma repetição, totalizando 3600 sementes. As sementes utilizadas foram de alface lisa, variedade Babá Verão Manteiga, número do lote 435940, safra de 2013 porcentagem de germinação 97%, linha Golden da empresa Feltrin e foi adquirida no comércio local.

As homeopatas *Carbo vegetabilis* e *Calcarea fluorica* foram adquiridas em estabelecimento idôneo, na dinamização 2CH, a partir da qual foram preparadas as demais dinamizações no laboratório M1 do Bloco M na UFRB, de acordo com as instruções contidas na Farmacopeia Homeopática Brasileira (BRASIL, 1997), utilizando-se o equipamento dinamizador de braço mecânico e etanol 70% como veículo. As dinamizações dos respectivos medicamentos foram preparadas em frascos com a capacidade de 30 mL contendo 20 mL de etanol a 70%. Foi adotada a escala centesimal.

As soluções homeopáticas aplicadas nas sementes foram preparadas a partir de 50 mL de água destilada e 0,25 mL da homeopatia na dinamizações correspondente ao tratamento.

No teste de envelhecimento acelerado foram pesadas aproximadamente 5 g de sementes, e distribuídas de maneira uniforme sobre uma tela metálica em recipientes de polietileno e mantidas em ambiente com 100% de umidade. Os recipientes foram tampados e mantidos em câmara BOD regulada a 41°C na ausência de luz, durante 72 horas de acordo com a metodologia descrita por FRANZIN et al. (2004).

A realização do teste de germinação seguiu a metodologia da Regra para análise de sementes- RAS. Foram colocadas 100 sementes em cada repetição distribuídas uniformemente em placas de Petri sobre duas folhas de papel Gernitest autoclavados, umedecidos com 7 mL da solução homeopática (volume correspondente a 2,5 vezes o volume do papel gemitest). No primeiro dia e no quarto dia após o início do experimento foi acrescido o mesmo volume e as placas foram lacradas com filme plástico. Logo após, foram colocadas em câmara de germinação tipo BOD a 20° C, submetidas a fotoperíodo de 8 horas de luz e 16 horas no escuro, de acordo com as especificações na RAS (BRASIL, 2009). As placas permaneceram na BOD durante sete dias.

Foram avaliadas as seguintes variáveis ao final de 7 dias: Porcentagem de sementes germinadas (%:GERM), porcentagem de sementes não germinadas (%NGERM), número de plântulas normais (NOR), número de plântulas anormais (ANORM), comprimento da parte aérea de plântulas normais (CPA), Comprimento da radícula de plântulas normais (CR), comprimento da plântula (CP), massa fresca (BF) e massa seca (BS). CPA, CR e CP foram feitas com paquímetro e expressas em cm. A foi pesadas em balança semi analítica em gramas. A massa seca foi obtida por secagem em estufa de ventilação forçada a 65°C até peso constante.

Os dados após tabulados foram submetidos à análise de variância e teste de médias (Tukey a 5%) pelo Programa estatístico SISVAR versão 5.3.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 pode ser observado o menor porcentual germinativo em sementes envelhecidas nas dinamizações 5, 6 e 30CH de *Calcarea fluorica* e 6 e 30CH de *Carbo vegetabilis* quando comparada ao controle. Nota-se que as mesmas promoveram maiores médias quanto ao número de sementes não germinadas. No entanto o medicamento *Carbo vegetabilis* nas dinamizações 5, 6 e 30CH causaram melhor desempenho no número de plântulas normais das sementes germinadas quando comparada com o controle.

Este resultado pode explicar que o medicamento *Carbo vegetabilis* nessas dinamizações atuou como reparador nas sementes envelhecidas, aumentando o vigor das sementes envelhecidas quando comparado os demais tratamentos. Este efeito pode ser justificado de acordo com o princípio da semelhança pois, *Carbo vegetabilis* é recomendado na agricultura em plantas debilitadas ou acometidas por algum estresse que tenha comprometido a sua homeostase. O controle apesar de ter estimulado a germinação das sementes envelhecidas, promoveu as maiores médias de plântulas anormais quando comparado aos demais tratamentos exceto *Carbo vegetabilis* na 3 e 5CH (tabela 1).

A *Calcarea fluorica* 3 CH promoveu maior incremento no comprimento da parte aérea quando comparada aos demais tratamentos. *Calcarea fluorica* 3CH promoveu maior crescimento da plântula quando comparada aos demais tratamentos testados e *Carbo vegetabilis* 6 promoveu maior crescimento da raiz primária (Tabela 1). Este resultado descreve a sinalização da matéria medica de *Calcarea fluorica*, uma vez que, de acordo com o princípio da similitude, este medicamento está relacionado com elasticidade dos tecidos, ou no crescimento das plantas (CASALI et al., 2009). Portanto nas sementes envelhecidas o efeito foi reparador pelo princípio da semelhança, sendo estas dinamizações dos respectivos medicamentos estimularam o crescimento tanto na parte aérea quanto na raiz, da plântula. *Calcarea fluorica* na 3CH promoveu maior incremento na biomassa fresca quando comparado ao controle e as dinamizações 5,6 e 30CH do próprio medicamento (Tabela 1).

Segundo Arenales (1998) *Carbo Vegetabilis*, é obtido por meio do vegetal carbonizado e tem auxiliado o restabelecimento de plantas submetidas à geadas e na quebra de dormência e na germinação de algumas espécies vegetais. O *Carbo vegetabilis* é preparado a partir da semi combustão do vegetal até obter o material semi carbonizado e este não é carvão puro, contém um pouco de carbonato de potássio. É um medicamento recomendado em estados de debilidade intensa, fraqueza revigorar indivíduos com pouca energia vital (ROSSI et.al., 2003). Estudos realizados por Silveira (2008) com sementes sobre o efeito germinativo de crotalaria e de alface com preparado homeopático de ácido giberélico promoveram em sementes de alface envelhecida artificialmente e o vigor preservado pelo efeito do ácido giberélico na dinamização 11CH.

Portanto, as sementes estudadas responderam aos medicamentos *Carbo vegetabilis* e *Calcarea fluorica* nas diferentes dinamizações avaliadas, restaurando o poder germinativo e o vigor das sementes envelhecidas estimulando e em outras inibindo o poder germinativo das mesmas.

Os resultados apontam que as dinamizações 6 e 30CH de *Carbo vegetabilis* e a 3CH de *Calcarea fluorica* tem potencial de regeneração no vigor das sementes envelhecidas.

Tabela 1. Valores médios das variáveis GER (Sementes germinadas), NGER (Sementes não germinadas), NOR (plântulas normais), ANOR (plântulas anormais), CPA (Comprimento da parte aérea), CR (Comprimento da raiz), CP (Comprimento da planta toda), BF (Biomassa fresca), BS (Biomassa seca), em função das dinamizações 3, 5, 6 e 30CH dos medicamentos *Calcarea fluorica* e *Carbo vegetabilis*, Cruz das Almas, BA, 2015.

TRATAMENTOS	% GER	% NGER	NOR	ANOR	CPA	CR	CP	BF	BS
CONTROLE	57,50 a	42,50 d	10,75 d	46,75 a	0,30 d	0,65 cd	1,08 cd	0,19 b	0,02 a
<i>Calc. Fluorica</i> 3CH	48,00 ab	52,00 cd	13,75 bcd	34,25 bc	1,69 a	1,10 abc	2,85 a	0,34 a	0,03 a
<i>Calc. Fluorica</i> 5CH	36,25 cd	63,75 ab	13,75 bcd	23,75 cd	0,29 d	0,88 bcd	1,71 bc	0,22 b	0,02 a
<i>Calc. Fluorica</i> 6CH	37,00 bcd	63,00 abc	12,50 cd	24,50 cd	0,43 d	0,89 bcd	1,61 bcd	0,18 b	0,01 a

<i>Calc. Fluorica</i> 30CH	32,00 d	68,00 a	14,75 bcd	22,75 d	1,21 b	0,83 bcd	1,46 bcd	0,22 b	0,01 a
<i>Carbo. vegetabilis</i> 3CH	56,50 a	43,50 d	15,00 bcd	43,25 ab	0,43 d	0,59 d	1,02 d	0,25 ab	0,02 a
<i>Carbo. vegetabilis</i> 5CH	46,50 abc	53,50 bcd	17,25 abc	35,00 a	1,05 bc	0,97 abcd	1,27 bcd	0,24 ab	0,02 a
<i>Carbo. vegetabilis</i> 6CH	44,25 bc	55,75 bc	20,25 a	24,00 cd	0,64 cd	1,36 a	1,91 b	0,28 ab	0,03 a
<i>Carbo. vegetabilis</i> 30CH	37,00 bcd	63,00 abc	18,50 ab	29,50 cd	0,46 d	1,28 ab	1,80 b	0,28 ab	0,02 a
Média Geral	43,88	38,19	15,16	29,66	0,72	0,95	1,63	0,24	0,02
CV (%)	10,79	8,44	18,84	15,90	24,84	20,35	17,05	19,71	35,31

* Médias seguidas de mesma letra por coluna não difere entre si pelo teste Tukey 5% de probabilidade.

CONCLUSÃO

As sementes responderam aos diferentes medicamentos *Carbo vegetabilis* e *Calcarea fluorica* responderam nas diferentes dinamizações ora estimulando ora inibindo a germinação e o vigor das sementes envelhecidas.

Carbo vegetabilis 6 e 30CH e *Calcarea fluorica* 3CH promoveram melhor desempenho na germinação e vigor de sementes de alface submetidas ao envelhecimento acelerado.

REFERÊNCIAS

ALBERNAZ, J. M. Germinação e Vigor de Sementes de Alface Tratadas com *Carbo Vegetabilis*. (Monografia de TCC) Universidade Federal Do Recôncavo Da Bahia Centro De Ciências Agrárias, Ambientais E Biológicas Curso De Tecnologia Em Agroecologia. 34 P. 2014.

ANDRADE, F. M. C. de; CASALI, V. W. D. Homeopatia, agroecologia e sustentabilidade, In: Rev. Bras. de Agroecologia. 6(1): 49-56. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa/MG, 2011.

ARENALES, M. C. A homeopatia na agropecuária orgânica. In: Encontro Mineiro sobre Produção Orgânica de Hortaliças, 1, 1998, Viçosa, MG. Anais... Viçosa, MG: UFV, 1998 p. 24-35.

BRASIL. GOVERNO FEDERAL. DECRETO nº 78841, de 25 de novembro de 1976. Farmacopéia Homeopática Brasileira. São Paulo: Atheneu, 1997.115p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília, DF: Mapa/ACS, 2009. 395p.

CASALI, V. W. D., CASTRO, D. M., ANDRADE, F. M. C., LISBOA, S. P. Homeopatia: bases e princípios. Viçosa: UFV, 2009. 140 p.

CORNILLOT, P. Tratado de homeopatia. Tradução Jeni Wolf – Porto Alegre. Artmed, 616p. 2005.

FAQUIN, V.; FURTINI NETO, A. E.; VILELA, L. A. A. Produção de alface em hidroponia. Lavras: UFLA, 1996. 50 p.

FRANZIN, S. M. MENEZES, N. L. D. GARCIA, D. C. WRASSE, C. F. Métodos para avaliação do potencial fisiológico de sementes de alface. Revista Brasileira de Sementes, vol. 26, nº 2, p.63-69, 2004.

Scientific Electronic Archives: Especial Edition (2017)

Anais do Simpósio de Agricultura Ecológica da Bahia

III Seminário de Agroecologia do Território do Recôncavo Baiano

XIII Semana Nacional dos Alimentos Orgânicos

II Expo Solos

MARCOS FILHO, J. Teste de vigor: importância e utilização. In: KRZANOWSKI, F.C; VIEIRA, R.D; FRANÇA NETO, J.B. (Ed.) Vigor de sementes: conceitos e testes. Londrina; ABRATES, 1999.cap.3, p.1-24.

ROSSI, F. et al. Aplicação de solução homeopática *Carbo vegetabilis* e produtividade da alface. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 43, Recife - PE, CD-ROM. 2003.

SILVEIRA, J. C. Germinação de sementes de crotalária e alface com o preparado homeopático de ácido giberélico. Viçosa: Departamento de Fitotecnia (Dissertação de Mestrado), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2008. 66 p.

WANG, Y.R.; HANPTON, J.G. & HILL, M.J. Red clover vigour testing - Effects of three test variables. Seed Science and Technology, Zürich, v.22, n.1, p.99-105, 1994.

Desafios da apicultura: *Apis mellifera* versus *Varroa destructor*

Beekeeping challenges: *Apis mellifera* versus *Varroa destructor*

V. S. L. NEVES¹; E. B. SANTOS¹; C. DA C. MERCÊS¹; M. E. CORREIA-OLIVEIRA¹; C. A. L. DE CARVALHO¹

¹Universidade Federal do Recôncavo da Bahia; Cruz das Almas, Bahia.

Autor para correspondência: vanessaneves2012@hotmail.com

Resumo – Existe uma demanda crescente de se pensar num novo modelo de agricultura que seja sustentável e ecológico. A criação racional de abelhas está diretamente ligada a polinização, aumento de biodiversidade e contribuindo para o aumento sustentável da produtividade agrícola. Além da garantia de subprodutos como o mel, cera, própolis ou pólen para geração de renda ou para o consumo familiar. Em contrapartida, a apicultura vem sofrendo perdas por diversos fatores, entre eles a ação de ectoparasitas. O objetivo do estudo foi avaliar se existem infestações em colônias de *Apis mellifera* pelo ácaro *Varroa destructor*. As colônias foram provenientes de três territórios do estado da Bahia. Concluímos que em todos os territórios estudados houve a presença do *V. destructor*, mas que nem todas as colônias para cada cidade estavam infectadas, bem como houvera uma grande variação nos níveis de infestação entre as colônias. Os níveis de infestação não são tão elevados quando se compara as médias por território, no entanto, quando se avalia colônias individualmente, é possível identificar colônias com alto nível de infestação (14%). Atenção redobrada é necessária para compreensão do comportamento de infestação de colônias, uma vez que elevados níveis podem dizimar colônias.

Palavras-chaves – Saúde das de abelhas, ácaro ectoparasita, apicultura.

Abstract – There is an increasing demand for a new agriculture model that can be sustainable and ecological. The beekeeping is directly linked to pollination, which increase the biodiversity and contributing to the sustainable increasing of agricultural productivity. Also, guarantying products such as honey, wax, propolis or pollen for profit or for family consumption. On the other hand, beekeeping has been suffering losses due to several factors, among them the action of ectoparasites. The goal of this study was to evaluate if there are infestations in *Apis mellifera* colonies by the *Varroa destructor* mite. The colonies were from three territories of the state of Bahia. We conclude that *V. destructor* was present in all territories, but that not all the colonies for each city from the territories were infected. Also, a great variation in the levels of infestation between the colonies. Infestation levels are not as high when comparing the means by territory; however, when assessing individual colonies, it is possible to identify colonies with a high level of infestation (14%). Redoubled attenuation is necessary for understanding the behavior of colony infestation, since high levels of this mite can kill the entire colonies.

Keywords – Bee's health, ectoparasite mite, beekeeping

INTRODUÇÃO

O conjunto de alternativas que vai de encontro aos padrões da agricultura convencional tem sido essenciais para a conceituação da agricultura ecológica, que se apresenta como um sistema de produção onde se compromete em corrigir ou amenizar os impactos ambientais causados até os dias atuais (Brandenburg, 2002). Dentre os vários sistemas crescentes de produção, e que vem sendo largamente utilizado na agricultura ecológica, a apicultura destaca-se pelo seu papel fundamental na cadeia produtiva no âmbito da agricultura familiar, garantindo a sustentabilidade e contribuindo diretamente na produção agrícola brasileira e mundial (Wolff et al, 2009).

A apicultura está diretamente ligada a polinização, ajudando na manutenção da biodiversidade e contribuindo para o aumento sustentável da produtividade agrícola, além da produção de subprodutos como o mel, cera, própolis ou pólen para venda ou para o consumo familiar (A.B.E.L.H.A, 2015). No Brasil,

a apicultura envolve mais de um milhão de pessoas e em algumas localidades é a principal fonte de renda familiar (Wolff et al, 2009).

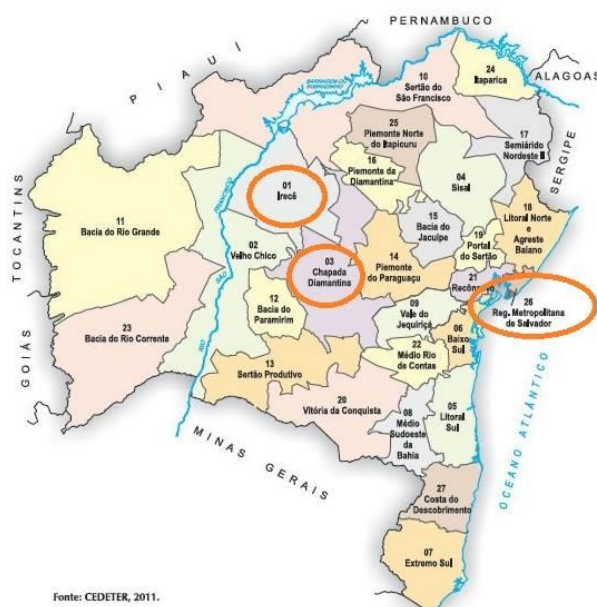
Como em todo sistema de produção animal, as abelhas do gênero *Apis* sofrem ação de diversos patógenos e parasitas, dentre eles podemos destacar o ácaro *Varroa destructor* (Anderson & Trueman, 2000). Como esse ectoparasita atua diretamente sobre as abelhas, bem como agente transmissor de doenças, o mesmo requer uma atenção especial, uma vez que o elevado nível de infestação poderá dizimar colônias (Dietemann et al., 2012).

O ciclo de vida do ácaro começa com a introdução do ovo nas células de crias desoperculadas algumas horas antes de ser operculado e é dividido em duas fases, a primeira é a reprodutiva, onde o ácaro se reproduz no interior da célula de cria das abelhas, podendo ser trabalhadores ou parasitas e a segunda fase é a Forética, onde os ácaros varroa vivem aderidos nas abelhas adultas sugando a hemolinfa (Zamora e Van Veen, 2007).

Mediante a importância das abelhas mencionada anteriormente e os problemas visíveis com relação a sanidade da apicultura brasileira e mundial, faz-se necessário cada vez mais estudos que garantam a manutenção dessa atividade que é sem dúvida responsável pela garantia da sustentabilidade e aumento cada vez mais de áreas ecologicamente produtivas. O presente estudo teve como objetivo avaliar a ocorrência do ácaro *Varroa destructor* em colônias de apiários pertencentes a algumas cidades de três territórios baianos.

MATERIAL E MÉTODOS

As amostras (n=30) foram oriundas de 10 apiários distribuídos entre algumas cidades pertencentes a três territórios do estado da Bahia, Território de Irecê, Território da região Metropolitana de Salvador e Território da chapada Diamantina (Imagem 1). O estudo que determinou o nível de infestação de cada colônia foi realizado no Grupo de Pesquisa INSECTA, UFRB e as coletas foram realizadas no período chuvoso (julho/agosto).



Fonte: CEDETER, 2011.

Imagem 1 – Territórios de origem das amostras de *Apis mellifera*.

Para cada colônia, foram coletadas cerca de 300 abelhas e estas foram depositadas imediatamente em garrafas plásticas identificadas contendo álcool absoluto (98,7%) para o transporte até o laboratório e conservação das amostras. Os dados de temperatura foram obtidos a partir do Climate-Data.Org.

Em Laboratório, procedeu-se a determinação da presença do nível de infestação das colônias pelo ácaro *Varroa destructor*. As abelhas e ácaros encontrados foram quantificados. Após contagem das abelhas e ácaros (quando presente), determinou-se a relação ácaro/abelha o nível de infestação para cada colônia através da equação seguinte. As médias dos resultados obtidos foram comparadas pelo teste de Duncan a 5% de significância utilizando o programa Assistat (Silva e Azevedo, 2016).

$$Ni = \frac{NVd}{NA} \times 100$$

Ni= Nível de infestação

NVd= Número de *Varroa destructor*

NA= Número de abelhas

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Entre as colônias estudadas, apenas duas não estavam infestadas com o ácaro *Varroa destructor*. Para as colônias que apresentaram nível de infestação, apenas 10,7% destas estavam infestadas a cima do nível estabelecido como risco, que é de 10% (Frey et al., 2011) (Imagem 2).

O território de Irecê apresentou 83,3% das colônias estudadas com infestação, porém 16,7% apresentou infestação a cima de 10%, e o território da Chapada Diamantina 100% das colônias estudadas estavam infestadas pelo *V. destructor* e 13,4% com nível de infestação a cima da faixa risco, havendo, portanto, uma variação grande entre as colônias para cada apiário (Imagem 2). Existem diversos fatores que podem estar associados com nível de infestação em colônias como comportamento higiênico (Pinto et al., 2012), susceptibilidade de enxames (De Jong, 1984) e temperatura (Pinto et al., 2011). Os autores Pinto et al., (2011), citam que em período de inverno o nível de infestação em colônias são maiores, chegando acima de 10%, resultado semelhante a algumas colônias estudadas.

Na região metropolitana de Salvador, 88,9% das colônias estudadas foi possível encontrar o ácaro, e nenhuma das colônias estavam em nível de risco. Se comparada com os demais territórios, a temperatura média anual no território de Salvador foi maior. Em temperaturas maiores o nível de infestação são menores de acordo com Pinto et al., (2011).

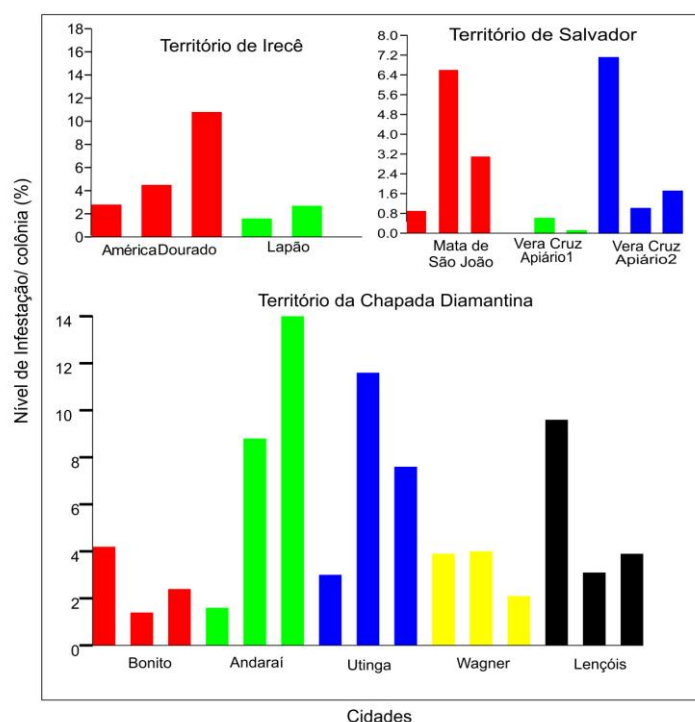


Imagem 2 – Nível de infestação de colônias pertencentes a cidades de três territórios do estado Bahia.

Dentre os três territórios estudados, Chapada Diamantina apresentou maior média (3,9%) de nível de infestação das colônias, seguido do território de Irecê (2,7%) e região metropolitana de Salvador (1,0%). Apesar da inexistência de correlação entre temperatura e nível de infestação ($r=0,041$), os territórios com menores temperaturas foram os que apresentaram maiores índices de infestação (Tabela 1).

Tabela 1 – Índice de infestação de colônias e temperatura média dos territórios estudados.

Território	Cidade	Média Infestação/Cidade	Temperatura média (°C)
Metropolitana de Salvador	Mata de São João	3,1 ^{ab}	25,1
	Vera Cruz (Água Potável)	0,1 ^b	
	Vera Cruz (Jeribatuba)	1,7 ^{ab}	
Irecê	América Dourada	4,5 ^a	22,8
	Lapão	1,6 ^{ab}	
	Bonito	2,4 ^{ab}	
Chapada Diamantina	Andaraí	8,8 ^a	22,9
	Utinga	7,6 ^a	
	Wagner	3,9 ^{ab}	
	Lençóis	3,9 ^a	

Letras iguais nas linhas, os tratamentos não diferem entre si pelo teste de Duncan ($p \leq 0,05$).

Apesar dos níveis de infestações nos territórios estudados não terem sido elevados, toda atenção se torna necessária. Existe relato de países europeus utilizando acaricidas para controle do *V. destructor* (Lodesani et al., 2008), entretanto, o uso de produtos sintéticos no controle de ectoparasitas pode deixar resíduos no meio ambiente bem como nos produtos apícolas. O manejo adequado para fortalecimento de colônias e utilização de rainhas com comportamento higiênico, são apontadas como alternativas para diminuir os riscos de perda das colônias de *A. mellifera* por ataques severos pelo ácaro *V. destructor* (Pinto et al., 2011). Outra alternativa para manutenção em colônias de abelhas fortes, seria o incremento de sistemas de produção ecológico, uma vez que aumentaria a biodiversidade vegetal e aumento do pasto apícola garantindo maior fonte de alimento para as abelhas (Vargas; Furtado; Wizniewsky, 2013).

CONCLUSÃO

O *V. destructor* encontra-se disseminado nas cidades pertencentes aos três territórios estudados. E apesar dos níveis de infestação por esse ectoparasita, não ultrapassarem a faixa de riscos, é necessário o monitoramento constante das colônias de abelhas, com intuito de entender o comportamento desse ácaro e desenvolver tecnologias que impossibilitem a elevação desses níveis.

AGRADECIMENTOS

Nós gostaríamos de agradecer, ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq (MEC/MCTI/CAPES/CNPQ/FAPS/PVE-2014, Processo n. 400425/2014-9).

REFERÊNCIAS

- A.B.E.L.H.A. Associação Brasileira de Estudos das Abelhas. 2015. <http://abelha.org.br/abelhas-e-a-polinizacao/>.
- BRANDENBURG, A. Movimento agroecológico: trajetória, contradições e perspectivas. Revista Desenvolvimento e Meio Ambiente, 6: 11–28, 2002.

Scientific Electronic Archives: Especial Edition (2017)

Anais do Simpósio de Agricultura Ecológica da Bahia

III Seminário de Agroecologia do Território do Recôncavo Baiano

XIII Semana Nacional dos Alimentos Orgânicos

II Expo Solos

CALDERÓN, R. A.; ZAMORA, L. G.; VAN VEEN, J. W. The reproductive rate of *Varroa destructor* in drone brood of Africanized honey bees. *Journal of Apicultural Research*. 46:140-143, 2007.

DE JONG, D. et al. Dependence on climate of the virulence of *Varroa jacobsoni*. *Bee world* 65: 117-121, 1984.

DIETEMANN, V. et al. *Varroa destructor*: research avenues towards sustainable control. *Journal of Apicultural Research* 51:125-132, 2012.

FREY, E.; SCHNELL, H.; ROSENKRANZ, P. Invasion of *Varroa destructor* mites into mite-free honey bee colonies under the controlled conditions of a military training area. *Journal of Apicultural Research* 50:138-144, 2011.

Lodesani, M., C. Costa, G. Serra, R. Colombo & A.G. Sabatini. Acaricide residues in beeswax after conversion to organic beekeeping methods. *Apidologie* 39: 324- 333, 2008.

PINTO, F. A. et al. *Varroa destructor* in Juquitiba, Vale do Ribeira, Southeastern Brazil: Seasonal Effects on the Infestation Rate of Ectoparasitic Mites on Honeybees. *Sociobiology*, 57: 511–518, 2011.

PINTO, F. A. et al. The ectoparasite mite *Varroa destructor* Anderson and Trueman in southeastern Brazil apiaries: Effects of the hygienic behavior of Africanized honey bees on infestation rates. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 64:1194–1199, 2012.

SILVA, F. de A. S. e.; AZEVEDO, C. A. V. de. The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. *Afr. J. Agric. Res*, 11: 3733-3740, 2016.

WOLFF, L. F.; GONÇALVES, M. de M.; MEDEIROS, C. A. B.; Apicultura como Estratégia Econômica de Alternativa ao Cultivo do Tabaco na Agricultura Familiar. *Revista Brasileira de Agroecologia*. 4: 1491-1494, 2009.

ZAMORA G, VAN VEEN J. W. The reproductive rate of *Varroa destructor* in drone brood of Africanized honey bees. *Journal of Apicultural Research*. 46:140-143, 2007.

**Macrofauna edáfica e suas funções ecológicas em áreas irrigadas
no Sudoeste do Piauí**

**Soil macrofauna and its ecological functions in irrigated areas
of the Southwest of Piauí State**

D. P. SANTOS¹; R. S. MOURA²; F. B. C. ARAÚJO³; J. P. SILVA JUNIOR⁴; M. M. PEREIRA²

¹Universidade Federal de Goiás; Goiânia. ²Universidade Federal do Recôncavo da Bahia; Cruz das Almas. ³Universidade Estadual do Piauí; Corrente. ⁴Universidade Federal do Piauí; Bom Jesus.

Autor para correspondência: djavansantos@hotmail.com.br

Resumo – Os organismos da macrofauna edáfica são indicadores da qualidade do solo, pois desempenham funções ecológicas importantes no solo, e por serem sensíveis as alterações de manejo. Objetivou-se com este estudo avaliar a macrofauna edáfica sob cultivos irrigados em áreas de transição Cerrado/Caatinga no Piauí. O trabalho foi realizado em áreas experimentais da Universidade Federal do Piauí, em Bom Jesus-PI. O clima da região é classificado como quente e semiúmido, com temperatura média anual de 30 °C e precipitação de 1.024 mm. As coletas de solo foram realizadas em áreas sob o cultivo de capim napier no período chuvoso e na área de feijão-caupi em período seco, após um mês da suspensão da irrigação, ambos pelo método da Tropical Soil Biology and Fertility (TSBF). As áreas avaliadas foram sob feijão-caupi (Neossolo Flúvico), capim napier e vegetação nativa (área de referência), ambos em Latossolo Amarelo. A densidade relativa da macrofauna edáfica foi alterada negativamente apenas em feijão-caupi quando comparados à vegetação nativa de Cerrado/Caatinga. A área sob cultivo de capim napier foi a que proporcionou a maior densidade relativa da macrofauna edáfica e maior riqueza em relação a feijão-caupi e vegetação nativa. A maior densidade relativa e riqueza nesse cultivo é uma resposta da diversificação alimentar e maior umidade do solo. Os organismos considerados “engenheiros do ecossistema” foram mais abundantes. Os grupos funcionais estão mais associados as áreas de capim napier sendo este cultivo que proporciona maior atividade da macrofauna edáfica contribuindo diretamente com maior qualidade do solo avaliado neste cultivo.

Palavras-chaves – Ecologia do solo; qualidade do solo; engenheiros do ecossistema.

Abstract – The organisms of the soil macrofauna are indicators of soil quality, as they play important ecological functions in the soil, and because the management changes are sensitive. The objective of this study was to evaluate the edaphic macrofauna under irrigated crops in Cerrado/Caatinga transition areas in Piauí State. The work was carried out in experimental areas of the Federal University of Piauí, Bom Jesus-PI. The climate of the region is classified as hot and semi-humid, with average annual temperature of 30 °C and precipitation of 1,024mm. Soil samples were collected in areas under the napier grass in the rainy season and in the dry cowpea area, after one month of irrigation suspension, both by Tropical Soil Biology and Fertility (TSBF) method. The evaluated areas were cowpea (Neossolo Flúvico), napier grass and native vegetation (reference area), both in Latossolo Amarelo (Oxisol). The relative density of the soil macrofauna was negatively altered only in cowpea compared to the native vegetation of Cerrado/Caatinga. The area under cultivation of napier grass was the one that provided the highest relative density of the edaphic macrofauna and greater wealth in relation to napier grass and native vegetation. The highest relative density and richness in this crop is a response to food diversification and higher soil moisture. The organisms considered "engineers of the ecosystem" were more abundant. The functional groups are more associated with the areas of napier grass and this crop provides greater activity of the soil macrofauna contributing directly to the higher quality of the soil evaluated in this crop.

Keywords – Soil ecology; soil quality; ecosystem engineers.

INTRODUÇÃO

O uso intensivo das terras pela agricultura em substituição a vegetação nativa tem provocado alterações negativas na estrutura e funções ecológicas da macrofauna edáfica, em relação a condição natural de Cerrado (Santos et al., 2016). A macrofauna edáfica possui dimensão corporal superior a 2 mm (Swift et al., 1979), exercendo importantes papéis no adequado funcionamento dos solos, independentemente do cultivo implantado. Os táxons de Isoptera, adultos e larvas de Coleoptera, Hymenoptera e Oligochaeta são considerados “engenheiros do ecossistema”, pois suas atividades contribuem à criação de estruturas biogênicas como galerias, ninhos, câmaras e bolotas fecais, modificando

as propriedades físicas dos solos disponibilizando recursos ocupacionais e alimentares para outros organismos (Toyota et al., 2006).

Além de serem considerados “engenheiros do ecossistema”, esses organismos possuem diversas funções ecológicas, a exemplo das formigas que vivem atuando como cultivadores de fungos, detritívoros, fitófagos e importantes predadores de outros organismos (Folgarait., 1998). Os cupins se alimentam de material celulósico que contribui para a aceleração na decomposição e a reciclagem dos nutrientes minerais retidos na matéria vegetal morta (Constantino, 2008), contribuindo na formando agregados, aumentando assim, a porosidade do solo, aeração, infiltração e drenagem do solo (Lavelle & Spain, 2001). Já o táxon Coleoptera, é o que apresenta diversos hábitos alimentares, como rizofagia, detritívora, fungívoria e predação (Costa et al., 1988).

Por último, as minhocas são amplamente conhecidas tanto pelos efeitos benéficos sobre a fertilidade do solo como na ação na matéria orgânica com seus coprólitos, criando galerias no solo. Contudo, a ecologia da maioria das espécies de minhocas ainda é desconhecida, pois existem muitas espécies exóticas amplamente distribuídas no Brasil (Brown & James, 2007). Além desses táxons citados, existem ainda vários táxons da macrofauna edáfica que desempenham dentre essas e outras funções ecológicas no solo, a exemplo de centopéias, piolhos de cobra, baratas, aranhas, tesourinhas, escorpiões, percevejos, etc, que podem ser fitófagos/pragas, predadores/parasitas, geófagos/bioturbadores e detritívoro/decompositor (Brown et al., 2015).

Assim, por desempenharem diversas funções ecológicas no solo e serem sensíveis às alterações do manejo, são considerados indicadores da qualidade do solo, podendo ainda, serem influenciados pela quantidade e qualidade do material vegetal aportado ao solo (Carrillo et al., 2011). Portanto, objetivou-se com este estudo avaliar a macrofauna edáfica sob cultivos irrigados em áreas de transição Cerrado/Caatinga no Piauí.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em áreas experimentais do Campus Profª Cinobelina Elvas, da Universidade Federal do Piauí, no município de Bom Jesus-PI (09°04'48" 81 S, 49°19'35" W, altitude de 290 m). O clima da região é classificado como quente e semiúmido do tipo Aw, segundo classificação de Koppen, com temperatura media anual de 30°C e precipitacao de 1.024 mm (Inmet, 2017).

Os cultivos irrigados avaliados foram: feijão-caupi (*Vigna unguiculata*), conduzido sob preparo convencional, na qual foi cultivado nos anos de 2000 e 2001 com capim napier e em 2012, área utilizada para cultivo consorciado de feijão-caupi com a cultura do milho irrigado; já, a segunda área avaliada foi sob cultivo de capim napier (*Pennisetum Purpureum*), com dois anos de cultivo, implantada após ciclos repetidos de capim napier, milho irrigado e tomate, todos sob preparo convencional do solo com uso de grade aradora. O solo da área sob cultivo de feijão-caupi foi classificado com um Neossolo Flúvico e o solo sob cultivo de capim napier foi classificado como Latossolo Amarelo seguindo os critérios da Embrapa (2013). Como área de referência de estudo, avaliou-se a macrofauna edáfica sob vegetação nativa de transição Cerrado/Caatinga, em um Latossolo Amarelo.

As coletas de monólitos de solo foram realizadas nos meses de abril e agosto de 2013, para capim napier e feijão-caupi, respectivamente. As coletas de solo sob o cultivo de capim napier foi realizada no período chuvoso e na área de feijão-caupi em período seco, após um mês da suspensão da irrigação, ambos pelo método TSBF (Tropical Soil Biology and Fertility), descrito por Anderson & Ingram (1993). Os monólitos de solo com dimensões de 0,25 m x 0,25 m, nas quais foram coletados nas camadas de 0-0,1 m, 0,1-0, 2 m e 0, 2-0,3 m, inclusive na liteira ou serapilheira de superfície, com cinco repetições, por meio de um quadro amostrador metálico que foi lançado aleatoriamente em cada área.

As amostras de solo foram acondicionadas em sacos plásticos, identificadas e conduzidas ao laboratório de Entomologia da Universidade Federal do Piauí para a triagem dos organismos edáficos, por meio de catação manual. Após a triagem, os invertebrados foram acondicionados em tubos plásticos de 25 mL, com álcool a 70% e 10% de formol onde foi encontrado OLigochaeta para posterior identificação. Em seguida, os organismos edáficos foram identificados com auxílio de lupa binocular e separados em grandes grupos taxonômicos. Após a contagem, foi determinada a densidade relativa (ind.m^{-2}) [número de indivíduos por metro quadrado, onde: indivíduos m^{-2} = média da contagem de indivíduos em cada profundidade dividido por $0,0625\text{m}^2$ (o valor $0,0625\text{m}^2$ é a área do quadro amostrador: $0,25 \times 0,25\text{m}$) e a diversidade de grupos taxonômicos, presentes em cada área. Para avaliação das funções ecológicas de cada táxon, baseou-se em Brown (2015).

Os dados de densidade relativa foi calculado baseado em média de cada táxon em área em função da profundidade do solo. Para aplicação da análise de componentes principais, realizou-se primeiramente o teste de esfericidade de Bartlett ($p < 0,05$) para verificação da relação entre os táxons e áreas cultivadas, através de centroides e elipses de confiança para cada área, através do programa estatístico XLSTAT 2017 (Addinsoft, 2017), plug-in do Microsoft Excel 2010.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A densidade relativa da macrofauna edáfica foi alterada negativamente apenas em feijão-caupi quando comparados à vegetação nativa de Cerrado/Caatinga (Imagem 1). O feijão-caupi (FC) apresentou-se com apenas 83 ind. m⁻² enquanto a vegetação nativa (VN) com 161 ind. m⁻². Dessa forma, observou-se que mesmo após o manejo consorciado de feijão-caupi com milho irrigado ofertando diversificação alimentar, a densidade relativa foi reduzida em relação a VN. Isso pode ter ocorrido devido a área sob FC ter sofrido suspensão de irrigação em plena época seca em Neossolo Quartzarênico, após manejo convencional do solo. Essa classe de solo não consegue reter umidade, fundamental a sobrevivência e alimentação da macrofauna edáfica, pois segundo Embrapa (2013), esse solo contém no máximo 15% de argila, fundamental para a retenção de água no solo. Contudo, mesmo com menor densidade relativa, a riqueza de táxons foi maior. Isso indica que, mesmo com a redução da densidade relativa de táxons em FC em relação a VN, a diversificação alimentar pode ter proporcionado melhores condições na diversidade de táxons nesse cultivo. A diversificação alimentar, quantidade e qualidade de alimento vegetal, pode proporcionar maior sobrevivência dos organismos da macrofauna edáfica (Carrilo et al., 2011).

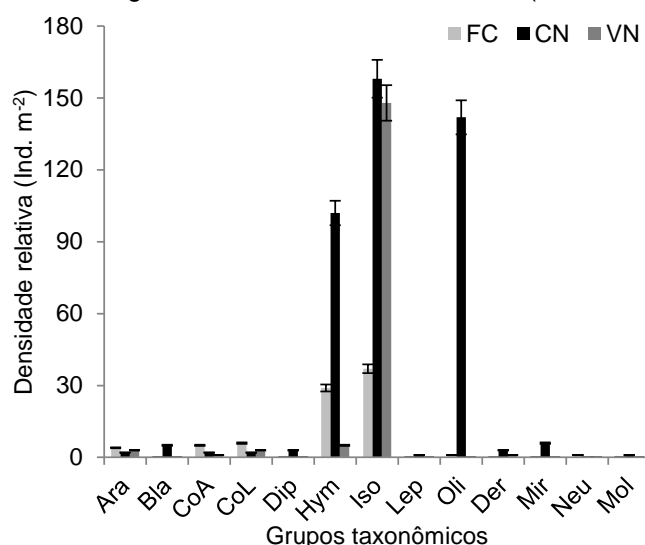


Imagem 1 – Grupos taxonômicos da macrofauna edáfica sob o cultivo de feijão-caupi (FC), capim napier (CN) e vegetação nativa (VN). Ara: Arachnida; Bla: Blatodea; CoA: Coleoptera adulto; CoL: Coleoptera larva; Dip: Diptera; Hym: Hymenoptera; Iso: Isoptera; Lep: Lepidoptera; Oli: Oligochaeta; Der: Dermaptera; Mir: Miriapoda; Neu: Neuropoda; Mol: Mollusca. As barras de eixo referem-se ao erro padrão da média em porcentagem.

A área sob cultivo de capim napier (CN) foi a que proporcionou a maior densidade relativa e maior riqueza da macrofauna edáfica em relação a FC e VN. A maior densidade relativa e riqueza de grupos nesse cultivo é uma resposta da diversificação alimentar e maior umidade do solo, uma vez que o solo teve rotação de culturas de capim napier, milho e tomate, além da irrigação plena e contribuição da época chuvosa na região. Dentre esses organismos, os considerados “engenheiros do ecossistema” foram os mais abundantes de forma geral, com densidade relativa de ordem decrescente, Isoptera, Oligochaeta e Hymenoptera. Dessa forma, esses indivíduos atuam ainda como transformadores de serapilheira que contribuem com serviços ecossistêmicos de suporte e regulação (Brown et al., 2015). Em VN, a densidade relativa de minhocas foi zero, em FC apenas um indivíduo, enquanto a área sob capim napier, 142 indivíduos. Isso concretiza efeito positivo da umidade do solo para a sobrevivência e reprodução desses organismos. Para Baretta et al. (2007), esses indivíduos respondem negativamente com redução na sua abundância em diversos ambientes, uma vez que baixos teores de umidade do solo, altas temperaturas e

uso antrópico desfavorece sua população.

As relações entre os grupos taxonômicos da macrofauna edáfica com as áreas avaliadas, podem ser observadas a partir da análise de componentes principais (ACP). A variabilidade dos dados foi explicada em 80,79% no eixo 1 e 19,21% no eixo 2, totalizando 100% da variabilidade total dos dados (Imagem 2A).

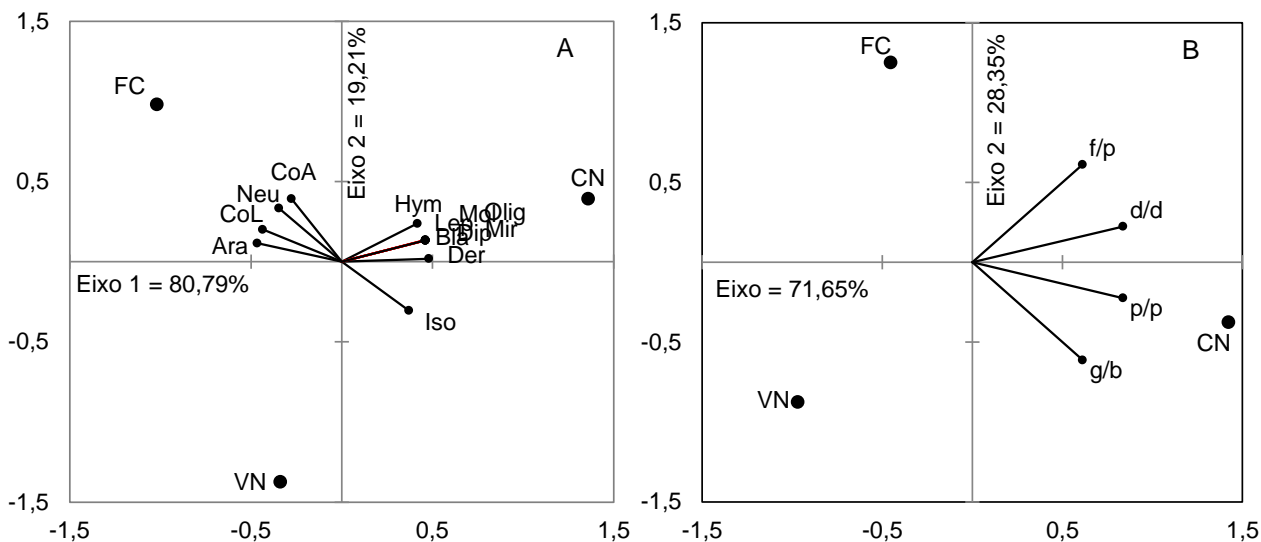


Imagem 2. Análise de Componentes Principais dos grupos taxonômicos (A) e grupos funcionais (B) da macrofauna edáfica sob o cultivo de feijão-caupi (FC), capim napier (CN) e vegetação nativa (VN). Ara: Arachnida; Bla: Blatodea; CoA: Coleoptera adulto; CoL: Coleoptera larva; Dip: Diptera; Hym: Hymenoptera; Iso: Isoptera; Lep: Lepidoptera; Oli: Oligochaeta; Der: Dermaptera; Mir: Miriapoda; Neu: Neuroptera; Mol: Mollusca. f/p: fitófago/praga; d/d: detritívoro/decompositor; p/p: predado/parasita; g/b: geófago/bioturbador.

Na Imagem 2A, observou-se que os táxons Arachnida, Coleoptera larva, Neuroptera e Coleoptera adulto, tiveram tendência de agrupamento com FC, enquanto Hymenoptera, Lepidoptera, Mollusca, Oligochaeta, Diptera, Miriapoda, Blatodea e Dermaptera tiveram mais associados a CN. Dessa forma, maiores quantidades de alimentos e umidade do solo em CN influenciou diretamente para a maioria dos táxons da macrofauna edáfica avaliada neste estudo, variáveis estas responsáveis para sobrevivência e colonização desses organismos. Apesar de Isoptera (cupins) se alimentarem de material celulósico com materiais de alta relação carbono/nitrogênio (C/N), a exemplo da área sob CN em relação a FC e VN, este táxon não teve tendência significativa de agrupamento com nenhuma área avaliada. Esses indivíduos desempenham funções ecológicas importantes no ambiente, participando da reciclagem de nutrientes retidos na matéria vegetal morta (Constantino, 2008), além de apresentarem simbiose com protozoários e bactérias fixadoras de nitrogênio, compensando a alta relação C/N na sua dieta (Brown et al., 2015).

Finalmente, a ACP das relações das funções ecológicas de grupos da macrofauna edáfica com as áreas cultivadas e VN (Imagem 2B). A variabilidade total dos dados foi explicada em 71,65% no eixo 1 e 28,35% no eixo 2, totalizando 100%. Observou-se que todos os grupos funcionais avaliados, a exemplo de: fitófago/praga (f/p), detritívoro/decompositor (d/d), predado/parasita (p/p) e geófago/bioturbador (g/b), estão mais associados as áreas de CN, mais especificamente p/p e g/b. Para as demais áreas, com reduzida diversificação alimentar e baixa umidade do solo, não teve tendência de agrupamento de nenhum grupo funcional. Com a presença de boas condições para a sobrevivência e colonização mais propiciada pela área sob cultivo de CN (Imagem 2B), a atividade desses organismos edáficos avaliados e quantificados podem contribuir para uma gama de processos ecossistêmicos, que contribuem de forma direta e indireta para diversos serviços essenciais e funcionamento sustentável dos ecossistemas terrestres (Lavelle et al., 2006). Tais processos como agregação e estrutura do solo, decomposição primária da matéria orgânica do solo, produção de biomassa vegetal, reciclagem de nutrientes, sequestro de carbono, etc (Brown, et al., 2015).

CONCLUSÕES

A área sob capim napier é o cultivo que proporciona maior atividade da macrofauna edáfica, inclusive os organismos considerados “engenheiros do ecossistema”, contribuindo diretamente com maior qualidade do solo avaliado neste cultivo.

Os grupos funcionais predador/parasita e geófago/bioturbador são os grupos que estão mais associados a área de capim napier, sem qualquer tendência de agrupamento entre grupos funcionais com as demais áreas.

AGRADECIMENTOS

A Universidade Federal do Piauí pelo apoio e incentivo a pesquisa e a Capes pela concessão da bolsa de mestrado.

REFERÊNCIAS

- ADDINSOFT. Xlstat version 2017.1. Software e guia do usuário, 2017.
- ANDERSON, J. M.; INGRAM, J. S. I. Tropical soil biology and fertility: a handbook of methods. Wallingford: CAB International, 221p. 1993.
- BARETTA, D.; BROWN, G. G.; JAMES, S. W.; CARDOSO, E. J. B. N. Earthworm populations sampled using collection methods in Atlantic Forests with *Araucaria angustifolia*. *Scientia Agricola* 64: 384-392, 2007.
- BROWN, G.G.; NIVA, C.C.; ZAGATTO, M.R.G.; FERREIRA, S. de A.; NADOLNY, H.S.; CARDOSO, G.B.X.; SANTOS, A.; MARTINEZ, G. de A.; PASINI, A.; BARTZ, M.L.C.; SAUTTER, K.D.; THOMAZINI, M.J.; BARETTA, D.; SILVA, E. da; ANTONIOLLI, Z.I.; DECAËNS, T.; LAVELLE, P.M.; SOUSA, J.P.; CARVALHO, F. Biodiversidade da fauna do solo e sua contribuição para os serviços ambientais. In: PARRON, L.M.; GARCIA, J.R.; OLIVEIRA, E.B. de; BROWN, G.G.; PRADO, R.B. (Ed.). *Serviços ambientais em sistemas agrícolas e florestais do Bioma Mata Atlântica*. Brasília: Embrapa, 2015. Cap. 15, p.121-154.
- BROWN, G. G.; JAMES, S. W. Ecologia, biodiversidade e biogeografia das minhocas no Brasil. In: BROWN, G. G.; FRAGOSO, C. (Ed.). *Minhocas na América Latina: biodiversidade e ecologia*. Londrina: Embrapa Soja, 2007. p. 297-381.
- CARRILLO, Y.; BALL, B. A.; BRADFORD, M. A.; JORDAN, C. F.; MOLINA, M. Soil fauna alter the effects of litter composition on nitrogen mineral soil. *Soil Biology and Biochemistry*, 43: 1440-1449, 2011.
- CONSTANTINO, R.; ACIOLI, A. N. S. Diversidade de cupins (Insecta: Isoptera) no Brasil. In: MOREIRA, F. M. S.; SIQUEIRA, J. O.; BRUSSAARD, L. (Ed.). *Biodiversidade do solo em ecossistemas brasileiros*. Lavras, p. 277-297, 2008.
- COSTA, C.; VANIN, S. A.; CASARI-CHEN, S. A. *Larvas de Coleoptera do Brasil*. Universidade de São Paulo, São Paulo, 282 p. 1988.
- EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. *Sistema Brasileiro de Classificação de Solos*. 3.ed. Brasília: Informação Tecnológica, 2013. 353p.
- FOLGARAIT, P. Ant biodiversity and its relationship to ecosystem functioning: a review. *Biodiversity and Conservation*, London, 7: 122-1244, 1998.
- INMET - Instituto Nacional de Meteorologia. Disponível em <http://www.inmet.gov.br>; Acesso em: 10 feb 2017.
- LAVELLE, P.; SPAIN, A. V. *Soil ecology*. Amsterdam Kluwer Scientific Publications, 654 p. 2001.
- LAVELLE, P.; DECAËNS, T.; AUBERT, M.; BAROT, S.; BLOUIN, M.; BUREAU, F.; MARGERIE, P.; MORA, P.; ROSSI, J.-P. Soil invertebrates and ecosystem services. *European Journal of Soil Biology*, 42:3-15, 2006.

Scientific Electronic Archives: Especial Edition (2017)

Anais do Simpósio de Agricultura Ecológica da Bahia

III Seminário de Agroecologia do Território do Recôncavo Baiano

XIII Semana Nacional dos Alimentos Orgânicos

II Expo Solos

SANTOS, D. P.; SCHOSSLER, T. R.; SANTOS, I. L.; MELO, N. B.; SANTOS, G. G.; Caracterização da macrofauna edáfica em sistemas de produção de 266 grãos no Sudoeste do Piauí. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.51, p.1466-1475, 2016.

SWIFT, M.J.; HEAL, O.W.; ANDERSON, J.M. Decomposition in terrestrial ecosystems. Oxford: Blackwell, 372 p. 1979.

TOYOTA, A.; KANEKO, N.; ITO, M. T. Soil ecosystem engineering by the train millipede *Parafontaria laminata* in a Japanese larch forest. Soil Biology and Biochemistry, Oxford, 38: 1840-1850, 2006.

Educação Ambiental: uma análise das ações realizadas nas escolas rurais do município de Cruz das Almas - BA

Environmental Education: an analysis of the actions carried out in rural schools in the municipality of Cruz das Almas - BA

F. C. CUNHA¹; J. S. SOUZA¹; L. F. BRITO¹

¹ Universidade Federal do Recôncavo da Bahia; Cruz das Almas - BA

Autor para correspondência: fabiane_correia@hotmail.com

Resumo - Atualmente as implicações da construção histórica da relação sociedade-natureza têm instigado na sociedade a busca por alternativas de superação da crise socioambiental que vivenciamos. A Educação Ambiental, neste caso, apresenta os elementos potenciais para, com valores, responder a essa necessidade. Este artigo tem como objetivo investigar de que forma a Educação Ambiental está sendo concebida e implementada nas escolas rurais do município de Cruz das Almas - BA. Optou-se por realizar uma pesquisa do tipo exploratória, utilizando-se de uma abordagem qualitativa implementada a partir da aplicação das técnicas de levantamento de dados bibliográficos, bem como da realização de entrevistas e estudos de campo. O trabalho revela os diversos atores sociais envolvidos na atividade em questão, bem como as formas de articulação entre eles, ações e o que representam em termos de fomento a iniciativas de Educação Ambiental nas escolas rurais do município.

Palavras-chaves - Educação Ambiental. Escolas Rurais. Meio Ambiente.

Abstract - Currently the implications of the historical construction of the society-nature relationship have instigated in society the search for alternatives to overcome the sócio-environmental crisis that we experience. Environmental Education, in this case, presents the potential elements for, with values, to respond to this need. This article aims to investigate how Environmental Education is being conceived and implemented in rural schools in the municipality of Cruz das Almas - BA. It was decided to carry out an exploratory research, using a qualitative approach implemented through the application of bibliographical data collection techniques, as well as interviews and field studies. The work reveals the different social actors involved in the activity in question, as well as the forms of articulation between them, actions and what they represent in terms of fomenting the initiatives of Environmental Education in the rural schools of the municipality.

Keywords - Environmental Education. Rural Schools. Environment.

INTRODUÇÃO

Nas próximas décadas, a sobrevivência da humanidade vai depender da educação ecológica, da capacidade de o ser humano compreender os princípios básicos da ecologia e viver de acordo com eles. Isso significa que essa educação tem de tornar-se uma qualificação essencial de profissionais de diversas áreas, devendo fazer parte da educação primária, secundária e superior. Com o advento da globalização, faz-se necessário que cada vez mais sejam absorvidos profissionais capacitados a planejar e gerenciar a qualidade do meio ambiente (JACOBI, 2003).

A Constituição Federal dispõe em seu artigo 225 (BRASIL, 1988) que “todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”. Conforme Jacobi (2003), para que os indivíduos e a coletividade construam valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a requerida conservação do meio ambiente, são necessários processos educativos que constituem a Educação Ambiental.

A Educação Ambiental tenta despertar em todos a consciência de que o ser humano é parte do meio ambiente. Ela tenta superar a visão antropocêntrica, que fez com que o homem se sentisse sempre o centro de tudo esquecendo a importância da natureza, da qual é parte integrante. A Educação Ambiental pode ser entendida com toda ação educativa que contribui para a formação de cidadãos conscientes da preservação do meio ambiente e apto a tomar decisões coletivas sobre questões ambientais necessárias para o desenvolvimento de uma sociedade sustentável. Dessa forma, sua aplicação não se restringe ao universo

escolar, mas deve permear este para facilitar o entendimento dessas questões e suas aplicações no dia-a-dia (REIGOTA, 1998).

Colocar em prática programas de Educação Ambiental nas escolas é buscar valores que conduzam a uma convivência harmoniosa com o ambiente e as demais espécies que habitam o planeta, auxiliando o aluno a analisar criticamente o princípio antropocêntrico, que tem levado à destruição inconsequente dos recursos naturais e de várias espécies. É justamente neste contexto que se justifica a realização deste trabalho.

Tomando como referência a justificativa apresentada anteriormente e que irá nortear o presente trabalho, procurou-se focar a Educação Ambiental nas escolas das zonas rurais do município, definindo-se como objetivos: a) investigar de que forma a Educação Ambiental está sendo concebida e implementada nas escolas rurais de Cruz das Almas - BA; b) Verificar quais são os órgãos gestores responsáveis pelo desenvolvimento da Educação Ambiental nas escolas rurais do município; c) Averiguar quais questões socioambientais estão sendo abordadas no cenário da Educação Ambiental; d) Identificar quais ações estão sendo concebidas e implementadas pelos gestores no desenvolvimento da Educação Ambiental nas escolas rurais do município.

MATERIAL E MÉTODOS

Levando em consideração os objetivos traçados, optou-se por realizar uma pesquisa do tipo exploratória, que de acordo com Gil (2014), utiliza-se de uma abordagem qualitativa implementada a partir da aplicação das técnicas de realização de entrevistas e estudos de campo.

A Pesquisa de Campo foi realizada, num primeiro momento, junto aos principais órgãos no município que desenvolvem ações na área da Educação Ambiental nas escolas rurais, quando foi possível definir um recorte da pesquisa. O estudo de campo ocorreu entre os meses de novembro a dezembro de 2016, tendo em vista a realização de um trabalho solicitado pela disciplina Elaboração e Análise de Projetos do curso de Especialização em Gestão da Inovação e Desenvolvimento Regional - curso vinculado a Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Para isso, procurou-se coletar os dados junto a Prefeitura Municipal de Cruz das Almas - BA, cujos funcionários indicaram a Secretaria de Educação como a responsável pela execução das atividades de Educação Ambiental nas escolas das zonas rurais do município. De posse dessas informações, foi realizada uma entrevista na Secretaria de Educação. Nesta fase, foi aplicado um questionário estruturado, contendo perguntas abertas, onde as respostas foram sendo transcritas para a própria folha de questões e captadas por meio de áudio, com o auxílio de um gravador. Cabe lembrar que, buscou-se entrevistar as pessoas que tivessem maior relação e/ou envolvimento nas ações de Educação Ambiental, assim, na Secretaria de Educação o diálogo aconteceu com a Coordenadora de um programa de Educação Ambiental, denominado Programa Despertar. Na etapa de tratamento dos dados coletados, procurou-se realizar uma leitura cuidadosa e transcrição das entrevistas, visando garantir o anonimato da entrevistada.

Os dados coletados em campo foram organizados, de acordo com a necessidade da utilização em pesquisa, e utilizados para elaboração do levantamento das principais ações de oportunidades.

As principais questões avaliadas na entrevistada foram:

1. Quais ações, procedimentos, técnicas e mecanismos estão sendo utilizadas no desenvolvimento da Educação Ambiental nas escolas rurais do município para envolver os indivíduos e a coletividade?
2. Quais questões socioambientais estão sendo abordadas no cenário da Educação Ambiental?
3. Existe alguma articulação entre a Secretaria de Educação com outros órgãos, projetos de iniciativa popular ou atores da sociedade na área de Educação Ambiental no município? Caso afirmativo, quais são estas entidades e parcerias e como tem sido trabalhada esta articulação?
4. Quais as principais dificuldades enfrentadas pela Secretaria de Educação no que se refere às ações de Educação Ambiental?

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao iniciarmos as primeiras coletas de informações junto à Secretaria de Educação do município de Cruz das Almas - BA ficou constatado que nas escolas situadas nas zonas rurais, a mesma executa o Programa Despertar, em parceria com o Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (SENAR/BA), a Federação da Agricultura e Pecuária do Estado da Bahia e Comércio (FAEB) e Sindicatos. Desenvolvido pelo SENAR/BA, o Programa Despertar tem como objetivo desenvolver no educando, por meio de um

processo pedagógico participativo continuado, a consciência crítica sobre a problemática ambiental da atualidade, no espaço rural, respaldado nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), enfatizando o tema Meio Ambiente como principal vetor, porque este aponta para iniciativas capazes de resgatar o relacionamento da humanidade com a natureza.

Em entrevista realizada com a Coordenadora do Programa Despertar em Cruz das Almas - BA, foi possível entender como são desenvolvidas as ações de Educação Ambiental nas escolas rurais. De acordo com a mesma, o programa tem nove núcleos na Bahia, sendo que Cruz das Almas - BA pertence ao núcleo cinco, juntamente com mais cinco municípios do Território do Recôncavo da Bahia: Camamu, Ituberá, Nazaré das Farinhas, Santo Antônio de Jesus e Santo Amaro. A Prefeitura Municipal, por meio da Secretaria de Educação, assinou o convênio de parceria com o SENAR/BA em fevereiro de 2014 para viabilização, implantação e o desenvolvimento do programa nas escolas públicas municipais do Ensino Fundamental localizadas nas zonas rurais.

O principal foco do programa em Cruz das Almas - BA direciona-se para o tema do Meio Ambiente, inserindo a Educação Ambiental nas questões socioambientais associadas à Água, Biodiversidade, Clima/Solo e Resíduos Sólidos. O público-alvo do programa são estudantes, professores, coordenadores e, indiretamente, os pais dos estudantes, estendendo-se à comunidade.

Para a execução das atividades, a Secretaria de Educação promove, inicialmente, oficinas de capacitação para os professores que lecionam nas áreas rurais, com a finalidade de formar educadores ambientais que abracem a causa da Educação Ambiental, assumindo a responsabilidade de formar sujeitos que conheçam o ambiente em que vivem e exercitem a cidadania. A primeira fase da capacitação possui uma carga horária de 20 horas, e posteriormente são realizadas oficinas a cada três meses para intensificar o objeto do programa. Na oportunidade, os professores passam por treinamentos teóricos e práticos, recebendo vários materiais didáticos para trabalhar com os alunos.

De acordo com a Coordenadora, o programa aborda a Educação Ambiental de forma interdisciplinar, ou seja, discutindo-a em todas as disciplinas da Educação Básica de modo que relacionem seus conteúdos conceituais para compreendê-los de forma articulada e significativa para os educandos. Para conseguir que a escola se envolva com o tema, são acionadas a maior quantidade de disciplinas possível através da Pedagogia por Projetos em Educação Ambiental, uma vez que a mesma favorece a interdisciplinaridade que tanto se busca. A metodologia de trabalho por projeto consiste em um conjunto de tarefas que vai contribuir para formar um profissional autônomo, envolvido no cumprimento de atividades, responsável, participativo e proativo.

Dentre os projetos na área de Educação Ambiental desenvolvidos nas escolas rurais no âmbito do Programa Despertar, a Coordenadora faz um recorte dos que mais se destacam. O primeiro são projetos na área de arborização, que tem como objetivo plantar mudas de árvores nativas ao redor das escolas e no entorno das comunidades rurais a fim de favorecer a estética e melhorar o ambiente rural no qual a escola está inserida. A coordenação da escola se reúne com os funcionários e os pais dos alunos para conscientizá-los a respeito das etapas dos projetos e propor a colaboração deles no plantio e conservação das árvores, além de permitir que sejam plantadas nas proximidades de suas residências. Para a execução desses projetos existe uma articulação com a Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente, que coordena o Viveiro Municipal, de onde são cultivadas as mais variadas espécies de plantas, e, portanto, cedem as mudas para a realização do reflorestamento no ambiente rural e; uma articulação com a Superintendência de Trânsito e Transporte, que colabora fazendo o deslocamento das mudas diretamente para as escolas que estão desenvolvendo as atividades. Por meio desses projetos, as comunidades rurais que anteriormente passaram por um processo de desmatamento, estão ganhando uma nova estética ao ser arborizadas pelos estudantes em colaboração com os moradores.

O Segundo, são projetos envolvendo a coleta de resíduos sólidos na zona rural. As atividades desses projetos visam estimular os estudantes a identificarem espaços dentro do ambiente rural que possuam uma quantidade expressiva de lixo e que, dessa forma, representam perigos ao meio ambiente e à saúde humana. Nesta perspectiva, os mesmos são instruídos a ir a campo coletar os resíduos e conscientizar os moradores sobre os cuidados que devem ser adotados no tratamento dos materiais decorrentes das atividades agropecuárias e evitar principalmente, que estes sejam queimados. A Secretaria de Serviços Públicos colabora com os projetos coletando os resíduos gerados pelos moradores e destinando-os ao Aterro Sanitário Municipal. Através desses projetos, os estudantes estão conseguindo por fim a pequenos lixões formados pelos próprios moradores em suas comunidades.

O terceiro, são projetos que envolvem técnicas de adubação orgânica, o qual surgiu em meio à percepção dos estudantes de que os moradores das comunidades rurais utilizam com frequência agrotóxicos no cultivo das lavouras. Na tentativa de minimizar esta ação, os estudantes desenvolveram,

juntamente com os professores, um estudo a respeito de alternativas de adubação orgânica e concluíram que, na maioria das zonas rurais, existe a lavoura da mandioca e que, as cascas que antes eram descartadas, poderiam servir como um composto para a adubação de hortas, jardins e outras lavouras em geral. Por meio de relatos de estudantes e visitas às residências, a Coordenadora tem percebido que os moradores têm adotado esta alternativa.

Por fim, existem projetos na área de preservação das águas, em que os estudantes vão a campo mapear os rios e os lagos de sua comunidade que estão passando por um processo de poluição, decorrentes das atividades humanas e feito isto, os moradores são alertados a buscar alternativas para proteger e revitalizar as nascentes que foram degradadas.

Ficou evidenciado, por parte da Coordenadora, que a principal dificuldade em desenvolver ações na área da Educação Ambiental é conscientizar os estudantes e a população envolvidos nos projetos de cunho ambiental. Sobre isso, a entrevistada afirma que:

Entrevistado 01 (Coordenadora do Programa Despertar, Secretaria de Educação)
- "A principal dificuldade que enfrentamos é envolver os alunos nos projetos que surgem no âmbito dos programas e eventos que realizamos nas escolas. Mesmo assim, percebemos que a grande maioria dos alunos estão dispostos a colaborar, o que já é um bom sinal. Em relação a população das comunidades rurais, temos notado o seu envolvimento junto aos projetos escolares, porém, evidenciamos que as escolas lutam para vencer o desafio da conscientização diariamente."

A pesquisa de campo permitiu identificar que existem outras ações de cunho ambiental que acontecem nas escolas rurais, estendendo-se também para as urbanas. A Secretaria de Educação dispõe de um projeto de combate e prevenção do mosquito *Aedes Aegypti*, transmissor das doenças dengue, zica vírus e chikungunya. O projeto "Um por todos e todos por um: do combate à prevenção do *Aedes Aegypti*" tem como objetivo realizar uma campanha de conscientização contra o mosquito, de forma interdisciplinar em todas as escolas municipais de Cruz das Almas - BA. Existe uma articulação com a Secretaria Municipal de Saúde, onde os agentes de endemias visitam as escolas para realizar atividades lúdicas com os estudantes e os conscientizar em relação às alternativas para evitar a proliferação do mosquito. Paralelo a isto, a secretaria ainda desenvolve ações pontuais de Meio Ambiente nos eventos específicos em comemoração ao mês Nacional da Água e do Meio Ambiente.

Conforme explicitado pela Coordenadora, no mês em que se comemora o dia da Nacional Água, por exemplo, são realizadas parcerias com a Empresa Baiana de Águas e Saneamento (EMBASA) com o propósito de conscientizar os estudantes sobre a importância da conservação deste recurso natural. As palestras são realizadas pelos funcionários da empresa e ocorrem em todas as escolas da rede pública municipal, incluindo o Ensino Infantil e o Ensino Fundamental. Na oportunidade, é discutida a importância da água para a vida humana, os cuidados com o racionamento e o desperdício, além de abordar alternativas para prevenir a proliferação de mosquitos transmissores de doenças graves e letais. Em comemoração ao mês Nacional do Meio Ambiente - mês de junho, são realizadas atividades em parceria com monitores do Programa Mais Educação - programa desenvolvido no âmbito do Governo Federal, no qual estes (os monitores) atuam ministrando mini-cursos e oficinas voltados para a ideia de conscientização ambiental nas escolas selecionadas quando são discutidos os mais variados temas, tais como: água, resíduos sólidos, reflorestamento, biodiversidades, entre outros. As atividades decorrentes desta ação são apresentadas no Arraiá da Laranjinha, evento junino que ocorre anualmente no município e abre espaço para as escolas municipais apresentarem os resultados de trabalhos desenvolvidos com os alunos.

CONCLUSÃO

Considerando-se a bibliografia e as entrevistas realizadas para a elaboração deste trabalho, foi possível verificar que, no momento, são desenvolvidas ações em relação à Educação Ambiental por parte da Secretaria Municipal de Educação e que estas contribuem para fomentar as práticas de desenvolvimento sustentável nas escolas rurais do município através de um programa que visa desenvolver no educando a consciência crítica sobre a problemática ambiental da atualidade.

Através da pesquisa de campo, percebeu-se que o Programa Despertar colabora para que as escolas insiram as práticas ambientais em seu cotidiano ao envolver os estudantes nas atividades que buscam um meio ambiente socialmente justo e equilibrado. Além disso, a divulgação das ações junto à população local contribui para o seu envolvimento nos projetos que dizem respeito à proteção e a conservação dos recursos naturais provenientes das áreas rurais.

Scientific Electronic Archives: Especial Edition (2017)

Anais do Simpósio de Agricultura Ecológica da Bahia

III Seminário de Agroecologia do Território do Recôncavo Baiano

XIII Semana Nacional dos Alimentos Orgânicos

II Expo Solos

Acredita-se que este trabalho poderá contribuir para sensibilizar o ser humano para uma mudança de comportamento em relação à natureza, no sentido de promover um modelo de vida mais próximo da sustentabilidade, processo que assinala para uma gestão responsável dos recursos do planeta, de forma a preservar os interesses das gerações futuras. Essa constatação e as informações conclusivas apresentadas aqui, no entanto, não assumem caráter definitivo, tendo em vista que a realidade está em constante transformação e desse modo, é importante que o tema abordado continue sendo pesquisado e debatido em novos estudos.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil: texto constitucional promulgado em 5 de outubro de 1988, com alterações adotadas pelas emendas constitucionais. Subsecretaria de Edições Técnicas, Brasília, Brasil, 1988.
- GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. Atlas, São Paulo, Brasil. 200 p. 2014.
- JACOBI, P. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. Cadernos de Pesquisa 118: 189-205, 2003.
- REIGOTA, M. Desafios à educação ambiental escolar. In: JACOBI, P. (ed.). Educação, meio ambiente e cidadania: reflexões e experiências, SMA, São Paulo, Brasil, p.43-50, 1998.

Efeito fungistático de bactérias sobre fungos fitopatogênicos

Fungistatics effect of bacteria on phytopathogenic fungi

I. S. B. S. CARMO¹; J. A. LIMA JÚNIOR¹; K. D. SILVA¹; C. Y. S. MARTINS¹; C. A. D. BRAGANÇA¹

¹Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - Cruz das Almas- BA

Autor para correspondência: ilarisoraia@hotmail.com

Resumo – O controle biológico se caracteriza como uma prática sustentável, economicamente viável e de fácil aplicação pelo produtor, sendo amplamente empregado dentro de um manejo ecológico de doenças de plantas. Dentre os microrganismos com potencial para controle biológico de doenças de plantas, as bactérias estão entre os mais utilizados. O presente trabalho tem como objetivo avaliar o potencial antagonístico de quatro bactérias; BAC CA1, BAC CA2, BAC CA3 e BAC CA4, por meio de estudo do potencial fungistático sobre os fungos fitopatogênicos: *Lasiodiplodia* spp., *Botrytis* spp., *Sclerotinia* spp., *Fusarium oxysporum* e *Fusarium solani* *in vitro*. Para isso, foi realizado teste de pareamento de culturas em três dias de avaliações 3,6 e 9. Após as avaliações, nenhum isolado bacteriano apresentou efeito fungistático sobre o fungo *Fusarium oxysporum* nos três dias avaliados, provavelmente devido à cepa do fungo utilizada para os testes, que apresentou baixa velocidade no crescimento micelial. Todos os isolados bacterianos apresentaram efeito fungistático, inibindo o crescimento micelial dos fungos *F. solani*, *Lasiodiplodia* spp., *Botrytis* spp. e *Sclerotinia* spp., demonstrando potencial para avaliações futuras *in vivo*.

Palavras-chaves – Controle biológico; Fitopatologia; Controle alternativo.

Abstract – Biological control is characterized as a sustainable practice, economically viable and easy to apply by the producer, being widely used within an ecological management of plant diseases. Among the microorganisms with potential for biological control of plant diseases, bacteria are among the most widely used. The present study aims to evaluate the antagonist potential of four bacteria; BAC CA1, BAC CA2, BAC CA3 and BAC CA4, through study of the potential fungistatic on pathogenic fungi: *Lasiodiplodia* spp., *Botrytis* spp., *Sclerotinia* spp., *Fusarium oxysporum* and *Fusarium solani* *in vitro*. For this reason, it was tested pairing of cultures in three days of ratings 3, 6 and 9. After the evaluations, no bacterial isolate showed fungistatic effect on the fungus *Fusarium oxysporum* in three days evaluated, probably due to the strain of the fungus used for the tests, which showed low speed on mycelial growth. All bacterial isolates showed fungistatic effect, inhibiting the mycelial growth of the fungi *F. solani*, *Lasiodiplodia* spp., *Botrytis* spp. and *Sclerotinia* spp., demonstrating the potential for future assessments *in vivo*.

Keywords – Biological control; Phytopathology; Alternate control.

INTRODUÇÃO

O uso intensivo de agrotóxicos para o controle de doenças de plantas tem reconhecidamente promovido variados problemas ambientais, como a contaminação dos alimentos, do solo, da água e dos animais, a intoxicação de agricultores, além de ocasionar em diversos casos a resistência de patógenos aos fungicidas (Morandi & Bettiol, 2009). O controle biológico se caracteriza como uma prática sustentável, economicamente viável e de fácil aplicação pelo produtor, sendo amplamente empregado dentro de um manejo ecológico de doenças de plantas (Soglio, 2004). Assim, o controle biológico se constitui em uma alternativa para a substituição ou a diminuição da utilização de pesticidas (Menezes, 2002). Dentre os microrganismos com potencial para controle biológico de doenças, as bactérias são as mais utilizadas e estudadas juntamente com o fungo *Trichoderma* spp. (Cook & Baker, 1983). Bactérias antagonistas são bactérias que afetam negativamente o crescimento de outros microrganismos, incluindo patógenos vegetais, elas desempenham um papel importante na supressão de doenças de plantas (Cook et al., 1995; Gupta et al., 2000; Whipps, 2001; Weller et al., 2002). Bactérias antagonistas agem na maioria dos casos por antibiose e, eventualmente, por parasitismo e competição (Santos et al., 2006). Em experimentos realizados por Zou et al. (2007). Bactérias antagonistas inibiram o crescimento micelial dos fungos *Paecilomyces lilacinus* e *Pochonia chlamydosporia* no solo. Essa inibição foi correlacionada com a produção de compostos orgânicos fungistáticos produzidos pelas bactérias. O presente trabalho tem como objetivo, avaliar o potencial antagonístico de bactérias por meio de estudo do potencial fungistático sobre os fungos fitopatogênicos: *Lasiodiplodia* spp., *Botrytis* spp., *Sclerotinia* spp., *Fusarium oxysporum* e *Fusarium solani* *in vitro*.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido na Clínica Fitossanitária da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, localizada no município de Cruz das Almas - BA. As quatro bactérias com potencial antagônico isoladas do filoplano de diferentes materiais vegetais e os cinco fungos fitopatogênicos utilizados no experimento, foram adquiridos na coleção da Clínica Fitossanitária.

Teste de pareamento de culturas

Os isolados bacterianos foram cultivados em meio de cultura BDA (Batata-Dextrose-Ágar) por 24 horas e os isolados dos fungos fitopatogênicos *F. solani*, *F. oxysporum*, *Lasiodiplodia* spp., *Botrytis* spp. e *Sclerotinia* spp. durante sete dias para utilização no experimento, após esse período de crescimento, cada isolado bacteriano foi pareado com os isolados fúngicos. Para tanto, em câmara de fluxo laminar discos de 0,5 cm de diâmetro contendo micélio e esporos do fungo fitopatogênico foram retirados e colocados a 1 cm da borda da placa de Petri de 9 cm de diâmetro, contendo meio BDA. Na outra extremidade, foram repicados os isolados bacterianos, utilizando-se técnica de semeadura de estria simples, que consiste em espalhar o material com o auxílio de uma alça bacteriológica de platina, em uma única estria formando um traço bacteriano (Imagem 1A). Como controle, foram utilizados somente os fitopatógenos cultivados em meio BDA (Imagem 1B).

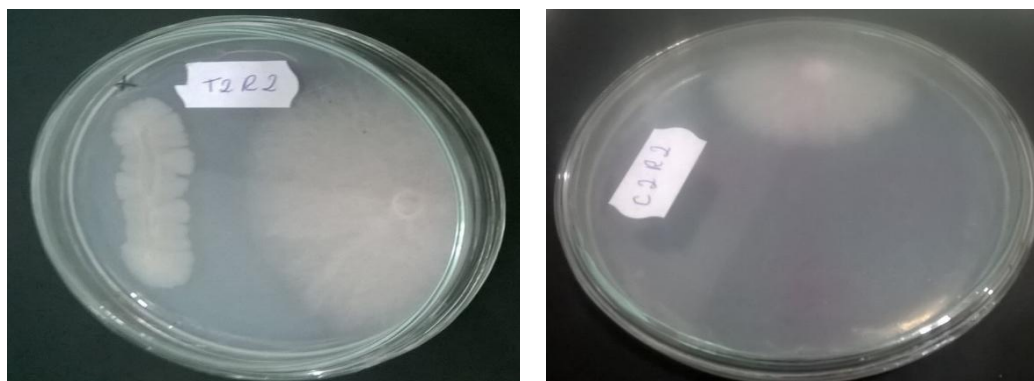


Imagem 1A – Teste de antagonismo entre bactéria BAC CA2 (a esquerda) e fungo fitopatogênico *Fusarium solani* (a direita). **Imagem 1B** – Tratamento controle com o fungo *Lasiodiplodia*.

O teste foi realizado com cinco fitopatógenos, quatro bactérias (BAC CA1, BAC CA2, BAC CA3 e BAC CA4) em cinco repetições, em delineamento inteiramente casualizado. As medidas de crescimento micelial dos fungos em relação às bactérias foram avaliadas aos 3, 6 e 9 dias, com o auxílio de uma régua milimetrada.

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F a 1% de significância, e para o caso de diferenças significativas entre os tratamentos, foi realizado teste de médias de Tukey a 5%, utilizando o software SISVAR (Ferreira, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando o progresso na tabela 1, é possível observar que no terceiro dia de avaliação, não houve diferença estatística entre os tratamentos e os controles na maioria dos fungos avaliados, provavelmente, devido ao curto período de incubação, os fungos não estavam ainda em contato com os metabólitos produzidos pelas bactérias. Porém, as bactérias BAC CA3 e BAC CA2 inibiram o crescimento micelial do fungo *Sclerotinia* spp. diferindo estatisticamente do controle. No sexto dia não houve diferença estatística entre os tratamentos e os controles para os fungos *Fusarium oxysporum* e *Fusarium solani*. Com relação ao fungo *Lasiodiplodia* spp., todos os tratamentos inibiram o crescimento micelial do fungo, com destaque para a bactéria BAC CA2, que apresentou a maior inibição. No sexto dia todas as bactérias avaliadas inibiram o crescimento dos fungos *Botrytis* spp e *Sclerotinia* spp..

Tabela 1 – Efeito fungistático de bactérias sobre o crescimento micelial (diâmetro da colônia em cm) de *Fusarium oxysporum* (fungo 1), *Fusarium solani* (fungo 2), *Lasiodiplodia* spp. (fungo 3) *Botrytis* spp. (fungo 4) e *Sclerotinia* spp. (fungo 5) em três períodos de avaliação 3,6 e 9 dias.

Tratamento	Fungos				
	Fungo 1	Fungo 2	Fungo 3	Fungo 4	Fungo 5
3 Dias					
BAC CA1	2,78 b*	3,18 a	3,28 b	3,16 ab	4,02 a
BAC CA2	2,46 ab	2,84 a	3,04 ab	3,08 ab	4,14 ab
BAC CA3	2,36 a	2,80 a	2,88 a	3,34 b	3,94 a
BAC CA4	2,40 ab	3,02 a	3,00 ab	3,06 ab	4,16 ab
Controle	2,46 ab	2,94 a	3,00 ab	3,00 a	4,50 b
6 dias					
BAC CA1	4,32 b	5,10 a	4,92 ab	3,96 a	4,20 a
BAC CA2	3,86 ab	4,64 a	4,52 a	4,10 a	4,26 a
BAC CA3	3,70 a	5,04 a	4,96 ab	4,00 a	4,22 a
BAC CA4	4,00 ab	4,70 a	4,76 ab	4,26 a	4,24 a
Controle	3,70 a	5,06 a	5,12 c	4,86 b	6,84 b
9 dias					
BAC CA1	4,86 ab	5,58 b	5,00 a	4,08 a	4,34 a
BAC CA2	4,64 a	5,06 a	4,80 a	4,30 a	4,42 a
BAC CA3	4,72 ab	5,42 ab	4,96 a	4,06 a	4,32 a
BAC CA4	5,08 b	5,80 b	4,90 a	4,18 a	4,36 a
Controle	4,86 ab	7,56 c	7,46 b	5,64 b	7,78 b

*Médias seguidas por letras distintas diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade

No nono dia de avaliação, não houve diferença estatística entre os tratamentos e o controle do fungo *Fusarium oxysporum*. Nenhuma bactéria apresentou efeito antagonista sobre o fungo *Fusarium oxysporum* nos três dias avaliados, provavelmente devido à cepa do fungo utilizada para os testes, que apresentou baixa velocidade no crescimento micelial. Já para os fungos *F. solani*, *Lasiodiplodia* spp., *Botrytis* spp. e *Sclerotinia* spp., todas as bactérias avaliadas apresentaram efeito fungistático e inibiram o crescimento micelial, demonstrando inespecificidade. Barra et al. (2008), em avaliações realizadas com diversas espécies de bactérias, encontram resultados semelhantes aos obtidos no presente trabalho, em que todos os isolados bacterianos testados apresentaram antagonismo *in vitro* aos fungos fitopatogênicos investigados. Melo & Valarini (1995), observaram uma forte ação antagonística de bactérias do gênero *Bacillus* sp. sobre *Fusarium solani*, *Sclerotinia sclerotiorum* e *R. solani*, em testes *in vitro*. Amorim & Melo (2002), observaram inibição no crescimento micelial de *Phytophthora parasitica* e *Phytophthora citrophthora* pela ação de bactérias, na ordem de 52% em testes *in vitro*.

Avaliações de antibiose *in vitro* pela técnica de pareamento de culturas, proporciona a detecção de bactérias antagonistas, que são capazes de sintetizar substâncias para inibir o crescimento e, ou, multiplicação do fitopatógeno, a produção de substâncias antimicrobianas é um mecanismo universal de antagonismo e agentes de biocontrole o exibem com frequência (Barra, 2008).

O presente estudo, embora preliminar, apresenta uma inespecificidade na ação das bactérias antagonistas sobre os fungos fitopatogênicos, permitindo assim, conjecturar o seu uso no controle biológico de doenças em diferentes sistemas patógeno-hospedeiro, fazendo-se necessárias avaliações subsequentes por meio de tratamento de sementes ou de plantas em condições de casa-de-vegetação ou no campo.

CONCLUSÃO

Nenhuma bactéria apresentou efeito fungistático sobre o fungo *Fusarium oxysporum* nos três dias avaliados.

Todos os isolados bacterianos apresentaram efeito fungistático, inibindo o crescimento micelial dos fungos fitopatogênicos *F. solani*, *Lasiodiplodia* spp., *Botrytis* spp. e *Sclerotinia* spp., demonstrando potencial para avaliações futuras *in vivo*.

REFERÊNCIAS

- AMORIM, E. P. R.; MELO, I. S. Ação antagônica de rizobactérias contra *Phytophthora parasitica* e *P. citrophthora* e seu efeito no desenvolvimento de plântulas de citros. Revista Brasileira de Fruticultura, 24(2), 565-568, 2002.
- BARRA, R. R.; FERRAZ, H. M. F.; MACAGNAN, D.; SILVA, H. S.; MOURA, A. B.; HALFELD-VIEIRA, B.; VIEIRA JÚNIOR, J. R. Potencialidade antagonística detectada em alguns procariontes agentes de biocontrole de enfermidades de plantas. II. Summa Phytopathologica, 34, 121-126, 2008.
- COOK, R. J.; BAKER, K. F. The nature and practice of biological control of plant pathogens. American Phytopathological Society, p.120-170, 1983.
- COOK, R. J.; THOMASHOW, L. S.; WELLER, D. M.; FUJIMOTO, D.; MAZZOLA, M.; BANGERA, G.; KIM, D. S. Molecular mechanisms of defense by rhizobacteria against root disease. Proceedings of the National Academy of Sciences, 92(10) 4197-4201, 1995.
- FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. Reunião anual da região brasileira da sociedade internacional de biometria, v. 45, n.2000, p. 235, 2000.
- GUPTA, A.; GOPAL, M.; TILAK, K. V. B. R. Mechanism of plant growth promotion by rhizobacteria. Indian journal of experimental biology, 38(9) 856-862, 2000.
- MELO, I. S.; VALARINI, P. J. Potential of rhizobacteria in the control of *Fusarium solani* (Mart.) Sacc. in cucumber (*Cucumis sativum* L.). Scientia Agricola, 52(2), 326-330, 1995.
- MENEZES, J. P. *Trichoderma* spp - microrganismo utilizado no controle de fitopatógenos. 2002. Disponível em: <<http://www.agronline.com.br/artigos/artigo.php?id=91>> Acesso em: 26 de Março de 2015.
- MORANDI, M.A.B.; BETTIOL, W. Controle biológico de doenças de plantas no Brasil. Biocontrole de doenças de plantas: uso e perspectivas. Jaguariúna-SP: Embrapa Meio Ambiente, p. 7-14, 2009.
- SANTOS, E.R.; GOUVEIA, E.R.; MARIANO, R.L.R.; SOUTO-MAIOR, A.M. Controle biológico da mancha aquosa do melão por compostos bioativos produzidos por *Bacillus* spp. Summa Phytopathologica, 32, 376-378, 2006.
- SOGLIO, F. K. D. Manejo de doenças na perspectiva da transição agroecológica. In: STADNIK, M. J.; TALAMINI, V. (Eds.). Manejo Ecológico de Doenças de Plantas. Florianópolis: CCA/UFSC, p. 293, 2004.
- WELLER, D.M.; RAAIJMAKERS, J.M.; GARDENER, B.B.M.; THOMASHOW, L.S. Microbial populations responsible for specific soil suppressiveness to plant pathogens 1. Annual review of phytopathology, 40(1), 309-348, 2002.
- WHIPPS, J.M. Microbial interactions and biocontrol in the rhizosphere. Journal of experimental Botany, 52(1), 487-511, 2001.
- ZOU, C.S.; MO, M.H.; GU, Y.Q.; ZHOU, J.P.; ZHANG, K.Q. Possible contributions of volatile-producing bacteria to soil fungistasis. Soil Biology and Biochemistry, 39(9), 2371-2379, 2007.

Germinação e vigor de sementes de brócolis envelhecidas tratadas com *Carbo vegetabilis* E *Sulphur* nas dinamizações 6CH e 30CH

Germination and seed force of broccoli aged treated with *Carbo vegetabilis* and *Sulphur* in dynamization 6CH and 30CH

B. R. CERQUEIRA¹, J. A. LIMA JUNIOR¹; A. L. R. FARIAS¹; M. S. ROSA¹; C. ARMOND¹

¹Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - Cruz das Almas- BA.

Autor para correspondência: joao-adelima@hotmail.com

Resumo – A homeopatia é uma ciência que pode ser aplicada em todos os seres vivos, de humanos, a animais, vegetais, microrganismos, e ainda em materiais em mutação. A aplicação desta ciência nos modelos de produção agrícola convencionais é uma importante ferramenta no processo de transição para sistemas agroecológicos, pois, segundo seus princípios, têm coerência com as bases epistemológicas que norteiam o desenvolvimento rural sustentável. O presente estudo teve como objetivo, avaliar a resposta na germinação e vigor de sementes envelhecidas de brócolis, tratadas com os preparados homeopáticos *Carbo vegetabilis* e *Sulphur* nas dinamizações 6CH e 30CH. Para tanto, o delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com 5 tratamentos e 4 repetições. Os tratamentos foram constituídos dos preparados homeopáticos *Carbo vegetabilis* e *Sulphur* nas dinamizações 6CH e 30CH e a testemunha etanol 70%. O teste de germinação e vigor foi realizado com sementes envelhecidas de acordo metodologia da Regra para análise de sementes. As avaliações foram realizadas após 10 dias. As plântulas responderam ao preparado *Sulphur* 30CH, estimulando o vigor em sementes envelhecidas, enquanto o *Carbo vegetabilis*, inibiu o desenvolvimento das plântulas originadas de sementes envelhecidas. Com relação à germinação, o preparado *Sulphur* 6CH, inibiu a germinação de sementes normais, proporcionalmente aumentando o número de sementes anormais. O preparado homeopático *Sulphur* 30CH promoveu aumento no vigor de brócolis, sendo indicado para estudos futuros.

Palavras-chaves – Homeopatia; Agroecologia; Produção ecológica.

Abstract – Homeopathy is a science that can be applied to all living beings, humans, animals, plants, microorganisms, and even in materials in mutation. The application of this science in models of agricultural production is an important tool in the process of transition to agroecological systems, because, according to his principles have consistency with the epistemological foundations that guide the sustainable rural development. The objective of this study was to evaluate the response on germination and vigor of seeds aged broccoli, treated with homeopathic *Carbo vegetabilis* and *sulfur* in dynamizations 6CH and 30CH. For both, the experimental design used was the completely casualizado, with 5 treatments and 4 replications. The treatments were constituted of Homeopathic preparation *Carbo vegetabilis* and *sulfur* in Dynamization 6CH and 30CH and the witness 70% ethanol. The test for germination and force was performed with seeds matured according to RAS. The evaluations were carried out after 10 days. The seedlings responded to the prepared *Sulfur* 30CH, stimulating effect on the aging seeds, while the *Carbo vegetabilis*, inhibited the development of the seedlings subjected to accelerated aging. With respect to germination, the prepared *Sulfur* 6CH presented pathogenesis, inhibiting the germination of seeds, proportionally increasing the number of seeds abnormal. The homeopathic preparation Sulfur 30CH promoted an increase in the force of broccoli, being indicated for future testing in seedlings.

Keywords - Homeopathy; agroecology; ecological production.

INTRODUÇÃO

A homeopatia é uma ciência que pode ser aplicada em todos os seres vivos, de humanos a microrganismos, e ainda em materiais em mutação. A homeopatia age na energia vital do ser, estimulando e ativando o mecanismo de defesa, retomando o dinamismo vital do ser vivo (Andrade & Casali, 2011). A Instrução Normativa da Agricultura Orgânica de Nº007 do Ministério da Agricultura e do Abastecimento oficializou a homeopatia na agricultura no Brasil (Brasil, 1999), considerando assim os preparados homeopáticos como insumo agrícola (Casali et al., 2009). A aplicação desta ciência nos modelos de produção agrícola convencionais é uma importante ferramenta no processo de transição para sistemas agroecológicos, pois, segundo Cupertino (2008), seus princípios têm coerência com as bases epistemológicas que norteiam o desenvolvimento rural sustentável.

Scientific Electronic Archives: Especial Edition (2017)

Anais do Simpósio de Agricultura Ecológica da Bahia

III Seminário de Agroecologia do Território do Recôncavo Baiano

XIII Semana Nacional dos Alimentos Orgânicos

II Expo Solos

A couve-brócolis (*Brassica oleracea* var. *itálica*), está entre as hortaliças de flores com maior expressão econômica, chegando a ter em média, produção de 40 mil toneladas por ano no estado de São Paulo (Carvalho et al., 2013). Por ser uma cultura de clima temperado, a couve-brócolis resiste a baixas temperaturas e a geadas leves, tolerando ainda temperaturas altas no caso da variedade do tipo Ramoso (Filgueira, 2003). Temperaturas acima de 30°C limitam seu crescimento, causando prejuízo no processo de iniciação floral (Björkman & Pearson, 1998). Para um aumento na produtividade agrícola, são necessárias sementes de alta qualidade, fazendo-se necessário o investimento em pesquisas, pois, ainda são muitas as lacunas quanto à avaliação da qualidade fisiológica das sementes de olerícolas, inclusive das brássicas (Tunes, 2012). A qualidade fisiológica das sementes é caracterizada pela germinação e pelo vigor. O conjunto de atributos que dão a semente o potencial em germinar, emergir e transformar-se em plântulas normais sob diversas condições ambientais, conferem a definição de vigor, demonstrando o objetivo dos testes de vigor, identificando alterações no potencial fisiológico das sementes (Marcos Filho, 1999). O teste de envelhecimento acelerado é um dos mais utilizados na avaliação de vigor de sementes, obtendo informações com alto grau de fidelidade (Hampton & Tekrony, 1995), avaliando a qualidade das sementes de acordo a sua germinação, após serem expostas a alta temperatura e umidade relativa do ar entre 100% (Rosseto & Marcos Filho, 1995). Sendo assim, expostas a tais condições, a taxa de deterioração das sementes aumenta consideravelmente, possibilitando verificar sementes com menor vigor, apresentando menor viabilidade após ficar em situação de estresse causado pelo envelhecimento (Marcos Filho, 1999).

O presente estudo teve como objetivo, avaliar a resposta na germinação e vigor de sementes envelhecidas de brócolis, tratadas com os preparados homeopáticos *Carbo vegetabilis* e *Sulphur* nas dinâmizações 6CH e 30CH.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Laboratório de Olericultura e Gramíneas, na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Campus Cruz das Almas-BA. Foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado, com 5 tratamentos e 4 repetições. Os tratamentos constaram dos preparados *Carbo vegetabilis* e *Sulphur*, nas dinâmizações 6CH e 30CH e a testemunha com etanol 70%.

Foram utilizadas 20 placas de Petri com 50 sementes de brócolis em cada uma, totalizando 1000 sementes. As sementes utilizadas foram de couve-brócolis, variedade Ramoso Santana, lote 450276 93, safra de 2014/2014 com porcentagem de germinação 99,9%, da linha Golden da Feltrin®.

Os preparados *Carbo vegetabilis* e *Sulphur*, foram adquiridos em estabelecimento idôneo na dinamização 2CH e então preparadas as demais dinâmizações até a 6CH e 30CH, no laboratório M1 do bloco M na UFRB, de acordo as instruções contidas na Farmacopéia Homeopática Brasileira.

Para realizar o envelhecimento acelerado, foram pesadas aproximadamente 6,4 g de sementes de brócolis e distribuídas uniformemente sobre uma tela metálica em dois recipientes de polietileno transparente, com capacidade de 500 mL, contendo 40 ml de solução saturada de NaCl (40 g de NaCl diluídas em 100 ml de água), estabelecendo um ambiente com aproximadamente 76% de umidade relativa, de acordo a metodologia adaptada por Jianhua e Mcdonald (1996). Os recipientes permaneceram tampados e em câmara de germinação tipo BOD a 41°C na ausência de luz durante 72 horas e logo após foi realizado o teste de germinação, seguindo as especificações da RAS (Regra para análise de sementes) (Brasil, 2009). Para cada tratamento, foram distribuídas uniformemente 50 sementes em placas de Petri sobre duas folhas de papel germitest autoclavado e posteriormente foi acrescido 7 mL da solução homeopática, volume correspondente a 2,5 vezes o peso do papel. As placas foram vedadas com filme plástico e colocadas em câmara de germinação tipo BOD a 25° C, com fotoperíodo de 8 horas na presença de luminosidade e 16 horas no escuro. A segunda aplicação da solução ocorreu cinco dias após o início do teste. As placas permaneceram na BOD durante dez dias. Ao final dos dez dias, foram avaliadas as seguintes características do teste de germinação: sementes germinadas (GER) em %, sementes não germinadas (NGER) em %, plântulas normais (NOR) em %, plântulas anormais (ANOR) em %, sementes duras (DURAS) em % e sementes mortas (MORTA) em %. As características de vigor foram avaliadas de acordo o número de plântulas normais, dentre as quais, foram medidas 10 plântulas por tratamento com o auxílio de uma régua milimetrada, obtendo os valores de: comprimento da parte aérea (CPA), comprimento da radícula (CR) e comprimento total (CT). Com o auxílio de uma balança semi-analítica, foram obtidos os

valores expressos em gramas de: massa fresca da parte aérea (BFA), massa fresca da radícula (BFR), massa fresca total (BFT).

Após tabulação dos dados, foi realizada análise de variância pelo programa estatístico SISVAR versão 5.3 (FERREIRA, 2003), utilizando o teste de média Scott Knott.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, nota-se que o tratamento *Sulphur* 6CH, inibiu o percentual de plântulas normais e consequentemente aumentou a porcentagem de plântulas anormais. Foi verificado em *Sulphur* 6CH e *Carbo vegetabilis* na 30CH, maior porcentagem de sementes duras. Resultado semelhante foi encontrado por Marques et al. (2011) ao verificarem que o *Sulphur* 6CH causou inibição na emergência de plântulas de soja quando comparada a testemunha. Quando comparadas as variáveis GER e NGER foi constatado que não houve diferença estatística em nenhum dos tratamentos.

O preparado homeopático *Sulphur* 6CH causou maior deterioração, comprometendo o potencial germinativo quando comparado à testemunha.

Tabela 1 – Teste de médias das variáveis do teste de germinação e vigor de sementes de brócolis submetida ao envelhecimento tratadas com os preparados homeopáticos CV (*Carbo vegetabilis*) e S (*Sulphur*) nas dinamizações 6 e 30 CH e testemunha (álcool 70%).

Tratamento	Variáveis											
	GER	NGER	NOR	ANOR	DURA	MORTA	CPA	CR	CT	BFA	BFR	BFT
CV 6CH	83,0 a	16,5 a	76,5 a	6,5 b	7,0 b	10,0 a	3,39 a	1,75 c	5,14 c	0,26 a	0,026 a	0,028 a
CV 30CH	82,0 a	18,0 a	76,5 a	5,5 b	10,0 a	8,0 a	3,85 a	2,49 b	6,34 b	0,28 a	0,027 a	0,031 a
S 6CH	81,0 a	19,0 a	67,0 b	14,0 a	10,5 a	8,5 a	3,54 a	2,95 a	6,50 b	0,27 a	0,039 a	0,031 a
S 30CH	83,5 a	16,5 a	77,5 a	6,0 b	7,5 b	9,0 a	3,98 a	3,20 a	7,18 a	0,25 a	0,029 a	0,027 a
Testemunha	83,0 a	17,0 a	75,0 a	8,0 b	5,5 b	11,5 a	3,76 a	2,50 b	6,26 b	0,24 a	0,021 a	0,026 a
CV (%)	2,5	12,1	4,11	28,04	24,59	28,21	10,88	13,49	6,89	11,43	32,98	11,57

Valores médios das variáveis: GER sementes germinadas (%); NGER sementes não germinadas (%); NOR plântulas normais (%); ANOR plântulas anormais (%); sementes duras (DURA (%)); sementes mortas (MORTA (%)); CPA comprimento da parte aérea (cm); CR comprimento da raiz primária (cm); CT comprimento total da plântula (cm); BFA biomassa fresca da parte aérea (g), BFR biomassa fresca da raiz (g); BFT biomassa fresca total (g); de sementes de brócolis envelhecidas.

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste Scott-Knott.

De modo geral, *Sulphur*, aumentou o comprimento das plântulas e o *Carbo vegetabilis* diminuiu, sendo que no comprimento total, apenas o preparado *Sulphur* 30CH causou efeito. De acordo com Bonato (2007), os preparados homeopáticos podem alterar fisiologicamente a absorção de água pelas plântulas, promovendo mudanças na turgescência das células e maior alongamento celular. Nota-se que possivelmente ocorreram os mesmos efeitos de alterações fisiológicas nas sementes tratadas com *Sulphur* na dinamização 30CH, que apresentaram plântulas com maior crescimento total.

CONCLUSÃO

As sementes de brócolis responderam ao preparado *Sulphur* 30CH, estimulando o vigor em sementes envelhecidas, enquanto o *Carbo vegetabilis*, inibiu o desenvolvimento das plântulas originadas de sementes envelhecidas. Com relação à germinação, o preparado *Sulphur* 6CH inibiu a produção de plântulas normais, proporcionalmente aumentando o número de plântulas anormais.

REFERÊNCIAS

Scientific Electronic Archives: Especial Edition (2017)

Anais do Simpósio de Agricultura Ecológica da Bahia

III Seminário de Agroecologia do Território do Recôncavo Baiano

XIII Semana Nacional dos Alimentos Orgânicos

II Expo Solos

ANDRADE, F. M. C. de; CASALI, V. W. Dias. Homeopatia, agroecologia e sustentabilidade. Revista Brasileira de Agroecologia, v. 6, n. 1, p. 49-56, 2011.

BJÖRKMAN T.; PEARSON K. J. High temperature arrest of inflorescence development in broccoli (*Brassica oleracea* var. *italica* L.). Journal Experimental Botany, p.101-106. 1998.

BONATO, C. M. Homeopatia em modelos vegetais. Cultura homeopática, v. 21, n. 6, p. 24-28, 2007.

BRASIL . Instrução Normativa n.7. Normas para produção de produtos orgânicos vegetais e animais. Diário Oficial República Federativa do Brasil. Brasília, 11-14, 1999.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. – Brasília : Mapa/ACS, 399 p. 2009.

CARVALHO, C.; KIST, B. B.; POLL, H. Anuário Brasileiro de Hortaliças. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 88p. 2013.

CASALI, V. W. D.; ANDRADE, F. M. C.; DUARTE, E. S. M. Acologia das Altas Diluições. Viçosa: UFV. 537p. 2009.

CUPERTINO, M. C. O conhecimento e a prática sobre homeopatia pela família agrícola. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, MG, 116p. 2008.

FERREIRA, D, F.; Programa de análises estatísticas (Statistical Analysis Software) e planejamento de experimentos Lavras: UFLA, 2003.

FILGUEIRA, F. A. R. Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 412 p. 2003.

HAMPTON, J. G.; TEKRONY, D. M. Handbook of vigour test methods. 3. ed. Zurich: ISTA.117p. 1995.

MARCOS FILHO, J. Teste de vigor: importância e utilização. In: KRZANOWSKI, F.C; VIEIRA, R.D; FRANÇA NETO, J.B. (Ed.) Vigor de sementes: conceitos e testes. Londrina; ABRATES, cap.3, p.1-24, 1999.

MARQUES, R. M.; CASALI, V. W. D.; BONATO, C. M.; GALVÃO, J. C. CECOM, P. R. Germinação e vigor de sementes de milho tratadas com 58 medicamentos homeopáticos *antimonium crudum*. VIII EPCC – Encontro Internacional de Produção Científica Cesumar. CESUMAR – Centro Universitário de Maringá. Editora CESUMAR. 2011.

ROSSETTO, C. A. V.; MARCOS FILHO, J. Comparação entre os métodos de envelhecimento acelerado e de deterioração controlada para avaliação da qualidade fisiológica de sementes de soja. Scientia Agrícola, Piracicaba, v. 52, n. 2, p. 123-131, 1995.

TUNES, L. M., TAVARES, L. C., DE ARAÚJO RUFINO, C., BARROS, A. C. S. A., MUNIZ, M. F. B., & DUARTE, V. B. (2012). Envelhecimento acelerado em sementes de brócolis (*Brassica oleracea* L. var. *italica* Plenck)= Accelerated aging of broccoli seeds (*Brassica oleracea* L. var. *italica* Plenck). Bioscience Journal, v. 28, n. 2, 2012.

Educação do Campo x Educação Profissional: uma análise no CETEP Recôncavo II, em Cruz das Almas – Ba

Field Education x Professional Education: an analysis in CETEP Recôncavo II, in Cruz das Almas - Ba

M. G. M. SANTOS¹; M. L. S. SODRÉ¹; V. L. ALMEIDA².

¹Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB; Cruz das Almas. ²Secretaria Estadual de Educação/ Bahia - CETEP Recôncavo II; Cruz das Almas.

Autor para correspondência: gracamotta22@gmail.com

Resumo – O dilema entre sair ou permanecer no campo, tem sido objeto de pesquisa e palco de diversas discussões no Brasil e no mundo. A presente pesquisa centra-se na análise sobre qual é a contribuição da educação profissional CETEP Recôncavo II, Alberto Tôrres situado em Cruz das Almas- BA, para a valorização e ressignificação do rural, visando à permanência dos jovens no campo. Para alcançar os objetivos propostos, foi realizada uma pesquisa de campo, com uma abordagem qualitativa. Como procedimento para a coleta de dados, optou-se por uma entrevista semiestruturada, que contou com a participação de 10 professores e 30 estudantes do curso de Agropecuária do CETEP. Com base nas respostas dos professores e alunos foi possível concluir que os mesmos primam por uma educação contextualizada e buscam através de ações planejadas, contribuir para que os alunos resgatem as culturas do campo e inicie um processo de valorização e ressignificação do rural. Conclui-se que, apesar de alguns gargalos apontados por professores e alunos, como a insuficiência das aulas práticas e a necessidade de melhoras em infraestrutura, ainda assim, os jovens demonstram expectativa e se mostram desejosos de dar continuidade aos estudos e cursarem uma universidade.

Palavras-chaves – juventude rural; êxodo rural; educação profissional.

Abstract – The dilemma between leaving or staying in the field has been the object of research and stage of several discussions in Brazil and in the world. The present research focuses on the contribution of the professional education CETEP Recôncavo II, Alberto Tôrres located in Cruz das Almas-BA, for the valorization and re-signification of the rural, aiming at the permanence of young people in the field. To reach the proposed objectives, a field research was carried out with a qualitative approach. As a procedure for the data collection, a semistructured interview was chosen, with the participation of 10 teachers and 30 students from the CETEP Agropecuaria course. Based on the responses of these teachers, it was possible to conclude that they excel in a contextualized education and seek through planned actions, help students to recover the cultures of the field and initiate a process of valorization and re-signification of the rural. Despite some bottlenecks pointed out by teachers and students, such as the lack of practical classes and the need for improvements in infrastructure, the young people still show an expectation and are eager to continue their studies and attend university.

Keywords – Rural youth; rural exodus; professional education.

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, o esvaziamento da população rural tornou-se uma realidade do campo brasileiro. De acordo com Weisheimer (2004), a migração da juventude está se tornando rotineira, principalmente dentro da agricultura familiar. Essa é uma questão de relevante preocupação, pois todo esse processo compromete a sucessão da propriedade agrícola e suas atividades. Para Brumer (2006), a permanência dos jovens no campo é um fator determinante para a reposição necessária de mão de obra, causada, sobretudo, pelo envelhecimento da população do campo.

Scientific Electronic Archives: Especial Edition (2017)

Anais do Simpósio de Agricultura Ecológica da Bahia

III Seminário de Agroecologia do Território do Recôncavo Baiano

XIII Semana Nacional dos Alimentos Orgânicos

II Expo Solos

Ainda segundo Weisheimer (2007), o que contribui para a saída desses jovens do meio rural é a visão relativamente negativa da atividade agrícola e dos benefícios que ela propicia, bem como as características ou problemas existentes na transferência dos estabelecimentos agrícolas familiares à nova geração, dentre eles o tamanho reduzido da terra, somada a ausência de tecnologias adaptadas. Para Mello, et al. (2003), até o final dos anos 70, a continuidade da profissão de agricultor era conhecida como obrigação moral e o conhecimento que o jovem adquiria junto à família e à comunidade dava conta de gerir o estabelecimento agrícola. Na atualidade, porém, a agricultura é uma atividade que se transforma muito rapidamente. Dessa forma, é necessário que os agricultores jovens possuam um nível educacional adaptado aos desafios, e, que a sua educação formal e informal aconteça de forma mais contínua a fim de prepará-los para um mercado cada vez mais exigente.

Nessa conjuntura, emergem opiniões diversas sobre o tipo de Educação do Campo ou para o campo e muitos autores questionam o modelo de educação aplicado aos jovens que vivem no rural. De acordo com Freire (1986), a Educação do Campo é aquela que abrange os processos formativos que se desenvolvem na vida familiar, nas relações humanas, no trabalho, nas instituições de ensino e pesquisa, nos movimentos e organizações da sociedade civil, bem como nas manifestações culturais.

Para Caldart (2002), a educação não pode ser concebida de forma descontextualizada, não reconhecendo nos sujeitos do campo as suas tradições, seus costumes e o valor do trabalho da população do campo. Esse fato pode de certa forma, contribuir para a não motivação consciente ou não dos jovens no desenvolvimento da atividade no campo, e, por consequência, a não valorização das atividades rurais. Ainda segundo a autora, a educação do campo deve ser pensada de modo a cultivar e formar identidades, autoestima, valores, memória, saberes e sabedoria.

Não há dúvida sobre a relevância do tema abordado, e da necessidade de um aprofundamento dos estudos e pesquisas com a temática, vislumbrando suporte teórico, para que haja uma maior compreensão em torno do assunto. Os estudos que retratam este tema devem ter como preocupação, dentre outros aspectos, se a permanência dos sujeitos no meio rural é influenciada ou não pela valorização da terra, pelo seu tamanho e pelas tecnologias disponíveis. Acredita-se que uma pesquisa dessa natureza não só pode contribuir para o avanço do conhecimento na área, mas também pode servir de subsídio para a formulação de políticas públicas para a educação de jovens residentes no campo.

A fim de alcançar os anseios dos jovens brasileiros e mais especificamente da juventude rural, foram criados e implementados em instituições públicas diversos cursos técnicos profissionalizantes, via educação profissional, entre eles o Curso de Agropecuária. Se este curso for capaz de atender aos objetivos propostos poderá fornecer o devido incentivo à redução do êxodo rural, promovendo nos jovens cursistas as habilidades necessárias para este fim. Assim, por meio da presente pesquisa, pretende-se verificar a contribuição da Educação Profissional no CETEP Recôncavo II Alberto Tôrres, para a valorização e ressignificação do rural visando à permanência dos jovens no campo.

MATERIAL E MÉTODOS

Para atingir os objetivos propostos metodologicamente, optou-se por um estudo de caso através de uma pesquisa de campo com abordagem qualitativa. O estudo de caso é um estudo profundo e exaustivo de um ou de poucos objetos, de maneira que se permita o seu amplo e detalhado conhecimento. Já método qualitativo é aquele capaz de incorporar a questão do significado e da intencionalidade como inerentes aos atos, às relações e às estruturas sociais (Gil, 1991).

Para tanto foi realizado inicialmente um levantamento bibliográfico para fundamentação teórica metodológica da pesquisa. Em uma segunda etapa, foi realizada uma pesquisa de campo, onde foram utilizados questionários semiestruturados como instrumentos metodológicos para coleta das informações dos dados. A pesquisa de campo foi realizada no Centro Territorial de Educação Profissional do Recôncavo II Alberto Tôrres – CETEP, no município de Cruz das Almas- BA em 2016.

Foi dividida em duas etapas: A primeira, junto aos professores que lecionam no Curso de Agropecuária, num total de 10 entrevistas, com questionamentos importantes para responder aos objetivos propostos, dentre eles: Identificar quais metodologias para o ensino das técnicas (práxis pedagógicas) são desenvolvidas junto aos estudantes? Conhecer se os professores têm qualificação destinada aos estudos que envolvem temas rurais? Compreender qual a percepção dos professores com relação à satisfação dos

Scientific Electronic Archives: Especial Edition (2017)

Anais do Simpósio de Agricultura Ecológica da Bahia

III Seminário de Agroecologia do Território do Recôncavo Baiano

XIII Semana Nacional dos Alimentos Orgânicos

II Expo Solos

estudantes? Foi solicitado do coordenador do curso, que nos relatasse com mais detalhes sobre os conteúdos propostos para o curso e as práticas pedagógicas que são desenvolvidas pelos professores. A segunda etapa consistiu na aplicação de um questionário com questões abertas, fechadas e múltipla escolha, para 30 estudantes, sendo distribuídos entre iniciantes e concluintes do Curso de Agropecuária no CETEP II, a fim de identificar o perfil e os principais dados que caracterizam os estudantes deste Curso, e se o curso contribui para a permanência desses jovens no campo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A formação do professor é o principal caminho para a materialização de uma educação do campo e para o campo. Embora o CETEP, objeto deste estudo, não se encontre localizado em área rural, o curso vinculado ao eixo de recursos naturais (Técnico em Agropecuária) é preenchido quase na sua totalidade por educandos que residem no campo, fato evidenciado na pesquisa realizada, daí a necessidade por parte dos professores, de um olhar diferenciado para esses sujeitos.

O trabalho apontou para a necessidade de que os professores busquem por meio das pesquisas, aulas práticas e experimentos, que contribua para modificar hábitos e atitudes, fortalecendo a consciência e ação crítica, a fim de atuarem dentro de suas comunidades. Em termos de formatação do curso, o campo apontou que, no primeiro ano de estudo, os alunos têm o primeiro contato com a terra, com construção de canteiros, preparação de mudas para o cultivo de hortas. São incentivados plantios de culturas regionais.

A partir daí, os alunos aprendem a fazer coletas de solo para análise em laboratório, participam em dias de Campo em parceria com a UFRB, EMBRAPA e tantos outros. Fazem parte de palestras, cursos, seminários relacionados à área de formação, visitas técnicas em fazendas da região, feiras, exposições Agropecuárias, EXPOFEIRA, FENAGRO dentre outras. Ficou claro ainda que o Centro também promove Mostras das Experiências dos cursos, além das atividades práticas durante o estágio curricular. Todo esse conjunto de ações visam valorizar e ressignificar o rural, a fim de possibilitar a permanência dos jovens no campo.

O trabalho de campo apontou também que, 66,70% dos entrevistados são do sexo feminino, enquanto 33,30% são do sexo masculino. O fato de haver um número maior de mulheres ocupando o espaço em sala de aula confirma os dados coletados do IBGE (2011), onde na categoria jovem, enquanto as mulheres estudam 9,5 anos, os homens dessa mesma categoria estudam apenas 8,7 anos. Em relação à faixa etária desses jovens, 53% estão entre 18 e 19 anos e 47% estão entre 16 e 17 anos.

Em relação ao número de jovens dentro da família que trabalham na agricultura, 73,33% dos entrevistados afirmaram que existem jovens que exercem trabalhos relacionados à atividade agrícola, incluindo eles, enquanto 26,67% disseram que não. O percentual de jovens que realizaram algum tipo de atividade agrícola é bem significativo.

Em relação à motivação para escolha do curso, entre os 30 entrevistados, 40% informaram ter sido motivado a escolher o curso pelo desejo de realizar-se profissionalmente, 36,67% desejam aprimorar técnica, 13,33% não respondeu e 10% outro motivo. Dos jovens entrevistados, 43,33% tem como ocupação principal a agricultura familiar, 26,67% estão desempregados e 30% indicaram desenvolver outra atividade. Ainda que em percentuais não tão expressivos, muitos desses jovens e suas famílias têm na agricultura familiar o meio de sua sobrevivência. Segundo dados do MDA (2016), cerca de oito milhões de jovens que vivem no campo tem participação ativa na produção agrícola.

Quando questionado aos alunos o que o fez optar pelo curso de agropecuária, as respostas apontaram que foi o pretendo desejo de permanecer na área rural. Assim, 30 entrevistados, 53,33% escolheram o curso porque gostam da área e pretendem permanecer no campo. Por outro lado, 26,67%, relataram que apesar de gostarem da área não pretendem permanecer no campo, e ainda 20% destes escolheram o curso por falta de opção e não desejam continuar no meio rural. Na percepção dos estudantes quanto aos benefícios futuros em resultado do curso, 53,33% consegue perceber a possibilidade de mudar de vida por meio das técnicas que tem aprendido e a realizar-se profissionalmente.

O que se percebe é que enquanto para uma parcela desses jovens há uma grande expectativa de que a partir do curso possam se tornar profissionais habilitados para atuar no mercado competitivo, um número significativo deles não compreendeu que a prévia preparação recebida será de ajuda na conquista de seus objetivos.

Scientific Electronic Archives: Especial Edition (2017)

Anais do Simpósio de Agricultura Ecológica da Bahia

III Seminário de Agroecologia do Território do Recôncavo Baiano

XIII Semana Nacional dos Alimentos Orgânicos

II Expo Solos

Quando indagados quanto ao que devia melhorar no curso os estudantes se mostraram insatisfeitos com as aulas práticas, 93,33% consideraram insuficientes e 6,67% dos estudantes sugerem que haja uma melhora geral no curso. Os dados mostraram, de maneira clara, que embora as aulas práticas estejam definidas no plano de curso da Educação Profissional – EP, que haja o acompanhamento da Superintendência de Educação Profissional (SUPROF), ainda assim, a realidade das práticas se mostra bem diferente. Esse é um dado que merece uma observação significativa, visto que a execução de atividades estimularia os estudantes, podendo contribuir de forma significativa para a permanência desses jovens no campo. Para Frigotto (2010), a capacidade de criar, questionar, intervir e transformar o seu futuro ambiente de trabalho são características imprescindíveis para a qualificação profissional de um técnico em agropecuária. De acordo com Freire (2011), a prática auxilia a formação dos grupos e por sua vez, o desenvolvimento de competências profissionais.

Os dados apurados reforçam o que é dito por alguns autores. Para Vantroba (2008), a profissionalização da atividade do agricultor é a melhor forma de mudar a realidade do campo. Um conhecimento teórico vinculado à prática possibilitará ao jovem uma visão ampliada de realidade e perspectivas, permitindo que estes reflitam acerca da importância do saber científico no seu cotidiano.

Quando indagados quanto ao desejo de permanecer no campo, 73,34% responderam que sim e apenas 26,66% afirmaram que não deseja permanecer no campo, porque o campo não oferece oportunidades. Os resultados reforçam o que é dito por Weisheimer (2007). A decisão entre ficar ou sair está ligada de modo direto aos projetos profissionais desses jovens, que são na realidade os seus projetos de vida. Isso mostra que existe uma clara consciência por parte das novas gerações, da importância da educação formal para o exercício da profissão de agricultor.

Por outro lado, os professores relataram também que as visitas externas são ótimas oportunidades para a percepção desse interesse por parte desses alunos, ou seja, o contato com a prática faz com que eles manifestem esse desejo. No entanto, o fato desses estudantes não desejarem ingressar no curso de nível superior não precisa ser encarado de forma negativa. O curso técnico em agropecuária é capaz de preparar o aluno de modo que este possa desenvolver suas atividades com habilidade e competência, na busca por um futuro promissor.

Quando questionado quanto o grupo de alunos - iniciantes ou concluintes - que se mostra mais interessado nas atividades práticas 40% dos professores entrevistados, apontam que os iniciantes se interessam mais, e atribuem isso à expectativa do novo, 40% afirmam serem os concluintes por ter mais noção das práticas e 20% afirmaram não perceber esse interesse em nenhum dos casos. Seja os iniciantes ou os concluintes, o fato é que o envolvimento dos discentes é tão perceptível que sob a visão dos docentes, são nessas aulas práticas que ocorre maior empenho e facilidade de aprendizagem, ou seja, o contato com a realidade aumenta a curiosidade e o interesse.

Diante de toda ênfase que tem sido dada às aulas práticas onde tanto os professores quanto os alunos reconhecem essa necessidade, bem como a insuficiência delas, fica claro que esse é um gargalo que a instituição precisa tomar providências urgentes e efetivas. De acordo com 60% dos professores entrevistados, os alunos trazem exemplo do seu cotidiano, que lhes permite afirmar que há a possibilidade de uma relação futura com o campo. Eles atribuem isso ao fato desses alunos já possuírem algum conhecimento prévio e salientam que os mesmos contam com vívido interesse o que aplicam em casa, a partir do que aprenderam em sala e nas aulas práticas. Embora 40% dos professores entrevistados não consigam notar a relação dos jovens com o campo, atribuindo isso ao desinteresse deles pelo curso, ainda assim, os números positivos dão margem para certo otimismo.

Por fim, os professores entrevistados afirmaram que a Educação Profissional do CETEP proporciona a valorização e ressignificação do rural visando a permanência desses jovens no campo. Destes, 50% acreditam já fazer isso por meio das práticas pedagógicas e por mostrar aos alunos por meio das palestras a importância de sua permanência no meio rural. No entanto, os outros 50% apontam a necessidade de melhoria das técnicas aplicadas e uma maior quantidade de aulas práticas e melhorias na formação desses alunos. Em relação ao que poderia ser feito como diferencial para a mudança nessa realidade, 50% confirmou, o que é apontado na resposta da pergunta anterior, ou seja, o aumento das aulas práticas. 30% acham que deve melhorar a infraestrutura e equipamentos e 20% não opinaram. Diante das respostas dos professores, evidencia-se que as aulas práticas tem sido o grande gargalo e que precisa ser revisto para que ocorra dentro da instituição uma educação de maior qualidade.

Scientific Electronic Archives: Especial Edition (2017)

Anais do Simpósio de Agricultura Ecológica da Bahia

III Seminário de Agroecologia do Território do Recôncavo Baiano

XIII Semana Nacional dos Alimentos Orgânicos

II Expo Solos

Em campo quando questionados se o CETEP é uma instituição educacional de Educação do Campo, apenas 30% dos professores entrevistados responderam que sim, 40% responderam não, explicando que esta é apenas Educação Profissional Integrada ao Ensino Médio, e, 30% disseram que em parte sim, por oferecer cursos ligados ao campo.

CONCLUSÃO

A pesquisa inspirou-se na preocupação dos estudiosos e governantes a respeito da permanência ou saída dos jovens do meio rural. Os resultados obtidos através dos estudos teóricos alinhados aos dados coletados em campo através dos questionários aplicados aos 10 professores e a 30 estudantes do Curso Técnico de Agropecuária Integrado ao Ensino Médio do Centro Territorial de Educação Profissional CETEP Recôncavo II Alberto Torres, ministrado pela rede estadual de ensino da Bahia, se tornou possível comprovar que a motivação dos alunos, assim como, a metodologia pedagógica utilizada no processo de ensino e aprendizagem são fatores decisivos para a permanência ou não da juventude em suas comunidades rurais. Assim se entende que, se por um lado é necessário que os estudantes sejam incentivados e encorajados a levar a sério os estudos ofertados pela educação profissional para que estes permaneçam no campo é preciso muito mais que desejo. É necessário que a juventude residente no campo tenha condições de acesso aos meios para a efetivação das habilidades adquiridas por meio do Curso Técnico através das valiosas metodologias didáticas empregadas pelos educadores deste curso que muito contribuem para a formação técnica dos alunos.

Embora a maioria dos professores tenha se apresentado interessado, foi possível notar que alguns deles não conseguem perceber a necessidade de mostrar para esses jovens a importância que o curso tem para a sua vida profissional, isso ficou claro quando esses se negaram a responder o questionário sob a alegação de que a sua disciplina não tem relação com o meio rural.

Ficou constatado também que a aplicação de uma diversidade de atividades, aulas práticas e projetos desenvolvidos nos diversos espaços de aprendizagem podem promover, consideravelmente, o devido incentivo nos estudantes de obter sucesso pela continuidade na vida pós-curso. As ações planejadas pelos professores buscam resgatar as culturas desses sujeitos, iniciando assim, um processo de valorização do rural, uma tomada de consciência de pertencimento e como resultado a manifestação do desejo de permanecer no meio rural.

Observou-se, no entanto que algumas mudanças ainda precisam ser feitas para trabalhar alguns gargalos apontados pelos professores, bem como pelos estudantes, a exemplo da necessidade do aumento das aulas práticas e melhorias na infraestrutura. Os resultados permitiram concluir ainda, que a profissionalização da atividade do agricultor é a melhor forma de mudar a realidade no campo.

REFERÊNCIAS

- BRUMER, A. A problemática dos jovens rurais na pós-modernidade. 2006.
- CALDART, Roseli Salete. Por Uma Educação do Campo: traços de uma identidade em construção. In: KOLLING, Edgar Jorge; CERIOLI, Paulo Ricardo; ofs, 2002.
- FREIRE, P. Medo e ousadia: Cotidiano do professor. 5ª edição. Paz e Terra, Rio de Janeiro, BR, 1986.
- FREIRE, P. Pedagogia do oprimido. Paz e Terra, São Paulo, BR, 2011.
- FRIGOTTO, G. A produtividade da escola improdutivo. Cortez, São Paulo, BR, 2010.
- GIL, A.C. Métodos e técnicas de pesquisa social. Atlas, São Paulo, BR, 1991.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2011. MDA. Ministério do Desenvolvimento Agrário. 2016.
- MELLO, M. A. et. al. Educação formal e os desafios para a formação de uma nova Geração de agricultores. 2003.
- VANTROBA, E. A. Necessidades e perspectivas para a permanência do jovem do campo no seu ambiente. SEED, Irati, BR Projetos Folhas, 2008.

Scientific Electronic Archives: Especial Edition (2017)

Anais do Simpósio de Agricultura Ecológica da Bahia

III Seminário de Agroecologia do Território do Recôncavo Baiano

XIII Semana Nacional dos Alimentos Orgânicos

II Expo Solos

WEISHEIMER, N. Relatório técnico da pesquisa de caracterização dos jovens na agricultura familiar no Rio Grande do Sul. Convênio MDA/ FAVRGS, Porto Alegre, BR, 2007.

WHESHEIMER, N. Os jovens agricultores e seus projetos profissionais: um estudo de casa no bairro Escadinhas. 215 p. (Dissertação de Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil, 2004.

Bioatividade do extrato de *Ziziphus joazeiro* Mart. na longevidade e repelência de *Callosobruchus maculatus* (Fabricius) (Coleoptera: Bruchidae)

Bioactivity of the extract of *Ziziphus joazeiro* Mart. on the longevity and repellency of *Callosobruchus maculatus* (Fabricius) (Coleoptera: Bruchidae)

D. T. LEITE¹; C. A. L. CARVALHO¹; M. S. GODOY²

¹ Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas- BA; ² Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró-RN

Autor para correspondência: delzuiteteles@hotmail.com

Resumo – O feijão *Vigna unguiculata* L. é uma cultura de importância econômica e nutricional, principalmente para as regiões Norte e Nordeste do Brasil, com grande adaptação às adversidades dessas regiões. Porém, sua produção pode ser comprometida por problemas fitossanitários, sobretudo no período de armazenamento, tendo como principal praga o *Callosobruchus maculatus* F. (Coleoptera: Bruchidae), o qual é geralmente controlado com agrotóxicos na forma de fumigação. Mediante o supracitado, o trabalho teve como objetivo avaliar o efeito inseticida produzido a partir do extrato de *Ziziphus joazeiro* Mart. sobre a longevidade e a repelência de *C. maculatus*. Os experimentos foram realizados em laboratório avaliando a atividade inseticida e ação repelente do extrato (pó) vegetal, proveniente de cascas do tronco, semente e folhas de *Z. joazeiro* sobre *C. maculatus* em grãos de feijão caupi armazenado. O material vegetal foi coletado em área de Caatinga, os insetos foram adquiridos de grãos de feijão infestados. Para os bioensaios de longevidade foram utilizados 20 g de feijão caupi e as respectivas doses: 0 g, 1g, 2 g ou 3 g do pó vegetal, além de casais de *C. maculatus*. Os bioensaios de repelência foram realizados em arenas confeccionadas de tubos de policloreto de vinila (PVC), com recipientes nas extremidades, onde foram acondicionados separadamente 15 g de feijão tratado com 1,5 g dos extratos. Em cada arena foram liberados trinta insetos de *C. maculatus*. Todas as partes da planta de *Z. joazeiro* apresentaram efeitos inseticidas e níveis de repelência sobre *C. maculatus*.

Palavras-chaves – Efeito repelente, plantas inseticidas, carunchos.

Abstract – The beans *Vigna unguiculata* L. is a crop of economic and nutritional importance, mainly for the North and Northeast of Brazil, with great adaptation to the adversities of these regions. However, its production can be compromised by phytosanitary problems, especially in the storage period, with *Callosobruchus maculatus* F. (Coleoptera: Bruchidae), which is generally controlled with pesticides in the form of fumigation. By means of the aforementioned, the work had as objective to evaluate the insecticidal effect produced from the extract of *Ziziphus joazeiro* Mart. On the longevity and repellency of *C. maculatus*. The experiments were carried out in a laboratory evaluating the insecticidal activity and repellent action of the vegetal extract, from the bark of the trunk, seed and leaves of *Z. joazeiro* on *C. maculatus* on stored cowpea beans. The plant material was collected in Caatinga area, the insects were acquired from infested beans. 20 g of cowpea and the respective doses: 0 g, 1 g, 2 g or 3 g of the vegetable powder were used for the bioassays of longevity, in addition to couples of *C. maculatus*. The repellency bioassays were carried out in arenas made of polyvinyl chloride tubes (PVC), with containers at the ends, where 15 g of beans treated with 1.5 g of the extracts were conditioned separately. Thirty insects of *C. maculatus* were released in each arena. All parts of the *Z. joazeiro* plant showed insecticidal effects and levels of repellency on *C. maculatus*.

Keywords – Effect repellent, insecticidal plants, weevils.

INTRODUÇÃO

Denominado popularmente de feijão caupi, feijão de corda ou feijão fradinho, *Vigna unguiculata* (L.) Walp é um dos principais elementos na dieta dos brasileiros, particularmente nas regiões Norte e Nordeste (SINGH et al., 2002; FILHO et al., 2005). Contudo, tem enfrentado entraves da implantação a comercialização, tendo os insetos pragas destaque entre os fatores bióticos que mais compromete o rendimento desta cultura, principalmente quando os grãos estão armazenados (LAZZARI; LAZZARI, 2009; CASTRO, 2013).

Entre os insetos, *Callosobruchus maculatus* (Fabr., 1775) (Coleoptera: Bruchidae) é considerado a praga mais relevante, iniciando a infestação no campo antes da colheita, com intensificação do ataque nos locais de armazenamento (MAINA; LALE, 2004; ALMEIDA et al., 2005). O que exige a desinfestação dos

grãos, que geralmente é realizada com agrotóxicos na forma de fumigação (ALMEIDA et al., 2006; MEDEIROS et al., 2007).

Entretanto, inseticidas provenientes de extratos de plantas podem vir a ser uma alternativa para substituir os produtos sintéticos (VIEIRA et al., 2006). Dentre as diversas espécies vegetais brasileiras, *Ziziphus joazeiro* Mart. (Rhamnaceae) é endêmica da Caatinga, com importância econômica, ecológica e biológica, devido principalmente a suas propriedades medicinais (LORENZI; MATOS 2002; CARVALHO, 2007). Considerando esse contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito inseticida produzido a partir do extrato de *Z. joazeiro* sobre a longevidade e a repelência de *C. maculatus*.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no Laboratório de Entomologia da Unidade Acadêmica de Ciências Agrárias (UAGRA) do Centro de Ciência e Tecnologia Agroalimentar (CCTA) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), *Campus* de Pombal, PB.

Avaliou-se a atividade inseticida e repelência de extrato (pó) vegetal proveniente de cascas do tronco, semente e folhas de *Z. joazeiro* sobre *C. maculatus* em grãos de feijão caupi armazenado. O material vegetal foi coletado em área de Caatinga, e posto para secar em estufa a 65 °C durante 48 horas, em seguida, triturados em moinho de facas. Os grãos de feijão caupi foram acondicionados em freezer sob temperatura de -10 °C, durante cinco dias. Após este período, mantidos em temperatura ambiente para atingirem o equilíbrio higroscópico. Os insetos foram adquiridos de feijão previamente infestados obtidos do comércio e produtores locais, e posteriormente criados em grãos de feijão caupi em condições de laboratório.

Os bioensaios de longevidade foram realizados em recipientes de plásticos com capacidade de 100 mL. Em cada recipiente acondicionou-se 20 g de feijão caupi e as respectivas doses: 0g, 1g, 2g ou 3g de pó vegetal (cascas, sementes e folhas de *Z. joazeiro*). Foi utilizado um casal de adultos de *C. maculatus*, com idade variando de um a dois dias. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado (DIC) em esquema fatorial 3 x 4, três diferentes partes da planta (casca, semente ou folha) e quatro doses (0 g, 1 g, 2 g ou 3 g), repetido cinco vezes. Avaliou-se a longevidade de fêmeas e machos. A sexagem baseou-se em Athié e Paula (2002), e os dados obtidos submetidos à análise de variância pelo teste F, comparados pelo teste de Tukey a 5% de significância e quando significativos aplicou-se a análise de regressão Polinomial.

Os bioensaios de repelência foram realizados em arenas confeccionadas de tubos de cloreto de polivinila (PVC) apresentando 50 mm de diâmetro e 30 cm de comprimento. A parte superior da arena foi coberta por um plástico transparente contendo um orifício de aproximadamente 1,0 cm de diâmetro, por onde os insetos eram liberados. Em cada recipiente foi acondicionado 15 g de feijão tratado com 1,5 g de extratos de sementes, casca de tronco ou folhas. Em cada arena foram liberados trinta insetos adultos não sexados de *C. maculatus*. Os experimentos foram realizados em DIC, composto por três tratamentos (1,5 g de sementes, casca de tronco ou folhas de *Z. joazeiro*), com dez repetições.

As avaliações ocorreram vinte e quatro horas após liberação dos espécimes nos recipientes contendo os extratos vegetais. Os dados foram analisados utilizando-se o teste do qui-quadrado (χ^2) a 5% de significância. Foi determinado um Índice de Repelência (IR): $IR = 2G / (G + P)$, onde G = % de insetos no tratamento e P = % de insetos na testemunha. Os valores do IR variam entre 0 - 2, indicando: IR = 1, planta neutra; IR > 1, planta atraente e IR < 1, planta repelente (MAZZONETTO; VENDRAMIN, 2003).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve interação entre os fatores avaliados (partes da planta e doses). Ocorrendo um efeito isolado das doses dos extratos testadas. A função que melhor se ajustou apresentou comportamento cúbico na longevidade das fêmeas e dos machos de *C. maculatus* (Figura 1A e 1B).

A longevidade média das fêmeas variou de quatro a sete dias. As fêmeas submetidas à dose 0 sobreviveram em média sete dias, seguido da longevidade das fêmeas submetidas as doses 1 e 2 dos extratos de sementes; casca de tronco ou folhas que apresentaram longevidade semelhantes, em média cinco dias. A dose 3 reduziu em média três dias a sobrevivência das fêmeas em relação a dose 0 (Figura 1A). Os machos expostos a dose 0 dos extratos sobreviveram em média seis dias, diferenciando dos machos expostos as demais doses dos extratos, que apresentaram longevidades de cinco, quatro e quatro dias respectivamente, para as doses 1, 2 e 3 (Figura 1B).

Das três partes da planta de *Z. joazeiro* utilizadas no teste de repelência, os pós das folhas e da casca foram significativamente repelente. 55% a 66% dos carunchos preferiram ao material não tratado, sem diferença estatisticamente significativa para o feijão tratado com os pós de sementes, que apresentou preferência pelos insetos de 45 % (Figura 2). Porém, todos os pós apresentaram níveis de repelência segundo o Índice de Repelência (IR) proposto por Mazzonetto e Vendramin (2003), pois demonstraram valores do IR < 1, que indica planta repelente. O pó das folhas apresentou o maior nível de repelência com IR = 0,7, seguido do pó das cascas e das sementes com valores de 0,8 e 0,9, respectivamente.

Esta pesquisa apresenta conhecimentos sobre uma das plantas da Caatinga utilizada na medicina popular, podendo ser utilizada para proteção de feijão caupi armazenado, porque demonstrou que os extratos em pó da casca do tronco, das folhas e das sementes de *Z. joazeiro* apresentam atividade inseticida e ação repelente contra fêmeas e machos de *C. maculatus*. Pó de folhas e caule de *Z. joazeiro* interferiram na longevidade de machos e causou repelência de fêmeas de *C. maculatus* (MELO et al., 2015). O efeito inseticida das folhas de *Z. joazeiro* reduziu a emergência de *C. maculatus* (XAVIER et al., 2012). Pó de ramos de *Z. joazeiro* também reduziu a emergência de adultos e interferiu na razão sexual de *C. maculatus* (MELO et al., 2014).

Inúmeras plantas possuem atividade inseticida, necessitando, portanto, serem estudadas (MENEZES, 2005). Biomas a exemplo da Caatinga são ricos em plantas que são utilizadas empiricamente pelas comunidades para tratamento de doenças, sugerindo que essas plantas possuem compostos que podem ser potencialmente explorados para diversos fins (ALBUQUERQUE et al., 2008).

Melo et al. (2012) constataram a presença de saponinas, esteroide e triterpenos nas cascas do caule e nas folhas de *Z. joazeiro*. Silva (2008) constatou presença de saponinas, triterpenos e esteroides em todas as partes vegetais dessa mesma planta. Pesquisas de Gusman et al. (2008) demonstram que há em várias partes da planta a presença de saponinas. O uso de extratos vegetais com efeitos inseticidas tem apresentado resultados promissores (LIMA et al., 2011).

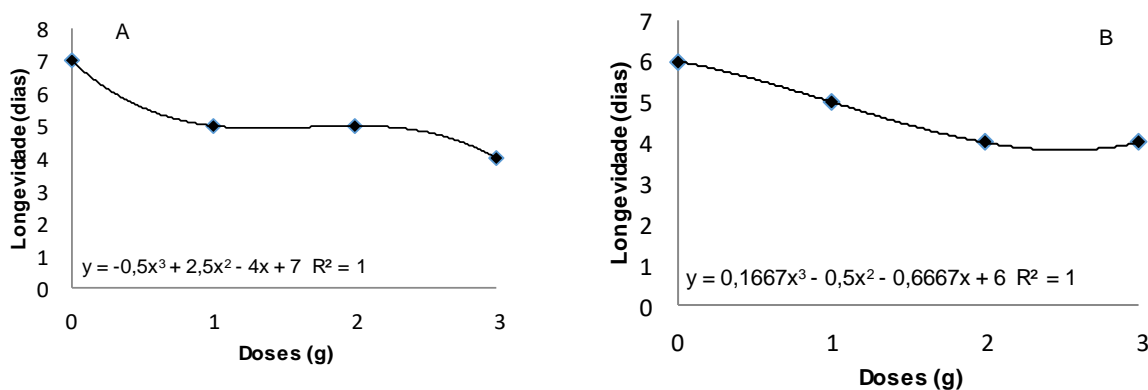


Figura 1. Longevidade de fêmeas (A) e machos (B) de *Callosobruchus maculatus* F. submetidas a diferentes doses de extratos em pó de *Ziziphus joazeiro* L.

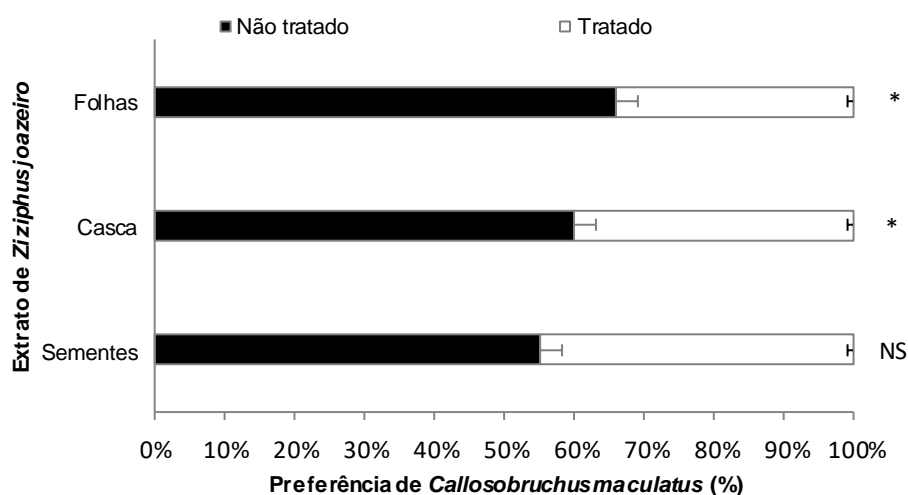


Figura 2. Preferência de *Callosobruchus maculatus* F. por grãos de feijão tratados ou não com extrato em pó de diferentes partes de *Ziziphus joazeiro* L. Não significativo (NS) e significativo (*) a 5% de significância pelo teste do χ^2 .

CONCLUSÃO

Todos os extratos provenientes das partes da planta de *Z. joazeiro* apresentaram ação inseticida e efeito repelente sobre adultos de *C. maculatus*.

A ação sobre a longevidade de *C. maculatus* foi determinada pelas doses utilizadas dos extratos, mais especificamente as dois e três.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, U. P.; SILVA, V. A.; CABRAL, M. C.; ALENCAR, N. L.; ANDRADE, L. H. C. Comparisons between the use of medicinal plants in indigenous and rural Caatinga (Dryland) communities in NE Brazil. **Boletín de la Sociedad Latinoamericana y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas**, 7: 156-170, 2008.

ALMEIDA, F. A. C. ALMEIDA, S. A.; SANTOS, N. R.; GOMES, J. P.; ARAÚJO, M. E. R. Efeitos de extratos alcoólicos de plantas sobre o caruncho do feijão *Vigna* (*Callosobruchus maculatus*). **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, 9 (4): 585- 590, 2005.

ATHIÉ, I; PAULA, D. C. **Insetos de grãos armazenados: Aspectos biológicos e identificação**. 2ª Ed. São Paulo. Livraria Varela, 244p, .2002.

MELO, B. A.; MOLINA-RUGAMA, A. J.; LEITE, D. T.; GODOY, M. S.; ARAUJO, E. L. Bioatividade de pós de espécies vegetais sobre a reprodução de *Callosobruchus maculatus* (FABR. 1775) (COLEOPTERA: BRUCHIDAE). **Bioscience Journal**, 30 (1): 346-353, 2014.

CARVALHO, P. E. R. 2007. Juazeiro - *Ziziphus joazeiro*. <http://www.cnpf.embrapa.br/publica/cirtec/edicoes/Circular139.pdf>. Acesso: 25 março de 2017.

CASTRO, M. J. P. **Efeitos de genótipos de feijão caupi e de espécies botânicas em diferentes formulações sobre *Callosobruchus maculatus* (Fabr.)**. 117 f. (Tese de Doutorado), Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu, Brasil, 2013.

FREIRE FILHO, F. R.; LIMA, J. A. A.; RIBEIRO, V. Q. (ORG.). **Feijão-caupi: avanços tecnológicos**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica. 519 p, 2005.

Scientific Electronic Archives: Especial Edition (2017)

Anais do Simpósio de Agricultura Ecológica da Bahia

III Seminário de Agroecologia do Território do Recôncavo Baiano

XIII Semana Nacional dos Alimentos Orgânicos

II Expo Solos

GUSMAN, G. S.; BITTENCOURT, A. H. C.; VESTENA, S. Alelopatia de *Baccharis dracunculifolia* D.C. sobre a germinação e desenvolvimento de espécies cultivadas. **Acta Scientiarum**, 30: p.119-125, 2008.

LAZZARI, S. M. N.; LAZZARI, F. A. Insetos-praga de grãos armazenados. In: PANIZZI, A. R.; PARRA, J.R.P. (Eds.) **Bioecologia e nutrição de insetos: base para o manejo integrado de pragas**. Brasília DF: Embrapa Informação Tecnológica, p. 667-731, 2009,

LIMA, F. V.; MARCUS, B.; MOREIRA, T.; PINTO, J. O. S, CESAR, H. Avaliação de extratos vegetais no controle de mosca branca em tomate. **Revista Caatinga**, 24 (4): 36-42. 2011.

LORENZI, H. MATOS, F. J. A. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas**. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 576 p, 2002.

MAINA, Y. T.; LALE, N .E. S. Effects of initial infestation and interspecific competition on the development of *Callosobruchus subnnotatus* (Pic) in Banbara groundnut *Vigna subterranean* (L) Verdcourt. **International Journal of Agriculture & Biology**, .6 (g): 1059-1061, 2004.

MAZZONETTO, F.; VENDRAMIN, J. D. Efeito de pós de origem vegetal sobre *Acanthoscelides obtectus* (Say) (Coleoptera: Bruchidae) em feijão armazenado. **Neotropical Entomology**, 32: 145-149, 2003.

MEDEIROS, D. C.; ANDRADE NETO, R. C.; FIGUEIRA, L. K.; NERY, D. K. P.; MARACAJÁ, P. B.; NUNES, G. H. S. Pó de folhas secas e verdes de nim no controle do caruncho em sementes de caupi. **Caatinga**, 20 (2): 94-99, 2007.

MELO, B. A.; MOLINA-RUGAMA, A. J.; HADDI, K.; LEITE, D. T.; OLIVEIRA E. E. Repellency and Bioactivity of Caatinga Biome Plant Powders against *Callosobruchus maculatus* (Coleoptera: Chrysomelidae: Bruchinae). **Florida Entomologist**, 98 (2), 2015.

MELO, M. S. F.; ROCHA, C. Q.; SANTOS, M. H.; CHAVASCO, J. M.; CHAVASCO, J. K. Pesquisa de bioativos com atividade antimicrobiana nos extratos hidroetanólicos do fruto, folha e casca de caule do *Zizyphus joazeiro* mart. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, 10, (2):43-51, 2012.

MENEZES, E. L. A. **Inseticidas botânicos: seus princípios ativos, modo de ação e uso agrícola**. Seropédica, Rio de Janeiro: Embrapa Agrobiologia, 58p, 2005.

SILVA, M. D. **Estudo farmacobotânico de três espécies medicinais da caatinga em Pernambuco**. 68f. (Tese de Mestrado). Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2008.

SINGH, B. B.; EHLERS, J. D.; SHARMA, B.; FREIRE FILHO, F. R. Recent progress in cowpea breeding. In: FATOKUN, C. A.; TARAWALI, S. A.; SINGH, B. B.; KORMAWA, P. M.; TAMO, M. (Eds.). **Challenges and opportunities for enhancing sustainable cowpea production**. Ibadan: IITA, p. 22-40. 2002.

VIEIRA, M. R.; SACRAMENTO, L. V. S.; FURLAN, L. O.; FIGUEIRA, J. C. ROCHA, A. B. Efeito acaricida de extratos vegetais sobre fêmeas de *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae). **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, 8 (4): 210-217, 2006.

XAVIER, M. V. A.; OLIVEIRA, C. R. F.; MATOS, C. H. C.; BRITO, S. S. S. Toxicidade por fumigação de óleos essenciais sobre *Callosobruchus maculatus* em feijão caupi armazenado. **Horticultura brasileira**, 30 (2) (Suplemento - CD Rom), 2012.

Resistência Mecânica do Solo à Penetração em Sistemas de Base Agroecológica de Produção na Região do Agreste da Bahia

Resistance to Soil Mechanics Penetration in Agroecology Base Systems Production in Bahia Agreste Region

F. T. SAMPAIO¹; F. T. SANTOS²; F. P. M. DIAS³; J. C. A. NÓBREGA⁴

¹Graduando em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas; ²Doutorando em Ciência do Solo, Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages; ³Doutoranda em agronomia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia;

⁴Docente, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas.

Autor para correspondência: ftsampaio.ufrb@gmail.com

Resumo – O tipo de manejo adotado nos sistemas de produção pode imprimir maior ou menor resistência ao solo, sendo este um fator físico que impede o desenvolvimento radicular das plantas. O presente trabalho teve por objetivo avaliar a resistência à penetração do solo sob diferentes usos em sistemas agroecológicos de produção no agreste baiano. Foram avaliados três sistemas de produção em manejo agroecológico, a saber: (RF) área de reflorestamento, (PN) cultivo de pupunheira e (AÇ) área sob cultivo de açaí. Para efeito de comparação foi avaliado também uma área sob mata nativa (MT). A resistência à penetração foi avaliada até 0,70 m de profundidade, com seis repetições para cada área. Verificou-se que a área sob AÇ apresentou valores de RP semelhantes ao da MT até 0,50 m de profundidade, com isso se mantendo dentro da faixa de baixa ou nenhuma limitação ao crescimento de raízes. A área RF, apesar de ser reflorestada a cerca de dez anos, ainda apresenta valores superiores a 3,0 MPa, podendo ser considerado limitante ao desenvolvimento de algumas raízes, quando comparada a área de MT. Pode-se concluir que o solo submetido ao manejo agroecológico de produção, não apresenta níveis de compactação considerados pela literatura como impeditivo ao desenvolvimento radicular, em se tratando de solos arenosos.

Palavras-chaves – Compactação do solo, reflorestamento, qualidade física do solo, agroecologia.

Abstract – The type of management used in production systems can print more or less resistance to the ground, which is a physical factor that prevents root growth. This study aimed to evaluate the soil resistance to penetration under different uses in organic production systems in Bahia wild. They were evaluated three production systems in organic management, namely: (RF) reforestation area, (PN) peach palm cultivation and (c) area under cultivation of açaí. For comparison it was also evaluated an area under native forest (MT). The penetration resistance was evaluated up to 0.70 m deep, with six replications for each area. It was found that the area under AC PR showed similar values to the MT to 0.50 m depth, thereby keeping within the lower range limit or no growth of roots. The RF range, despite being replanted about ten years, it still has values higher than 3.0 MPa, and can be considered limiting to the development of some roots compared TM area. It can be concluded that the soil under the organic management of production, has no compression levels considered in the literature as an impediment to root development, in the case of sandy soils.

Keywords – Soil compaction, reforestation, soil physical quality, agroecology.

INTRODUÇÃO

O atual modelo de agricultura praticado por grande parte dos produtores rurais tem sido amplamente questionado e novas correntes de agricultura de base sustentável vêm ganhando espaço. A agricultura convencional faz uso intensivo das práticas de aração e gradagem no preparo do solo, além das aplicações frequentes de insumos químicos, o que tem gerado sérios problemas de degradação do solo e aumento nos custos de produção. Contrapondo esse modelo de agricultura vigente entre os agricultores desde a década de 60 do século passado, a agroecologia surge com uma proposta de utilização de práticas conservacionistas no manejo do solo e de insumos renováveis.

Segundo Gondim et al. (2015), a adoção de práticas que mantenham o solo coberto ou que faça uso do mínimo revolvimento possível são essenciais para o aumento da produtividade agrícola de forma a preservar os recursos naturais. Quando não adotadas tais práticas, o solo fica susceptível a erosão levando-o a conseqüente degradação. Para Silva et al. (2015), a mecanização agrícola afeta a estrutura do solo, porosidade, densidade, capacidade de infiltração, armazenamento e distribuição de água ao longo do perfil do solo. Gondim et al. (2015) avaliando a resistência mecânica do solo à penetração de raízes em

diferentes sistemas de produção agrícola concluíram que o manejo agroecológico favorece a melhoria dos atributos físicos do solo quando comparado ao sistema convencional.

Dentre os diversos problemas que os sistemas produtivos podem apresentar, a compactação do solo se configura como um problema sério para o desenvolvimento das culturas ao comprometer a qualidade do solo. Silva et al. (2000) consideram o aumento da resistência a penetração (RP) como um processo de densificação, o qual gera problemas tanto ao solo, através da redução da porosidade e disponibilidade de água e nutrientes, bem como às culturas com a redução do sistema radicular e de sua produtividade.

De acordo com Andrade & Stone (2009), os atributos físicos do solo assume graus de importância quanto ao nível de degradação, o que é refletido pelas práticas de uso e manejo adotadas nos sistemas de produção. Mercante et al. (2003) destacam que a resistência mecânica à penetração de raízes é mais afetada pela variação de umidade do solo do que pela própria densidade que o solo apresenta.

Assim, frente aos desafios de se praticar uma agricultura sustentável torna-se relevante avaliar o impacto dos sistemas de produção de base agroecológica sobre atributos físicos do solo. Neste sentido, o objetivo desse trabalho foi avaliar a resistência mecânica do solo à penetração em áreas sob diferentes usos em sistemas agroecológicos de produção no agreste baiano.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na Chácara Bocaiúva localizada no distrito de Humildes, Feira de Santana, Estado da Bahia. As coordenadas geográficas são 12°16'00" de latitude Sul e 38°58'00" de longitude Oeste, e altitude de 234 metros. O clima da região é classificado como semiárido quente com precipitações médias anuais de 848 mm, passando por longos períodos de seca.

As áreas selecionadas sob diferentes usos foram: (RF) área de reflorestamento, (PN) cultivo de pupunheira, (AÇ) área sob cultivo de açaí e (MT) área sob vegetação de mata nativa. Em cada área a RP foi avaliada até 0,70 m de profundidade, em seis repetições. A RP foi avaliada de forma aleatória, mediante o uso de penetrômetro de impacto – modelo IAA/Planalsucar. Os valores obtidos da penetração da haste do aparelho no solo (cm/impacto) foram convertidos em resistência dinâmica à penetração (MPa) por meio da fórmula dos “holandeses”, segundo Stolf (1991), a seguir:

$$R(\text{kgf cm}^{-2}) = \frac{(Mg + mg) + \frac{M}{M + m} * Mg * h / x}{A}$$

em que R é a resistência à penetração em kgf cm^{-2} ($\text{kgf cm}^{-2} * 0,098 = \text{MPa}$), M é a massa do embolo (4,0 kg), Mg corresponde a 4,0 kgf, m é a massa do aparelho sem embolo (3,2 kg), mg corresponde a 3,2 kgf, h é a altura de queda do embolo (0,4 m), x é a penetração da haste do aparelho (cm/impacto), A é a área do cone ($1,29 \text{ cm}^2$) e g é a aceleração da gravidade. Para cada área e profundidade foram coletadas amostras deformadas de solo para determinação da umidade gravimétrica. A conversão da RP em kgf cm^{-2} para MPa se deu através da fórmula (Stolf, 1991):

$$RP = 5,6 + 6,89 (N)$$

sendo obtidos em kgf cm^{-2} e depois multiplicando o resultado da equação 1 pela constante 0,0981.

Para análise dos dados obtidos na avaliação da RP tomou-se como base a classificação de limites críticos para solos, em geral, citados por Ribeiro et al. (2013). Segundo os autores, valores de até 2,5 MPa representa baixa RP com pouca limitação ao crescimento de raízes; de 2,6 a 5,0 MPa apresenta alguma limitação e; valores superiores a 5,0 MPa são considerados como críticos, implicando em sérias limitações ao crescimento de raízes. No entanto, para Sene et al. (1985), valores variando entre 6,0 a 7,0 são considerados como críticos para os solos arenosos, e de 2,5 MPa para solos argilosos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na figura 1 é possível verificar que a área sob AÇ apresentou valores de RP semelhantes ao da MT até 0,50 m de profundidade, com isso se mantendo dentro da faixa de baixa ou nenhuma limitação ao crescimento de raízes. A área RF, apesar de ser reflorestada a cerca de dez anos, ainda apresenta valores superiores a 3,0 MPa, podendo ser considerado limitante ao desenvolvimento de algumas raízes, quando comparada a área de MT, que não apresenta nenhuma limitação. No entanto, se considerarmos a classificação de Sene et al. (1985), apenas a área PN apresenta alguma limitação no que diz respeito a RP, uma vez que todas são de textura arenosa.

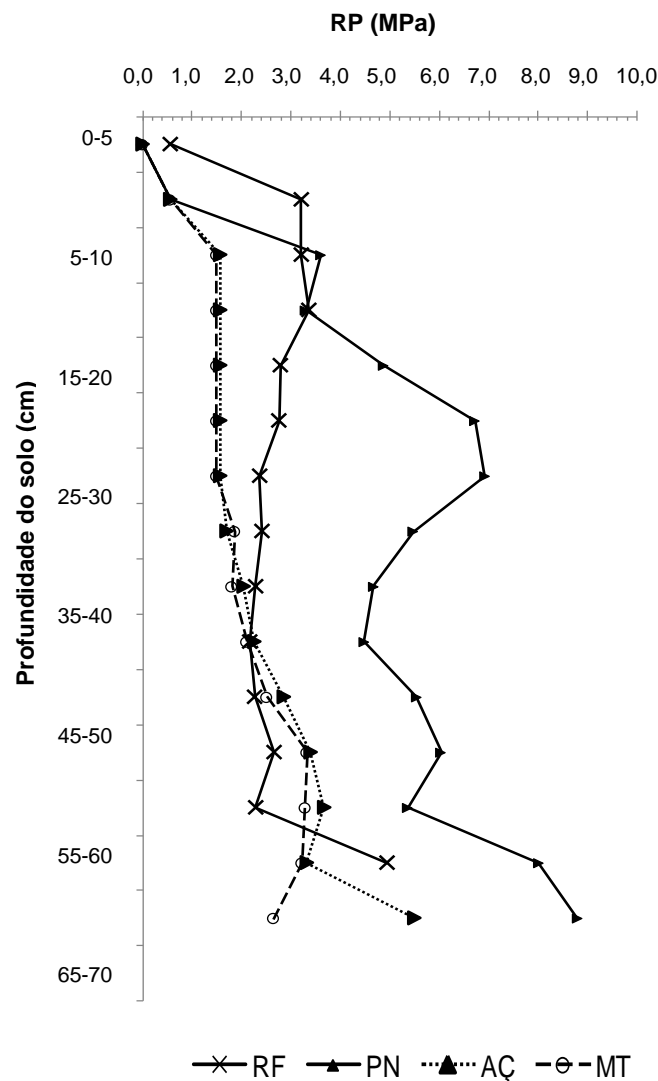


FIGURA 1. Valores médios de resistência mecânica à penetração do solo de cada tratamento em diferentes profundidades do solo em cada faixa de profundidade. (RF) área de reflorestamento, (PN) cultivo de pupunheira, (AÇ) área sob cultivo de açaí, (MT) mata nativa.

Para a área sob PN, os valores elevados de RP podem ser justificados pelo fato desta concentrarem cerca de 90% de suas raízes até os 0,40 m de profundidade (RAMOS, 2002), fazendo com que a densidade de raízes possa ter influenciado no aumento dos valores de RP. Para a área sob MT os baixos valores encontrados são decorrentes do grande aporte de resíduos depositado no solo, a chamada serapilheira, que contribui para o aumento da matéria orgânica no solo, que por sua vez, exerce um papel fundamental na melhoria das condições estruturais do solo.

Vale destacar que no momento da avaliação da RP, todas as áreas apresentavam teores de umidade próximos (Figura 2), a exceção da MT, demonstrando serem os valores encontrados nas áreas de produção reflexo dos sistemas de manejo adotados. A avaliação da umidade do solo no momento da determinação da RP é importante, pois segundo Mercadante et al. (2003), a mesma é mais afetada pelas condições de umidade do solo, que pela densidade do solo.

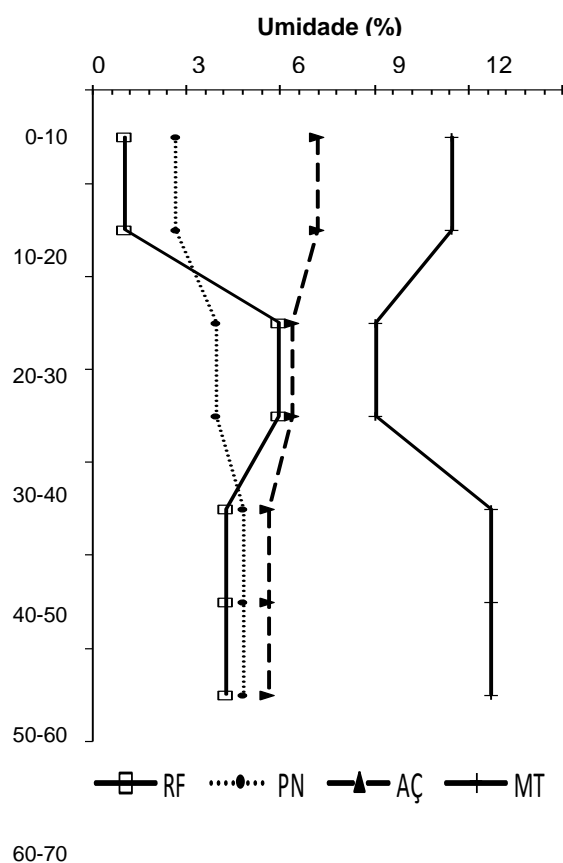


FIGURA 2. Valores médios de umidade (%) em cada faixa de profundidade. (RF) área de reflorestamento, (PN) cultivo de pupunheira, (AÇ) área sob cultivo de açaí, (MT) mata nativa.

CONCLUSÃO

Scientific Electronic Archives: Especial Edition (2017)

Anais do Simpósio de Agricultura Ecológica da Bahia

III Seminário de Agroecologia do Território do Recôncavo Baiano

XIII Semana Nacional dos Alimentos Orgânicos

II Expo Solos

O uso do solo nos sistemas agroecológicos de produção na região do agreste baiano, não apresentou níveis de compactação considerados pela literatura como impeditivo ao desenvolvimento radicular, em se tratando de solos arenosos.

AGRADECIMENTOS

À Chácara Bocaiúva pela concessão da área de estudo e ao apoio técnico-logístico durante a condução das atividades no campo. Ao programa de Pós-Graduação em Solos e Qualidade de Ecossistemas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – UFRB pelo apoio na execução desse trabalho e pela infraestrutura de laboratórios disponibilizada. À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB), a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão das bolsas de graduação e pós-graduação aos autores e equipe de pesquisa.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, R. da S.; STONE, L. F. Índice S como indicador da qualidade física de solos do cerrado brasileiro. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 13, n. 4, p. 382-388, 2009.

GONDIM, J. E. F.; REBOUÇAS, C. A. M.; PORTELA, J. C.; CAVALCANTE, J. S. J.; DA SILVA, S. Y. A. M. & DIAS, M. C. C. Resistência mecânica do solo à penetração em diferentes manejos do solo e da caatinga em Governador Dix-Sept Rosado-RN. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 11, n. 2, p. 72-76, 2015.

MERCANTE, E.; URIBE-OPAZO, M. A. & SOUZA, E. G. Variabilidade espacial e temporal da resistência mecânica do solo à penetração em áreas com e sem manejo químico localizado. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 27, p. 1149-1159, 2003.

RAMOS, A. **Análise do desenvolvimento vegetativo e produtividade da palmeira pupunha (*Bactris gasipaes* Kunth) sob níveis de irrigação e adubação nitrogenada**. 2002. Tese (Doutorado em Irrigação e Drenagem) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 113p. 2002.

RIBEIRO, A. Í.; LONGO, R. M.; PECHE FILHO, A.; MEDEIROS, G. A.; FENGLER, F. H. & DE MELLO, G. F. Análise da resistência mecânica a penetração do solo na avaliação de áreas em estágio avançado de recuperação. IV Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental. 2013, Salvador. **Anais...** Disponível em: <<http://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2013/VI-053.pdf>>. Acesso em: 20 mar 2015.

SENE, M.; VEPRAAKAS, M.J.; NADERMAN, G.C. & DENTON, H.P. Relationships of soil texture and structure to corn yield response to subsoiling. **Soil Science Society of America Journal**, Madison, v.49, n.2, p.422-427, 1985.

SILVA, V. R.; REINERT, D. J. & REICHERT, J. M. Resistência mecânica do solo à penetração influenciada pelo tráfego de uma colhedora em dois sistemas de manejo do solo. **Ciência Rural**, v. 30, n. 5, p.795-801, 2000.

SILVA, M. M.; ALVES, M. C.; SOUSA, A. D. P. & FERNANDES, F. C. S. Plantas de cobertura e sistemas de preparo: impactos na qualidade física de um solo de Cerrado. **Ceres**, v. 56, n. 1, p.103-111, 2015.

STOLF, R. Teoria e teste experimental de formulas de transformação dos dados de penetrômetro de impacto em resistência do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v15, p.229-235,1991.

Scientific Electronic Archives: Especial Edition (2017)

Anais do Simpósio de Agricultura Ecológica da Bahia

III Seminário de Agroecologia do Território do Recôncavo Baiano

XIII Semana Nacional dos Alimentos Orgânicos

II Expo Solos

STOLF, R. Penetrômetro de Impacto Stolf- programa de manipulação de dados em Excel-VBA. UFSCar, 2011.

MAPEAMENTO DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DO MUNICÍPIO DE CRUZ DAS ALMAS, BA

MAPPING OF THE LAND USE AND OCCUPATION IN THE MUNICIPALITY OF CRUZ DAS ALMAS, BAHIA STATE, BRAZIL

J. J. SANTANA JUNIOR¹; F. A. C. FERREIRA²; C. B. V. SAMPAIO¹; E. L. POELKING¹; J. R. F. GALINDO¹.

¹ Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – UFRB; Cruz das Almas, BA.

² Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB; Vitória da Conquista, BA.

Autor para correspondência: juraci.sjr@gmail.com

Resumo – A falta de planejamento do crescimento dos municípios pode resultar em modificações ambientais com impactos irreversíveis, afetando a disponibilidade de recursos naturais importantes ao equilíbrio ambiental. Objetivou-se, com este trabalho, mapear o atual uso e ocupação do solo do município de Cruz das Almas-BA, por meio de técnicas de geoprocessamento. Foram utilizadas imagem de satélite e fotos aéreas de alta resolução espacial para digitalização e quantificação das classes de uso do solo. Os resultados evidenciaram 16 classes de uso do solo, com destaque a pastagem limpa, apresentando 37,1% da área do município. O município apresentou 0,2% de cobertura florestal nativa.

Palavras-chave – geoprocessamento; fotointerpretação; recursos naturais.

Abstract – The lack of planning for the growth of municipalities can result in environmental changes with irreversible impacts, affecting the availability of important natural resources to the environmental balance. The objective of this work was to map the current land use and occupation of the municipality of Cruz das Almas-BA, using geoprocessing techniques. Satellite image and aerial photos of high spatial resolution, were used for digitalization and quantification of the classes of land use. The results showed 16 classes of soil use, with emphasis on clean pasture, presenting 37.1% of the area of the municipality. The municipality had 0.2% of native forest cover.

Keywords – geoprocessing; photointerpretation; natural resources.

INTRODUÇÃO

Os processos antrópicos modificaram intensamente as paisagens naturais. Segundo Coutinho et al. (2013), a ocupação do território brasileiro consistiu na substituição da cobertura florestal nativa por atividades agropecuárias, frequentemente baseando-se na exploração excessiva dos recursos naturais, desconsiderando sua importância ambiental e a sustentabilidade. Nesse sentido, o uso inadequado das terras se torna relevante, uma vez que boa parte das propriedades rurais se encontram com algum conflito legal de seus usos, e as soluções para os problemas decorrentes de um modelo predatório de utilização da cobertura das terras são urgentes e merecem toda a atenção (GONÇALVES et al. 2012).

Conforme Oliveira et al. (2007), os desordenamentos no crescimento dos municípios provocam intensas modificações ambientais, resultando nos desequilíbrios dos sistemas naturais, estando entre as principais problemáticas do aumento de degradação ambiental as frequentes alterações não-planejadas no uso da terra, acima da capacidade de suporte do solo, aumentando os processos erosivos verificados nas áreas agrícolas e urbanas.

De acordo com Lago et al, (2012), o mapeamento de uso e a ocupação das terras com a utilização de técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento constituem instrumento de grande importância, visto que auxilia no diagnóstico acerca dos tipos de uso, podendo subsidiar ações de planejamento ambiental, sendo necessário a atualização constante dos registros dos usos do solo para posterior avaliação de tendências. Diante deste cenário, objetivou-se, com este trabalho, mapear o atual uso e ocupação do solo do município de Cruz das Almas-BA com técnicas de geoprocessamento.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

O trabalho foi realizado no município de Cruz das Almas, localizado no Recôncavo do estado da Bahia (Figura 1). O clima da região é do tipo tropical quente e úmido de acordo com a classificação de Köppen, com duas estações distintas, uma seca e outra chuvosa. Situada nos tabuleiros costeiros, a topografia do município possui maior parte do relevo plano e Fitofisionomia de floresta estacional semidecidual.

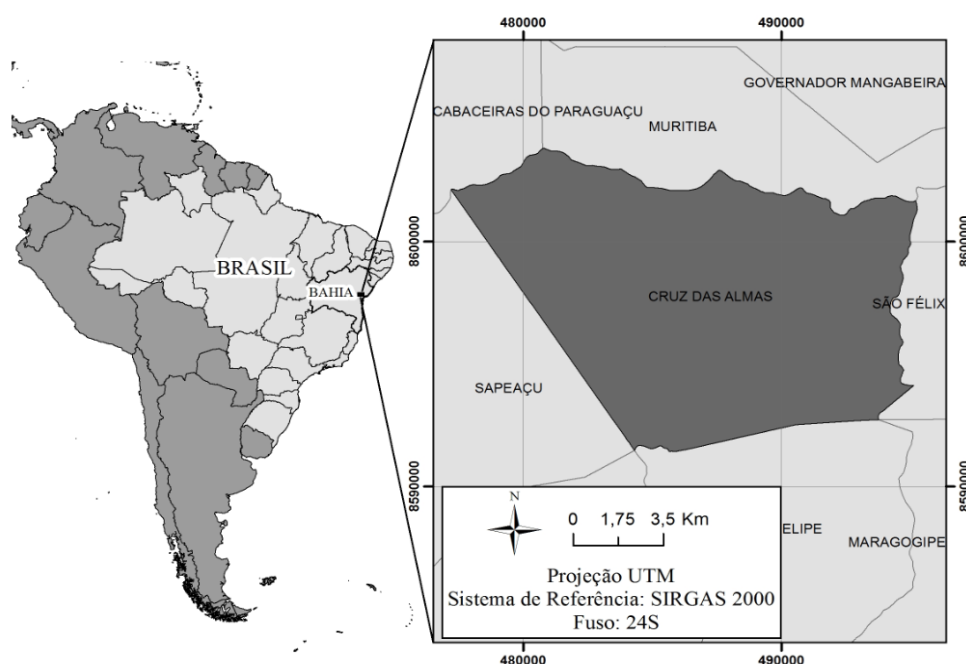


Figura 1. Localização do município de Cruz das Almas no Estado da Bahia.

Figure 1. Location of the municipality of Cruz das Almas in the State of Bahia

Fonte: Os autores; IBGE (2015)

Mapeamento do uso e ocupação do solo

Para a determinação do mapeamento do uso e ocupação do solo do município em estudo, utilizou-se o programa ArcGIS 10.2. (ESRI, 2015), o qual permitiu realizar vetorização manual (fotointerpretação) dos usos do solo sobre Imagens de satélite de alta resolução espacial do ano de 2013 (*Google Earth*) e sobre aerofotocartas na escala 1:10.000 do ano de 2011, cedidas pela Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia (SEI), com resolução espacial de 60 cm. As imagens permitiram realizar a digitalização em escala aproximada de 1:1.500, em função da alta resolução espacial.

Os métodos de fotointerpretação são feitos pela: foto-leitura, foto-análise e foto-dedução. Entre os fatores básicos como elementos de reconhecimento para os processos da fotointerpretação estão: forma, tamanho, padrão, textura e tonalidade (TEMBA, 2000).

Com base no mapa preliminar contendo as classes de uso do solo identificadas por meio da fotointerpretação, foram realizadas visitas em campo a fim de verificar in situ a região de estudo e retirar possíveis dúvidas do mapeamento realizado via imagens, essa prática permitiu eliminar possíveis erros de classe de uso do solo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A fotointerpretação das imagens de satélite e os levantamentos de campo permitiram identificar e mapear a distribuição espacial de 16 classes de uso e ocupação do solo. Moreira et al. (2015) afirmam que mesmo sendo um processo mais demorado e trabalhoso, os resultados utilizando esse método são confiáveis.

Scientific Electronic Archives: Especial Edition (2017)

Anais do Simpósio de Agricultura Ecológica da Bahia

III Seminário de Agroecologia do Território do Recôncavo Baiano

XIII Semana Nacional dos Alimentos Orgânicos

II Expo Solos

As classes de uso e ocupação do solo identificadas foram:

- Área brejosa: Áreas com alagamento ou encharcadas, que contém nascentes ou cabeceiras de cursos d'água, onde há ocorrência de solos hidromórficos.
- Área edificada: Áreas ocupadas por construções rurais, com área igual ou maior que a resolução espacial das imagens empregadas;
- Área cultivada: Consideradas áreas de plantio de várias culturas;
- Área urbana: Áreas ocupadas por construções em padrão urbano com área igual ou maior que a resolução espacial das imagens empregadas;
- Capoeira: Vegetação secundária ou em regeneração;
- Cursos d'água: Córregos, ribeirões e rios;
- Expansão urbana: Transformação em área urbana de terrenos legalmente rurais;
- Fragmento florestal: Consideradas áreas com vegetação nativa intensa;
- Lixão: Área de depósito de resíduos;
- Pastagem limpa: Formação não arbórea, coberta por gramíneas, também utilizadas pela pecuária, contudo sem uso definido;
- Pastagem suja: Áreas cobertas por gramíneas (capim-colonião, capim-gordura, brachiária, entre outras), com intensa infestação de espécies invasoras herbáceas e sem investimento na formação da pastagem;
- Reflorestamento: Áreas ocupadas com plantio de eucaliptos ou pinus.
- Reservatório: Área ocupada por água sem movimentação;
- Solo exposto: Considerado como áreas com solos descobertos e sem a presença de área verde ou construções;
- Vegetação espontânea: Formação introduzida, nativa ou exótica que coloniza de forma descontrolada a área tornando-se predominante no ambiente.
- Vias pavimentadas: Estradas com asfalto ou blocos;
- Vias não pavimentadas: Estradas sem calçamento, estradas de chão;

Entre as classes mapeadas, a Pastagem limpa e a Área cultivada apresentaram maior ocorrência, com 5.410,0 (37,1%) e 4.903,0 (33,7%) hectares (ha), respectivamente. O município apresentou 30,0 ha (0,2%) de Fragmento florestal de mata atlântica e 67,0 ha (0,5%) de vegetação secundária ou em regeneração (capoeira), conforme apresentados na Tabela 1 e ilustrado na Figura 2. Esses resultados evidenciam o baixo nível de conservação da vegetação original local. Nas visitas de campo foram observadas extensas áreas cobertas por vegetação espontânea e por pastagem em estágios de degradação.

Scientific Electronic Archives: Especial Edition (2017)
Anais do Simpósio de Agricultura Ecológica da Bahia
 III Seminário de Agroecologia do Território do Recôncavo Baiano
 XIII Semana Nacional dos Alimentos Orgânicos
 II Expo Solos

Tabela 1. Quantificação das áreas de uso e ocupação do solo em Cruz das Almas, BA.
 Table 1. Quantification of the areas of land use and occupation in the Cruz das Almas, BA

Classes de uso da terra	Área (ha)	Área (%)
Área brejosa	187,0	1,3
Área cultivada	4903,0	33,7
Área edificada	2,0	0,01
Área urbanizada	1107,0	7,6
Capoeira	67,0	0,5
Expansão urbana	127,0	0,9
Fragmento florestal	30,0	0,2
Lixão	7,0	0,05
Pastagem Limpa	5410,0	37,1
Pastagem suja	1028,0	7,1
Reflorestamento	17,0	0,1
Reservatório	92,0	0,6
Solo exposto	74,0	0,5
Vegetação espontânea	1453,0	10,0
Via Pavimentada	14,0	0,1
Via não pavimentada	46,0	0,3
Total	14563,0	100,0

Fonte: Os autores

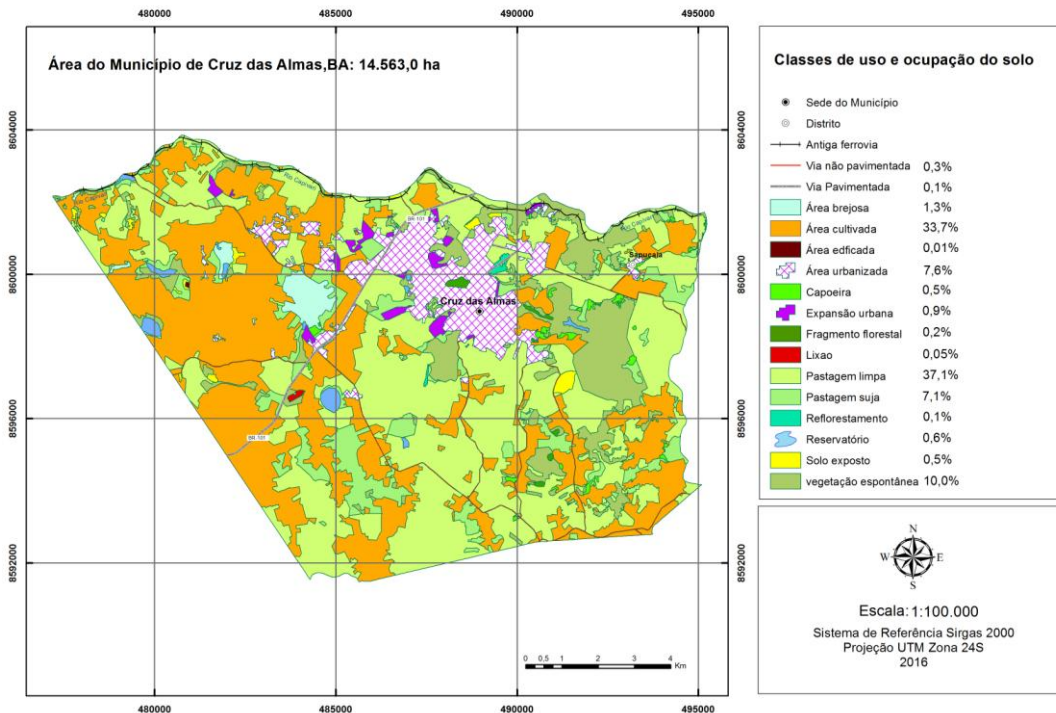


Figura 2. Uso e ocupação do solo para o município de Cruz das Almas, BA.
 Figure 2. Land use and occupation for the city of Cruz das Almas, BA.

Fonte: Os autores

Scientific Electronic Archives: Especial Edition (2017)

Anais do Simpósio de Agricultura Ecológica da Bahia

III Seminário de Agroecologia do Território do Recôncavo Baiano

XIII Semana Nacional dos Alimentos Orgânicos

II Expo Solos

CONCLUSÃO

O mapeamento do uso e ocupação do solo de Cruz das Almas-BA por meio de técnicas de geoprocessamento permitiu caracterizar o território do município de forma rápida e precisa. A retirada da vegetação, para fins de agricultura, pastagem, e ocupação humana, ocasionou na drástica perda da cobertura florestal nativa, que apresentou um baixo nível de conservação, além de extensas áreas descaracterizadas e em desuso. São necessárias medidas de melhor planejamento para o ordenamento das áreas rurais e urbanas que visem o desenvolvimento sustentável e a melhoria da qualidade ambiental e de vida da população.

REFERÊNCIAS

COUTINHO, L. M.; ZANETTI, S. S.; CECÍLIO, R. A.; DE OLIVEIRA GARCIA, G.; XAVIER, A. C. Usos da terra e áreas de preservação permanente (APP) na bacia do Rio da Prata, Castelo-ES. **Floresta e Ambiente**, v. 20, n. 4, p. 425-434. 2013.

ESRI. **ArcGis explorer website**. Disponível em: <<http://www.esri.com/software/arcgis/explorer/index.html>>. Acesso em 14 set. 2015.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2015. Disponível em: <<http://mapas.ibge.gov.br/bases-e-referenciais/bases-cartograficas/malhas-digitais.html>> Acesso em: 11 de out. 2015.

GONÇALVES, A. B.; MARCATTI, G. E.; RIBEIRO, C.; SOARES, V. P.; MEIRA NETO, J. A. A.; LEITE, H. G.; LANA, V. M. Mapeamento das áreas de preservação permanente e identificação dos conflitos de uso da terra na sub-bacia hidrográfica do rio camapuã/brumado. **Revista Árvore, Viçosa-MG**, v. 36, n. 4, p. 759-766. 2012.

LAGO, W. N. M.; LACERDA, M. P. C.; NEUMANN, M. R. B.; BORGES, T. D. Ocupação e adequação do uso das terras na microbacia do Ribeirão Extrema, Distrito Federal - Parte I. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.16, p.289- 296, 2012.

MOREIRA, T. R.; DOS SANTOS, A. R.; DALFI, R. L.; MAGALHÃES, I. A. L. Confronto do uso e ocupação da terra em APPs no município de Muqui, ES. **Revista Floresta e Ambiente**. v.22, n.2, p.141-152. 2015.

OLIVEIRA, M. Z.; VERONEZ, M. R.; THUM, A. B.; REINHARDT, A. O.; BARETTA, L.; VALLES, T. H. A.; ZARDO, D.; SILVEIRA, L. K.; **Delimitação de Áreas de Preservação Permanente: Um estudo de caso através de imagem de satélite de alta resolução associada a um sistema de informação geográfica (SIG)**. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 21-26 de Abril de 2007, Florianópolis. Anais. Florianópolis: INPE, 2007.

TEMBA P. **Fundamentos de fotogrametria** [online]. Belo Horizonte: UFMG. 2000. Disponível em:<<http://www.csr.ufmg.br/geoprocessamento/publicacoes/fotogrametria.pdf>>Acesso em: 28.jul. 2015.

POEMA: projeto oficina de ervas medicinais e aromáticas

POEMA: workshop project of medicinal and aromatic herbs

M. E. S. REIS¹; G. B. ANJOS¹; A. R. M. F. OLIVEIRA¹; R. D. SOARES¹

¹Tecnóloga em Agroecologia; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano – IF Baiano, *Campus Uruçuca*.

Autor para correspondência: marcia.eduarda@hotmail.com

Resumo – Devido à importância histórica das plantas medicinais para a sociedade em geral, o reconhecimento e o resgate da sabedoria popular sobre o uso de plantas medicinais são fundamentais para que o conhecimento tradicional seja repassado às futuras gerações. O objetivo desse projeto foi realizar um levantamento etnobotânico de espécies medicinais utilizadas por estudantes do Ensino Fundamental da cidade de Uruçuca - BA e conscientizá-los quanto à importância e cuidados no uso de plantas medicinais, incentivando o plantio nas Escolas. O trabalho foi conduzido no período de junho de 2016 a fevereiro de 2017, no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano (IF Baiano), *Campus Uruçuca*, e nas escolas municipais CEMUR (Centro Educacional do Município de Uruçuca) e EMMAC (Escola Municipal Maria Antonieta Conceição) em Uruçuca - BA. As metodologias participativas utilizadas foram: palestras, rodas de conversas e questionários. Os dados levantados nos questionários foram analisados e em seguida foi construída uma Cartilha, que foram distribuídas nas escolas participantes. Com os resultados dos questionários aplicados, pode-se verificar que a maioria dos estudantes ainda utiliza plantas medicinais no combate aos sintomas de algumas doenças (94%), que seus familiares utilizam plantas medicinais e que aprenderam a usar com seus familiares, na maioria a avó materna; evidenciando que ainda ocorre o repasse do conhecimento tradicional de geração para geração.

Palavras-chaves – Etnobotânica, educação ambiental, plantas medicinais.

Abstract –Due to the historical importance of medicinal plants to society in general, the recognition and rescue of popular wisdom about the use of medicinal plants are fundamental for traditional knowledge to be passed on to future generations. The objective of this project was to carry out an ethnobotanical survey of medicinal species used by elementary school students from the city of Uruçuca - BA and to raise awareness about the importance and care of medicinal plants, encouraging planting in schools. The work was carried out from June 2016 to February 2017, at the Instituto Federal de Educação Ciência e Baiano (IF Baiano), *Campus Uruçuca*, and in municipal schools CEMUR (Centro Educacional do Município de Uruçuca) and EMMAC (Escola Municipal Maria Antonieta Conceição) in Uruçuca - BA. The participatory methodologies used were: lectures, conversation wheels and questionnaires. The data collected in the questionnaires were analyzed and then a Primer was constructed, which were distributed in the participating schools. With the results of the questionnaires applied, it can be verified that most of the students still use medicinal plants in the fight against the symptoms of some diseases (94%), that their families use medicinal plants and that they learned to use with their relatives, Maternal grandmother; Evidencing that the transfer of traditional knowledge from generation to generation still occurs.

Keywords – Ethnobotany, environmental education, medicinal plants.

INTRODUÇÃO

Devido à importância histórica das plantas medicinais para a sociedade em geral, o reconhecimento e o resgate da sabedoria popular sobre as plantas medicinais são fundamentais, pelo fato da utilização de plantas medicinais serem uma fonte de cura, e muitas vezes a única, devido à falta de outros recursos para cuidar da saúde. Considerando também que existe um conceito pré-formulado de que “se bem não fizer, mal não faz”, é importante levar à comunidade palestras no intuito de conscientizá-la.

Em muitas comunidades, o uso das plantas medicinais é o único recurso para o tratamento de diversas doenças, além de trazer uma grande economia para as famílias. Com tudo, é preocupante o uso indiscriminado que muitas pessoas fazem das plantas medicinais sem saber do risco, pois muitas dessas

Scientific Electronic Archives: Especial Edition (2017)

Anais do Simpósio de Agricultura Ecológica da Bahia

III Seminário de Agroecologia do Território do Recôncavo Baiano

XIII Semana Nacional dos Alimentos Orgânicos

II Expo Solos

plantas apresentam toxicidade elevada e precisam ser utilizadas de maneira correta (KOEVALSKI e OBARA, 2013).

De acordo com (KOEVALSKI e OBARA, 2013), no ensino das ciências é consenso a importância de se valorizar e resgatar os saberes que os alunos trazem de suas vivências e experiências exteriores à escola. A etnobotânica é definida como o estudo da inter-relação direta entre pessoas de culturas viventes e as plantas de seu meio (ALBUQUERQUE, 2005). Estudos etnobotânicos têm sido realizados com populações mais diretamente dependentes do ambiente, envolvendo questões relativas ao uso e manejo dos recursos vegetais e as interações das pessoas com as plantas, constatando um profundo conhecimento sobre os organismos e sua ecologia. O saber local está enraizado em contextos culturais e do ambiente e necessita-se de compreender sua lógica, para que seja apreciado e avaliado de forma correta (AMOROZO, 2002).

A Educação Ambiental se preocupa com a interação homem -natureza e assim, pode ser uma maneira interessante de realizar um intercâmbio com a Etnobiologia, no intuito de resgatar o conhecimento popular, envolver as populações, promover a valorização dos saberes culturais por respeitar o modo de vida da população local e, nesse aspecto, os estudos etnobotânicos são importantes, pois envolvem a relação entre os conhecimentos ecológicos e biológicos dos vegetais e as sociedades tradicionais (SOBRINHO et al, 2007). Devido à enorme riqueza da diversidade vegetal no Brasil, assim como o vasto conhecimento étnico-cultural, o uso popular de plantas medicinais é muito relevante e os estudos etnobotânicos são importantes, pois possibilitam o resgate e perpetuação dos conhecimentos populares das comunidades (SANTOS et al, 2008).

Para que esse conhecimento não seja perdido, devem ser realizadas ações que visem divulgar e coletar dados (levantamento etnobotânico e etnofarmacológico) das plantas medicinais utilizadas em todo Brasil e mundo. Desta maneira, objetivou-se realizar um levantamento etnobotânico de plantas medicinais utilizadas por estudantes do ensino fundamental, na cidade de Uruçuca – Bahia, além de conscientizá-los sobre a importância e cuidados no uso de plantas medicinais.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no período de junho de 2016 a fevereiro de 2017, no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano (IF Baiano), *Campus Uruçuca*, e nas escolas municipais CEMUR (Centro Educacional do Município de Uruçuca) e EMMAC (Escola Municipal Maria Antonieta Conceição) em Uruçuca -BA.

As palestras foram ministradas pelos estudantes (bolsistas e voluntários), com a utilização do datashow. A seleção da escola onde a pesquisa foi realizada não foi aleatória, uma vez que foram escolhidas por terem seus alunos em maioria pertencerem no meio rural.

O trabalho foi conduzido em turmas do ensino fundamental e EJA (5º a 8º ano) em ambas escolas. Sendo que, no primeiro momento foi realizado, juntamente com a palestra, uma oficina de plantio com plantas medicinais e aromáticas em jarros. Para isso, foram utilizados kits de jardinagem, sementes e jarros. Para tanto, a primeira oficina foi iniciada na Semana de Ciência e Tecnologia do Instituto Federal Baiano campus Uruçuca para o público do próprio evento juntamente com os alunos da escola CEMUR. Já no segundo momento as oficinas foram feitas na escola EMMAC com as mesmas metodologias. Foram aplicados questionários no intuito de realizar um levantamento etnobotânico de espécies medicinais utilizadas pelos estudantes.

Dentre as diversas vertentes da pesquisa qualitativa, optou-se pela metodologia da Pesquisa Participante. A característica principal desse tipo de pesquisa é, justamente, a participação e a inserção, tanto do pesquisador como dos sujeitos pesquisados, no estudo (BRANDÃO, 1984).

Como instrumentos de coleta de dados, foram utilizados: a observação participante, gravações orais, arquivo de fotos, diário de campo e aplicação de questionário.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como resultados dos questionários aplicados, pode-se verificar que a maioria dos estudantes ainda utiliza plantas medicinais no combate aos sintomas de algumas doenças (94%), que seus familiares utilizam plantas medicinais e que aprenderam a usar com seus familiares, na maioria a avó materna; evidenciando que ainda ocorre o repasse do conhecimento tradicional de geração para geração.

Existe uma preocupação, no sentido de que a maioria dos entrevistados (80%) acredita que as plantas medicinais não fazem mal à saúde, o que é um mito, já que se administrado de forma errada pode sim fazer mal à saúde. Conforme afirmaram Júnior et al. (2005), a toxicidade de plantas medicinais é um problema sério de saúde pública. Os efeitos adversos dos fitomedicamentos, possíveis adulterações e toxidez, bem como a ação sinérgica (interação com outras drogas) ocorrem comumente. Daí a importância da palestra, que pôde informar sobre o assunto e alertar para o pensamento de que pode-se usar plantas medicinais na cura de doenças indiscriminadamente.

Deve-se ter alguns cuidados no uso de plantas medicinais, como: não adquirir plantas medicinais com poeiras, cultivadas perto de lavouras que utilizam agrotóxicos, ou apresentando algum sintoma/sinal de doença; utilizar plantas medicinais conhecidas, uma mesma planta pode ter nomes populares diferentes em regiões diferentes do Brasil; evitar o uso de plantas medicinais, principalmente durante a gestação ou em crianças menores de 6 meses, sem indicação de um profissional de saúde, entre outros.

Os estudantes entrevistados, em sua maior parte, cultivam algumas plantas medicinais em casa, como por exemplo: erva-cidreira, hortelã, erva-doce, mastruz, capim santo, manjeriço, aroeira, boldo, amora, alfavaca grossa e alumã.

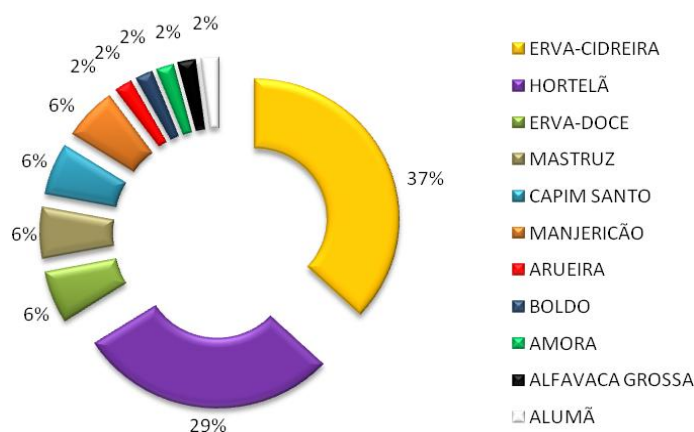


Figura 1. Plantas medicinais cultivadas em casa pelos estudantes.

As plantas medicinais, partes utilizadas e formas de uso, que os estudantes já utilizaram para a cura de algumas doenças, podem ser vistas no quadro 1. Foram citadas 17 plantas medicinais, sendo que as mais citadas foram a erva-cidreira, aroeira e hortelã. Um levantamento realizado na cidade de Itapetinga mostrou que a erva cidreira também foi a mais citada, seguida da erva doce e do capim santo SANTOS et al. (2012). A principal forma de uso foi o chá, e parte utilizada foram as folhas (SANTOS et al. 2012, LIMA, 2008). Outros levantamentos realizados na Bahia, também indicaram como as folhas com a parte da planta mais utilizada. De acordo com VIEIRA (2012), a utilização intensa das folhas é justificada em virtude de nesses órgãos concentrarem-se grandes quantidades dos princípios ativos das plantas.

Scientific Electronic Archives: Especial Edition (2017)**Anais do Simpósio de Agricultura Ecológica da Bahia**

III Seminário de Agroecologia do Território do Recôncavo Baiano

XIII Semana Nacional dos Alimentos Orgânicos

II Expo Solos

Quadro 1. Uso terapêutico de plantas medicinais utilizadas pelos estudantes entrevistados.

Planta Medicinal	Parte da planta	Forma de preparo	*Uso terapêutico
Erva-cidreira (<i>Lippia alba</i>) VERBENACEAE	Folha	Chá	Dor de barriga, calmante, insônia
Aroeira (<i>Schinus terebinthifolius</i>) ANACARDIACEAE	Galho	Chá e banho medicinal	Dor de garganta, colesterol alto
Hortelã (<i>Mentha villosa</i>) LAMIACEAE	Folha	Chá	Dor de cabeça, mal hálito, dor de barriga, tosse, febre e enjôo
Pitanga (<i>Eugenia uniflora</i>) MIRTÁCEAE	Folha, frutos	Chá e banho medicinal	Dor de estômago, febre
Alumã (<i>Vernonia condensata</i>) ASTERACEAE	Folha	Chá	Dor de barriga
Camomila (<i>Chamomilla recutita</i>) ASTERACEAE	Folha	Chá	Insônia
Capim-santo (<i>Cymbopogon citratus</i>) POACEAE	Folha	Chá	Dor de barriga, enjôo
Matruz (<i>Chenopodium ambrosioides</i>) AMARANTHACEAE	Folha	Xarope, sumo e macerado	Tosse, verme, dor de barriga e ferimentos
Boldo brasileiro (<i>Plectranthus barbatus</i>) LAMIACEAE	Folha	Chá	Dor de barriga
Erva-doce (<i>Pimpinella anisum</i>) UMBELIFERAE	Folhas, galhos, raiz	Chá	Gases, dor no estômago e enjôo
Alho (<i>Allium sativum</i>) LILIACEAE	Bulbo	Chá	Chinkungunha
Canela (<i>Cinnamomum zeylanicum</i>) LAURACEAE	Folha, casca do caule	Chá	Abrir apetite
Alfazema (<i>Lavandula angustifolia</i>) LAMIACEAE	Folha	Chá	Dor de barriga

Scientific Electronic Archives: Especial Edition (2017)

Anais do Simpósio de Agricultura Ecológica da Bahia

III Seminário de Agroecologia do Território do Recôncavo Baiano

XIII Semana Nacional dos Alimentos Orgânicos

II Expo Solos

Alfavaca grossa (<i>Ocimum basilicum</i>) LAMIACEAE	Folha	Xarope	Tosse
Romã (<i>Punica granatum</i>) PUNICACEAE	Fruto	Chá	Garganta inflamada
Nóz moscada (<i>Myristica fragrans</i>) MYRISTICACEAE	Fruto	Chá	Dor abdominal
Tanchagem (<i>Plantago major</i>) PLANTAGINACEAE	Folha	Chá	Cólica

*É importante salientar que as espécies informadas pelos estudantes são apenas fruto de suas opções e conhecimento tradicional, não foram realizados testes científicos e não são indicações terapêuticas. Se for utilizar plantas medicinais, procure profissional de saúde especializado.

CONCLUSÃO

Os estudantes utilizam plantas medicinais na cura de doenças, respaldados, principalmente no conhecimento tradicional de suas avós; no entanto, a maioria acredita que o uso dessas plantas não faz mal à saúde. As plantas medicinais mais utilizadas pelos estudantes são erva-cidreira, aroeira e hortelã.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, U. P. Introdução a etnobotânica. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2005.

AMOROZO, M. C. M. A perspectiva Etnobotânica e a conservação de biodiversidade. In: Congresso da Sociedade Botânica de São Paulo, XIV, 2002, Rio Claro: UNESP, 2002.

BRANDÃO, C. R. Repensando a pesquisa participante. São Paulo: Brasiliense, 1984.

CASTRO, H.G. de; FERREIRA, F.A; SILVA, D.J.H. da; MOSQUIM, P.R. Contribuição ao Estudo das Plantas Medicinais: Metabolismos Secundários. 2.ed. Viçosa-MG: Gráfica Suprema e Editora, 2004. p.1-7.

JUNIOR, V F.V; PINTO, A.C; MACIEL, M. A. M. Plantas medicinais: cura segura?.Quím. Nova vol.28 no.3 São Paulo May/June 2005.

LIMA, C.B.; BELLETTINI, N. M. T.; SILVA, A.S.; CHEIRUBIM, A. P.; JANANI, J. K.; VIEIRA, M. A. V.; AMADOR, T. S. Uso de Plantas Medicinais pela População da Zona Urbana de Bandeirantes-PR. Revista Brasileira de Biociências, v. 5, supl. 1, p. 600-602, jul. 2008.

SANTOS, I. S.; FREITAS, L. S.; ALVES, R. F.; SILVA, C. B. M. C.; PEREIRA, R. S.; FREITAS, J. S. Levantamento Etnobotânico de plantas medicinais no Município de Itapetinga, Bahia, Brasil. Revista Extensão & Cidadania, v.2, n.4, jul./dez. 2014.

SANTOS, M.R.A. dos; LIMA, M.R. de; FERREIRA, M. das G.R. Uso de plantas medicinais pela população de Ariquemes, em Rondônia. Horticultura Brasileira, v.26, n.2, 2008.

Scientific Electronic Archives: Especial Edition (2017)

Anais do Simpósio de Agricultura Ecológica da Bahia

III Seminário de Agroecologia do Território do Recôncavo Baiano

XIII Semana Nacional dos Alimentos Orgânicos

II Expo Solos

SOBRINHO, I.A.P; GUIDO, L.de F.E.; OLIVEIRA, T.G. de. Jardim de plantas medicinais e aromáticas: a Educação Ambiental valorizando o conhecimento popular. In: Anais do VI ENPEC- Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – ABRAPEC – Florianópolis, 2007. p.01-10.

VIEIRA, V. M. S. F. Etnobotânica de plantas medicinais comercializadas em mercados públicos do nordeste brasileiro. 2012. 118f. Dissertação (Programa de Pós-graduação em Ciências Farmacêuticas). Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2012.

Severidade do ataque de *Diabrotica speciosa* e *Cerotoma arcuata* em feijoeiro cultivado no entorno de vegetação nativa.

Severity of the attack of *Diabrotica speciosa* and *Cerotoma arcuata* in bean crop around native vegetation.

F. B. SILVA¹; G. R. SILVA²; P. R. LOPES³

¹ Universidade Federal de São Carlos; Sorocaba/SP. ² Universidade Federal de São Carlos; Sorocaba/SP. ³ Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"; Piracicaba/SP.

Autor para correspondência: flaviobarbosa1988@bol.com.br

Resumo – Este estudo teve por objetivo avaliar a severidade do ataque de *Diabrotica speciosa* e de *Cerotoma arcuata* em um cultivo experimental de feijão, mediante diferentes localizações do plantio em relação a uma matriz florestal do entorno, caracterizada neste caso por uma APP. O plantio foi realizado em maio de 2014, no Assentamento Formiga, Colômbia/SP, cujo delineamento foi marcado por uma área total de 1200 m², subdividida em Tratamentos A, B e C, distanciados de 20 a 40 m da mata, de 40 a 60 m e de 60 a 80 m, respectivamente. Para obtenção dos dados efetuaram-se oito amostragens de 128 folhas por tratamento, de modo que aquelas diagnosticadas com sinais de ataque foram submetidas à aplicação de uma escala visual de notas, atribuídas individualmente às folhas. Observou-se que em todos os casos, foram atingidas as notas 1 (1 a 5%), 2 (5,1 a 12%) e 3 (12,1 a 25%), todavia o Tratamento A manteve as menores porcentagens de folhas com notas 1, 2 e 3, sequenciado pelo Tratamento B, e por último, pelo Tratamento mais distante da mata (C). Diante dos resultados, percebe-se que a biodiversidade existente em fragmentos adjacentes pode exercer influência na herbivoria, danos causados pelas pragas nas folhas do feijoeiro.

Palavras chave: biodiversidade; localização; herbivoria; inimigos naturais.

Abstract – The objective of this study was to evaluate the severity of the attack of *Diabrotica speciosa* and *Cerotoma arcuata* in an experimental bean crop, by means of different locations of the plantation in relation to a forest matrix of the surroundings, characterized in this case by APP. The planting was carried out in May 2014, at the Formiga settlement, Colombia/SP, whose design was marked by a total area of 1200 m², subdivided in Treatments A, B and C, distanced from 20 to 40 m from the forest, from 40 to 60 m and 60-80 m respectively. To obtain the data, eight samples of 128 leaves per treatment were performed, so that those diagnosed with attack signs were submitted to a visual scale of notes attributed individually to the leaves. It was observed that in all cases, scores 1 (1 to 5%), 2 (5.1 to 12%) and 3 (12.1 to 25%) were reached, but Treatment A maintained the lowest percentages of Leaves with notes 1, 2 and 3, sequenced by Treatment B, and finally by Treatment furthest from forest (C). In view of the results, it can be noticed that the biodiversity existing in adjacent fragments can exert influence on the herbivory, damages caused by the pests on the leaves of the bean.

Keywords: biodiversity; location; herbivory; Natural enemies.

INTRODUÇÃO

O Brasil é considerado o país com o maior índice de biodiversidade do planeta, a qual se encontra distribuída pelos diferentes Biomas que compõem o território nacional. Estima-se que nestes ambientes para cada espécie vegetal exista cerca de 100 espécies de insetos e microrganismos, que “vivem em equilíbrio dinâmico com as espécies de plantas, muito embora sejam suas potenciais pragas e doenças, o que ocorre quando desequilibramos esses ecossistemas” (Kageyama, 2008, p. 1).

Apesar das evidências de que diversidade pressupõe estabilidade, a biodiversidade vem sofrendo severas perdas ao longo dos anos, fato que está diretamente associado à expansão do uso e ocupação antrópica dos solos, que por sua vez, têm resultado em uma generalizada destruição e fragmentação dos habitats naturais, afetando o crescimento populacional, diminuindo a diversidade da cadeia trófica e alterando as interações entre as espécies (Seoane et al., 2010).

Repensar as formas de gestão do meio rural a partir de uma nova perspectiva tem se tornado uma demanda fundamental, em um cenário onde o produtor tornou-se protagonista na gestão de sistemas complexos, diversificados, integrados e interdependentes (Ferreira et al., 2012) na tentativa de manter em atividade diversos tipos de produções, dentre elas, o feijão, objeto do presente estudo.

O feijão é cultivado em mais de 100 países, mas 63% da produção são oriundos de apenas cinco países, sendo o Brasil o segundo maior produtor de feijoeiros do gênero *Phaseolus* e o maior produtor e consumidor de feijão-comum (*Phaseolus vulgaris*), conforme Jasper (2010). Entretanto, diversos tipos de insetos pragas têm ameaçado a produtividade média da cultura, destacando, neste caso, as vaquinhas *Diabrotica speciosa* e *Cerotoma arcuata*, insetos desfolhadores que causam redução na área fotossintética, atraso no desenvolvimento e queda na produção, além de serem as principais espécies vetoras de viroses das Américas (Viana, 2010, p. 1).

Diante disso, o objetivo deste trabalho consistiu em avaliar os diferentes níveis de herbivoria em feijoeiro, causada por *D. speciosa* e por *C. arcuata*, enfocando o efeito da vegetação adjacente sobre a severidade do ataque de tais pragas na lavoura.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado no Sítio Dois Irmãos, uma Unidade Produtora localizada no Assentamento Formiga, que por sua vez encontra-se há cerca de 17 km do município de Colômbia/SP. Inserida na Bacia Hidrográfica do Baixo Pardo/Grande, a localidade é composta por fragmentos de Mata Atlântica e de Cerrado, apresentando como características edafoclimáticas um clima tropical chuvoso com precipitação anual estimada em aproximadamente 1400 mm (Koppen), com inverno seco, temperatura média/ano do ar equivalente a 23,8°C, e solo classificado como Latossolo Vermelho com textura média, relevo plano e suave ondulado (Oliveira et al., 1999).

Quanto ao Sítio Dois Irmãos, o mesmo é composto por 17 ha, destinados a diferentes atividades agropecuárias. Na extensão da Unidade Produtora existem poucas espécies vegetais de ocorrência natural, de forma que as espécies cultivadas ajudam a enriquecer a biodiversidade, assim como uma Área de Preservação Permanente localizada na divisa do lote, oferecendo diversos benefícios, tais como, controle biológico de pragas, proteção da água e do solo, sombreamento e aumento da fauna local.

Diante disso, realizou-se no dia 03 de maio de 2014 um plantio experimental de feijoeiro comum, constituindo um talhão total de 1200 m², subdividido em três Tratamentos de 400 m². Em cada caso, foram empregadas quarenta linhas de 20 metros de comprimento e adotados espaçamentos de 0,5 m entre linhas e 0,1 m entre plantas. O preparo do solo foi realizado mediante aração, gradagem e sulcamento das linhas, enquanto que o plantio foi realizado de forma manual, e a irrigação, por mini aspersão.

A fim de verificar até que ponto a biodiversidade florestal e o grau de isolamento da mesma podem influenciar na severidade do ataque de vaquinhas no feijoeiro, assumiu-se diferentes gradientes de distância entre plantio e APP (Figura 1), de modo que os Tratamentos foram identificados como: Tratamento A (distante de 20 a 40 m); Tratamento B (distante de 40 a 60 m); e Tratamento C (distante de 60 a 80 m).



Figura 1 – Plantio estabelecido em campo com visualização de APP ao fundo.

Após estabelecimento da cultura no campo, aplicou-se um plano de monitoramento e amostragem, caracterizado pela avaliação da herbivoria nas folhas, com base na metodologia apresentada por Quintela (2001), da qual foram observados os seguintes procedimentos: identificar os danos, as pragas e seus

inimigos naturais; para o caso de vaquinhas: amostrar as folhas na parte superior e inferior; realizar amostragem visual do nível de desfolha; e anotar na ficha de levantamento de campo os insetos amostrados e os níveis de desfolha.

A avaliação da herbivoria foi realizada a cada dez dias, visando estimar a severidade do ataque (determinada em função da porcentagem de dano na área foliar) das vaquinhas no feijoeiro. O procedimento foi baseado na seleção aleatória de 32 plantas por Tratamento, das quais se avaliou ao acaso 4 folhas/planta, índice correspondente a um total de 128 folhas analisadas por Tratamento/análise. Após constatação de incidência da praga, os danos ocasionados foram expressos em porcentagem e avaliados através de uma escala visual de notas, aplicada de maneira individual às folhas: 1 a 5% = nota 1; 5,1 a 12% = nota 2; 12,1 a 25% = nota 3; 25,1 a 50% = nota 4; 50,1 a 75% = nota 5; e 75,1 a 100% = nota 6.

O período de análises correspondeu ao ciclo de desenvolvimento do feijoeiro, neste caso, de maio a agosto de 2014, sendo marcado pelas seguintes datas: 23/05/14; 02/06/14, 12/06/14, 22/06/14; 02/07/14, 12/07/14, 22/07/14 e 01/08/14.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme relatado por Onody (2009), a resistência contra a herbivoria é decorrente de várias estratégias que as plantas utilizam para se defender, sobreviver e continuar seu desenvolvimento mediante ataque de insetos herbívoros. Podemos citar os mecanismos diretos de defesa, tais como a presença de tricomas e espinhos, assim como os mecanismos indiretos, marcados pela liberação de substâncias específicas, cuja produção é estimulada a partir do ataque das pragas, induzindo a atração de predadores e/ou parasitóides (inimigos naturais) do inseto fitófago.

Onody (2009) complementa que a vegetação estratificada também exerce influência contra a herbivoria, ao fazer com que os insetos-praga tenham dificuldade de localização e de permanência em pontos favoráveis à sua sobrevivência. Isso porque a presença de outras plantas favorece a liberação de odores que tendem a interromper a busca do inseto pela planta hospedeira, propicia camuflagem e atua como barreira física, protegendo a planta de interesse.

Acredita-se que a presença de vegetação estratificada e diversificada exerceu importante função neste experimento, tendo em vista as diferenças observadas entre um Tratamento e outro, em função das distintas localizações entre os mesmos e a APP. No Tratamento A, foi amostrado um total de 896 folhas, das quais, 638 não apresentaram sinais de ataque. Entretanto, 230 folhas sofreram ataques com severidade nota 1; 23 folhas foram atacadas com severidade nota 2; e apenas 05 folhas com severidade nota 3 (Figura 2).

Figura 2 – Níveis de herbivoria nos Tratamentos A, B e C.

Tratamentos	Folhas amostradas	Severidade do ataque			
		0% de herbivoria	1 a 5% de herbivoria	5,1 a 12% de herbivoria	12,1 a 25% de herbivoria
Trat. A	896	638 folhas (71,2%)	230 folhas (25,6%)	23 folhas (2,5%)	05 folhas (0,5%)
Trat. B	896	588 folhas (65,6%)	275 folhas (30,6%)	26 folhas (2,9%)	07 folhas (0,7%)
Trat. C	896	376 folhas (41,9%)	473 folhas (52,7%)	36 folhas (4,0%)	11 folhas (1,2%)

Em outros termos, 71,2% das folhas avaliadas no Tratamento A não sofreram herbivoria (Figura 2); 25,6% das folhas sofreram ataques, com herbivoria de 1 a 5%; 2,5% das folhas apresentaram herbivoria variando de 5,1 a 12%; e 0,5% das folhas danificadas possuíam herbivoria entre 12,1 e 25%, conforme visualizado na Figura 3.

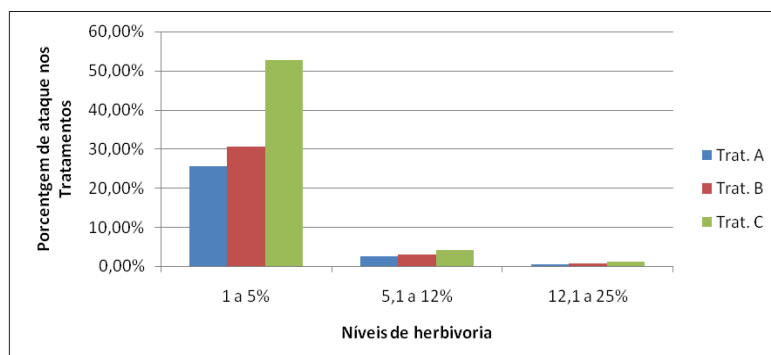


Figura 3 – Nível do ataque de *Diabrotica speciosa* e *Cerotoma arcuata* em cultivo de feijoeiro.

De acordo com a Figura 2, no Tratamento B, das 896 folhas amostradas, 588 não foram danificadas; 275 sofreram ataques com nota 1; 26 folhas foram danificadas com ataque nota 2; e 07 folhas com ataque nota 3. Expressando em porcentagem, significa que 65,6% das folhas avaliadas não sofreram herbivoria; 30,6% das folhas possuíam herbivoria entre 1 e 5% de área foliar danificada; 2,9% das folhas tiveram herbivoria variando entre 5,1 e 12%; e 0,7% das folhas apresentaram herbivoria de 12,1 a 25% (Figura 3).

Já no Tratamento C, pôde-se observar que dentre as 896 folhas avaliadas, 376 não sofreram danos; 473 foram diagnosticadas com nota 1; 36 com nota 2; e 11 com nota 3. Ou seja, 41,9% das folhas amostradas não apresentaram herbivoria (Figura 2); 52,7% das folhas possuíam entre 1 e 5% de desfolha; 4,0% mantiveram a marca de 5,1 a 12% de desfolha; enquanto que 1,2% das folhas foram identificadas com 12,1 a 25% de herbivoria (Figura 3).

Em suma, no Tratamento mais próximo da vegetação do entorno (A) observou-se a maior porcentagem de folhas isentas de ataque por vaquinhas, além das menores porcentagens de folhas com notas 1, 2 e 3, o que aconteceu de modo inverso na medida em que a distância entre o cultivo e a mata aumentava. Neste caso, o Tratamento mais distante (C) manteve a menor porcentagem de folhas isentas de ataque, além das maiores porcentagens de folhas com notas 1, 2 e 3. Possivelmente, a Área de Preservação Permanente às margens do cultivo tenha contribuído para obtenção de tais resultados.

Em um experimento realizado por Silva et al. (2003), a avaliação do efeito da desfolha (por ação de *D. speciosa*) no desenvolvimento do feijoeiro revelou que desfolhas equivalentes a 25%, 50% e 75% não interferiram na altura e no vigor das plantas, quando comparadas à testemunha, evidenciando a capacidade de regeneração do feijoeiro que pode atingir porte e reassumir vigor normal mesmo depois de passar por redução elevada na área foliar. Entretanto, deve-se observar que a desfolha em si sempre resulta em algum tipo de estresse, já que o mesmo experimento demonstrou que as plantas que sofreram 50% e 75% de desfolha reduziram a produtividade, pois a energia consumida na recuperação vegetativa prejudica a produtividade, sobretudo quando o ataque ocorre nas fases de floração e enchimento de grãos.

Silva et al. (2003) citam outros casos onde foi observada redução de área foliar de até 25% nas diversas fases de desenvolvimento da cultura do feijoeiro sem que isso resultasse em queda relevante na produtividade. Contudo, os autores enfatizam que em termos percentuais essa diferença não pode ser desprezada e que a presença de vaquinhas na fase inicial da cultura deve ser considerada como um fator de risco, mesmo que esteja ocorrendo em baixas populações. Isso porque na fase inicial, a presença de apenas dois insetos/planta já pode induzir desfolha de até 16% em 24 horas de alimentação, percentual que supera o nível de dano econômico quando se trata de insetos desfolhadores. Já na fase mais desenvolvida do feijoeiro as plantas toleram uma população maior de vaquinhas.

Avaliando a influência de ataques simulados de *D. speciosa* no feijoeiro, Oliveira e Ramos (2012) constataram em 2008 que a desfolha não prejudicou significativamente o número de folhas, a altura das plantas e o número de vagens, mas diminuiu de forma relevante o peso das vagens, prejudicando a produção de grãos. Notaram que o nível de 25% de desfolha já influenciou de forma negativa no peso das vagens, o que afeta a qualidade e o preço do produto para comércio. Salientam a importância de se atentar para o estágio de desenvolvimento vegetal, já que o reflexo da redução da área foliar pode ser influenciado pelo estágio da planta em que ocorreu o dano.

Scientific Electronic Archives: Especial Edition (2017)

Anais do Simpósio de Agricultura Ecológica da Bahia

III Seminário de Agroecologia do Território do Recôncavo Baiano

XIII Semana Nacional dos Alimentos Orgânicos

II Expo Solos

Diante dos dados, percebe-se a importância de se conhecer a planta a ser cultivada, assim como as pragas que a acometem e a severidade dos danos causados, a fim de aplicar formas alternativas de controle, antes que o dano se torne significativo. Para tanto, é relevante estimular a criação de ambientes favoráveis aos insetos benéficos dentro dos agroecossistemas, restaurando “as características anteriores, fazendo com que o ambiente de produção seja semelhante ao natural” (Silva, 2013, p. 9).

Ademais, a ocorrência e permanência dos agentes de controle natural dependem das matas e de sua diversidade de plantas. Onde a vegetação natural é mantida na margem dos cultivos, sob a forma de fragmentos vegetais, matas ciliares ou em sistemas associados com as plantações, o enriquecimento de inimigos naturais e o controle biológico são mais efetivos, levando em conta que a vegetação adjacente aos campos pode ser considerada como verdadeiros reservatórios de inimigos naturais (Menezes, 2004).

CONCLUSÃO

O Tratamento A manteve as menores porcentagens de folhas atacadas, com notas 1 (1 a 5%), 2 (5,1 a 12%) e 3 (12,1 a 25%), sequenciado pelo Tratamento B, e por último, pelo Tratamento C. Tais resultados permitem afirmar que tanto a incidência quanto a severidade da herbivoria foram menores nos Tratamentos situados mais próximos da Área de Preservação Permanente, demonstrando a importância da biodiversidade no entorno dos cultivos agrícolas.

REFERÊNCIAS

- FERREIRA, J. M. L. et al. **Indicadores de sustentabilidade em agroecossistemas** – Adequação socioeconômica e ambiental de propriedades rurais. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 33, n. 271, p. 12 – 25, nov./dez. 2012.
- JASPER, M. **Comparativo de diferentes grupos de fungicidas no controle de doenças do feijoeiro**. Ponta Grossa, 2010. 67f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Ponta Grossa.
- KAGEYAMA, P. Y. **A biodiversidade como ferramenta na construção de agroecossistemas**. Anais do Congresso de Botânica. ESALQ/USP. São Paulo, 2008.
- MENEZES, E. L. A. **Diversidade vegetal: uma estratégia para o manejo de pragas em sistemas sustentáveis de produção agrícola**. Embrapa Agrobiologia. Seropédica, RJ. 2004. (Documentos 177).
- OLIVEIRA, M. B.; RAMOS, V. M. **Simulação de dano de *Diabrotica* em feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*) para estimativa de nível de ação**. Dourados, v. 5, n. 16, p.181-186, 2012.
- OLIVEIRA, J. B. et al. **Mapa Pedológico do Estado de São Paulo** – Legenda Expandida. Campinas: IAC/Embrapa - Solos, 1999. 64 p. Escala 1:500.000.
- ONODY, H. C. **Estudo da fauna de Hymenoptera parasitoides associados a hortas orgânicas e da utilização de extratos vegetais no controle de *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Plutellidae)**. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 2009.
- QUINTELA, E. D. **Manejo Integrado de Pragas do Feijoeiro**. Circular Técnica 46. Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antonio de Goiás/ GO. Dez. 2001.
- SEOANE, C. E. S. et al. **Corredores ecológicos como ferramenta para desfragmentação de florestas tropicais**. Pesquisa Florestal Brasileira, Colombo, v. 30, n. 63, p. 207-216, ago./out. 2010.
- SILVA, A. C. **Guia para o reconhecimento de inimigos naturais de pragas agrícolas**. Brasília, DF: Embrapa, 2013. 47 p.: il. color.; 9cm x 18cm.
- SILVA, A. L. et al. **Avaliação do efeito de desfolha na cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.)**. Pesquisa Agropecuária Tropical, 2003.
- VIANA, P. A. **Manejo da *Diabrotica speciosa* na cultura do milho**. Circular Técnica 141. Sete Lagoas, MG. Set. 2010.

Estratégias de produção e comercialização: Uma análise da Associação de Mulheres Regional Empreendedoras da Agricultura Familiar

The production strategies of marketing: An analysis of the Association of Regional Entrepreneurs Women Family Agriculture

A. P. SANTANA ¹; M. L. S. SODRÉ¹

¹Universidade Federal do Recôncavo da Bahia/UFRB; Cruz das Almas

Autor para correspondência: alexpeisan1@yahoo.com.br

Resumo - A Agricultura Familiar pode ser definida, como àquela que desenvolve as atividades com mão de obra da família, ocupa pequenas propriedades, está pautada em princípios com produção saudável e sustentável, além de garantir manutenção da sua identidade. As Políticas Públicas no Brasil para o campo, ver na Agricultura Familiar uma potencialidade para redução das desigualdades. Diferentes políticas foram formuladas nos últimos anos que visam fortalecer esta categoria, a pioneira delas o PRONAF, mas, outras políticas como os Mercados Institucionais via PNAE, também se destacam como estratégia para este agricultor. Este trabalho teve como objetivo identificar as estratégias para produção e comercialização utilizada pela Associação de Mulheres Regional Empreendedoras da Agricultura Familiar, localizada em Cruz das Almas. Foi realizada uma pesquisa de campo, e, o instrumento de coleta de dados foi entrevista semiestruturada com 10 agricultores. Os resultados constataram que o associativismo tem contribuindo para melhorias nas condições de vida do agricultor, via incentivo à produção e expansão da comercialização com o aumento da renda. Outros fatores como o acesso ao crédito, às máquinas e equipamentos, aos mercados alternativos como o PNAE, a certificação com o selo da agricultura familiar, mutirões, produção com base agroecológica, também fortaleceram sua comercialização, portanto, atuam direta e indiretamente com estratégias. Os desafios apontados foram, a falta de uma cozinha industrial, transporte próprio para escoar a produção, capacitação para gerir sua produção e participação mais efetiva dos sócios. Conclui-se a necessidade de ações para participação mais efetiva dos agricultores com foco na certificação para diferentes mercados.

Palavras-chaves – Agricultura Familiar, comercialização, associativismo

Abstract – The Family farming can be defined, as a person that develops activities with the family's handiwork, who occupies a small portion of properties, which is based on the principles with healthy and sustainable production, besides it is guaranteeing the maintenance of their identity. Public policies in Brazil sees in the field of family agriculture a potential for reducing inequalities. The different policies have been formulated in recent years, which is aimed at strengthening this category, the pioneer of PRONAF, but there are other policies such as, institutional markets through PNAE also stand out as a strategy for this farmer. This work aimed to identify strategies for production, and marketing used by the Regional Women Entrepreneurs Association of Family Agriculture, located in Cruz das Almas. A field survey was conducted, and the data collection instrument was a semi-structured interview with 10 farmers. The results proved that the association has contributed to the improvements in the conditions of life of the farmer, which through the incentive to the production and expansion of the commercialization with the increase of income. Certification with the seal of family agriculture, many agroecological-based production, have also strengthened its commercialization, for this reason, they act directly and indirectly with strategies. The challenges identified were the lack of an industrial kitchen, personal transport to flow production, capacity to manage its production and more effective participation of partners. It concludes that the need for actions for more effective participation of farmers focusing on certification for different markets.

Keywords – Family farming. Marketing . Associativism.

INTRODUÇÃO

A agricultura familiar e os produtos oriundos desta categoria social específica de produção vêm ganhando, cada vez mais, destaque no Brasil, no entanto as formas de comercialização e as estratégias de inserção nos mercados adotados pelos pequenos agricultores ainda se configuram como um gargalo para inúmeros deles (Mattei, 2014).

Scientific Electronic Archives: Especial Edition (2017)

Anais do Simpósio de Agricultura Ecológica da Bahia

III Seminário de Agroecologia do Território do Recôncavo Baiano

XIII Semana Nacional dos Alimentos Orgânicos

II Expo Solos

Estudos apontam que, dentre outras estratégias, uma saída tem sido a organização social interna destes agricultores, e a agregação de valor aos seus produtos, como é o caso da transformação dos produtos e derivados, da inserção do selo de certificação para a produção da agricultura familiar, que garanta maior confiabilidade do produto, e maior renda para o agricultor (Pinheiro, 2012). Neste sentido, as associações, efetivamente organizadas, adquirem grande importância para organização social dos agricultores com foco na comercialização dos produtos e inserção nos diversos mercados.

No cenário da agricultura familiar, identificar as melhores alternativas de comercialização dos produtos se apresenta como um problema (Picolotto, 2014). Diante dos gargalos para comercialização e das alternativas possíveis, quais estratégias são, de fato, as que trazem melhores benefícios para os agricultores? É neste contexto, que se justifica a proposta deste trabalho, pela necessidade de investigar, quais alternativas trazem melhorias nas condições de comercialização e de acesso ao mercado para os agricultores, que venham refletir em melhores condições de vida para eles e suas famílias.

Com base nessas colocações o objetivo deste trabalho foi identificar quais são as estratégias para a produção e comercialização utilizadas pela Associação de Mulheres Regional Empreendedoras da Agricultura Familiar (AME) situada no município de Cruz das Almas-Ba.

MATERIAL E MÉTODOS

Metodologicamente, para a elaboração deste trabalho e compreensão do tema, foi realizada inicialmente uma pesquisa bibliográfica, que serviu para construção teórica. De acordo com Gil (2002, p.44) a pesquisa bibliográfica, “é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos”. A Abordagem da pesquisa foi qualitativa, que ao final buscou atribuir significado aos dados de campo à luz da teoria. O autor destaca ainda que “[...] nas pesquisas qualitativas, o conjunto inicial de categorias em geral é reexaminado e modificado sucessivamente, com vista em obter ideais mais abrangentes e significativos”. (Gil, 2002, p.134)

Posteriormente foi feita uma pesquisa de campo e observação *in loco*. A pesquisa de campo foi realizada na Associação de Mulheres Regional Empreendedoras da Agricultura Familiar (AME) que está localizada no povoado de Engenho São João situado no município de Cruz das Almas-Ba. O procedimento utilizado para coleta das informações em campo foi entrevistas semiestruturadas realizadas com 10 agricultores familiares, membros da associação. As questões versavam sobre: como eles produzem e comercializam, quais os destinos dos alimentos produzidos, como os agricultores se organizam nas produções coletivas e individuais, e, quais as conquistas já alcançadas no processo produtivo da associação.

A entrevista foi escolhida, considerando as vantagens da presença do entrevistador mediando o entendimento do tema e das perguntas propostas. Como objetivo, a pesquisa teve o caráter descritivo, e, neste processo, a pesquisa visou identificar, registrar e analisar as características do objeto de estudo, buscando evidenciar os fatores que têm relações com o fenômeno estudado.

Subsequentes os dados foram sistematizados e analisados à luz da teoria. A coleta de dados e a análise destes geraram evidências em respostas aos objetivos desta investigação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com os resultados de campo, foi possível observar que os agricultores trabalham de forma coletiva em prol do desenvolvimento de seu Povoado, demonstrando formas de comercialização diferenciadas como alternativas estratégicas para os seus produtos, como o selo da agricultura familiar, que garante a certificação do seu produto, recém-conquistado, e de agregação social através do fortalecimento da organização social interna. Assim, a associação, enquanto organização interna, tem a função de socializar e buscar melhorias através da participação local, e, na busca por alternativas que atendam as necessidades da comunidade.

Scientific Electronic Archives: Especial Edition (2017)

Anais do Simpósio de Agricultura Ecológica da Bahia

III Seminário de Agroecologia do Território do Recôncavo Baiano

XIII Semana Nacional dos Alimentos Orgânicos

II Expo Solos

Em campo foram destacados os tipos de produtos mais comercializados nas produções individuais, ou seja, fora da organização formal; são: coentro, cebolinha, alface, tomate, quiabo, abóbora, mamão, melancia, banana da terra, aipim, biscoitos, chips de aipim, araruta, farinha, dentre outros, destacando-se entre esses, o aipim com uma média de cem sacas mensais. Os produtos geralmente são vendidos também por caixa ou por peso.

É importante destacar também que, no ambiente físico onde são produzidos os alimentos processados/industrializados, estão presentes máquinas como desidratadora, fritadeira, fatiadeira, fogão, freezer, batedeira e liquidificador industrial. Cabe ressaltar ainda que, esses equipamentos foram adquiridos com o recurso proveniente do fundo da associação onde cada agricultor destina uma porcentagem (5%) do resultado de sua produção.

O campo apontou também que, um dos canais de comercialização muito acessado pelos entrevistados, ainda são os atravessadores, que tem vantagens e desvantagens para os agricultores. Assim, foi identificado que, se por um lado à venda para atravessadores traz benefícios para os agricultores, pois é um ganho regular, contudo existem fatores negativos uma vez que na venda para os atravessadores não existe nenhum tipo de documentação que comprove a negociação entre o comprador e os agricultores, além do preço menor pago pelo produto. Essa comercialização apesar de gerar renda para os agricultores, todavia, é uma forma de transação que não valoriza a produção em todos os seus aspectos, o que pode ocasionar queda dos preços e desvalorização dos produtos, portanto, baixos valores para quem produz e um aumento representativo para os consumidores finais.

Segundo Pereira 2003 (apud Souza 2011, p.29) “a figura do atravessador ao interferir no processo, apresenta um encarecimento nos preços dos produtos, retirando as vantagens econômicas das atividades de produção do comércio”. Entende-se que a mercadoria ao seguir por sucessivos “caminhos”, ou canais de comercialização diferentes, no final ela acaba com um valor no mercado para o consumidor final maior, e, um valor menor para o produtor.

Além disso, as feiras livres, sobretudo, as localizadas em Cruz das Almas, Muritiba e feirinha de bairros também são mercados que garantem o escoamento da produção local. Os entrevistados alegaram que cidades como Santo Antônio, Salvador e Cruz das Almas, são locais mais apropriados para comercialização pela grande circulação de pessoas em suas feiras livres, alguns citaram também rede de supermercados, como uma alternativa muito significativa a ser alcançada e alimentação escolar que já faz parte do contexto da associação, esses dois últimos pela garantia que se tem com as vendas regulares, assim como para atravessadores, como colocado.

Por outro lado, as produções em grupo, via associação, tem como destinos finais a alimentação escolar no município de Cruz das Almas via Mercados Institucionais como o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), este representa uma alternativa de comercialização importante e diferenciada para o agricultor familiar (Anjos; Becker, 2014), assim como, a feirinha da UFRB, ambos os mercados são via produção coletiva.

A cerca dos valores dos produtos foi enfatizado que são diferenciados para cada tipo de mercado, ou seja, a associação busca oferecer sempre valores de acordo ao mercado, pois o preço e a qualidade são essenciais para expansão das vendas, e o Selo da Agricultura Familiar com a certificação do produto é um instrumento que veio agregar ainda mais aos valores dos produtos da associação, através do selo os agricultores associados já comercializaram seus produtos na FENAGRO.

Cabe destacar a Declaração de Aptidão ao Pronaf (DAP) física ou jurídica, pois representa um instrumento fundamental para o agricultor familiar, e, através desta é possível viabilizar melhorias na atividade de produção e na qualidade de vida dos agricultores via acesso às políticas públicas como o PRONAF, outras modalidades de créditos, mercados institucionais como o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) e o PNAE, assistência técnica, direitos e benefícios sociais. É importante ressaltar ainda que, com a DAP os agricultores entrevistados puderam certificar seus produtos através do Selo da Agricultura Familiar (SIPAF), elementos, que no conjunto, têm importância significativa para os associados da AME.

Vale destacar que, durante as pesquisas foi apontado que o associativismo, ou seja, a união dos agricultores na formação de uma associação, em conjunto com ações voltadas a agricultura familiar é de grande relevância na vida dos agricultores, pois os mesmos conseguem alcançar vários benefícios, uma produção sustentável e livre de agroquímicos, que são incentivadas pelos órgãos públicos de assistência técnica e extensão rural, e, que os agricultores familiares seguem como princípios de suas produções.

Scientific Electronic Archives: Especial Edition (2017)

Anais do Simpósio de Agricultura Ecológica da Bahia

III Seminário de Agroecologia do Território do Recôncavo Baiano

XIII Semana Nacional dos Alimentos Orgânicos

II Expo Solos

Todos os agricultores entrevistados destacaram a importância de se produzir sem agrotóxicos, destacaram que fazem uso de defensivos naturais como os biofertilizantes e a calda de fumo, além da importância de manejar o solo de forma adequada, evitando queimadas, e sem degradar o ambiente. A maioria destacou também a importância de fazer parte de uma associação, pois com essa integração tem sido possível obter várias vantagens, ainda que a participação efetiva se constitua um gargalo a ser vencido pelo grupo.

Também foram identificados alguns pontos a ser melhorado como a inadimplência de alguns associados no momento de pagamento da taxa mensal este ponto, indiretamente, retrata o nível de motivação e a confiança no processo organizacional interno, que ainda precisa ser melhorado. A falta de controle das informações também foi um fator destacado na pesquisa de campo, mas, sobretudo, cabe destacar que, o problema das participações efetivas nas reuniões por parte de alguns associados, interfere negativamente no processo organizacional e, tem consequências no processo produtivo, e, de comercialização.

Infelizmente isso não é um problema pontual da AME, mas, uma realidade em muitas associações já estudadas, e este aspecto, pode impactar de forma negativa na melhoria das condições do empreendimento. E neste sentido, ações que apontem a importância do associativismo e da efetiva participação dos agricultores familiares se fazem necessárias para uma produção e comercialização de seus produtos de forma mais organizada a garantir melhorias nas condições de vida do agricultor familiar.

Os sócios reconhecem que, através da AME, via associativismo, os problemas existentes no Povoado foram reduzidos, e, a qualidade de vida dos moradores teve uma melhora. Cabe ressaltar que o acesso à informação via AME, proporcionou uma visão mais ampla da agricultura familiar, assim como, o, desenvolvimento de várias habilidades através das capacitações recebidas.

CONCLUSÃO

Concluiu-se com a pesquisa de campo na AME que as ações desenvolvidas pela associação são as fomentadoras das estratégias para a produção e comercialização dos associados, o que tem proporcionado benefícios diretos e indiretos via associativismo, trazendo-lhes informações e capacitações relevantes e sólidas que têm como consequências diretas o aumento da renda, e, a melhoria nas condições de vida das famílias.

Pode-se constatar que as principais estratégias de produção para os agricultores familiares da AME foram o trabalho coletivo via mutirões, as técnicas e manejo baseados em princípios agroecológicos, o uso de sistema de irrigação via associação e transformação via processamento de seus produtos. E, do ponto de vista da comercialização a AME proporcionou aos seus associados importantes informações das políticas públicas disponíveis para o agricultor familiar, e, o despertar pelo interesse em acessar mercados institucionais (PNAE e PAA), a certificação dos produtos via selo da agricultura familiar. Estratégias que proporcionaram alternativas a mais de mercado, abriram outros mercados, e, portanto, de comercialização dos seus produtos, como meios de fortalecer as atividades produtivas e comerciais dos agricultores e da associação.

REFERÊNCIAS

ANJOS F. S. dos; BECKER, C. Agricultura familiar e mercados institucionais: O desenvolvimento como liberdade. Rev. Econ. NE, Fortaleza, v. 45, suplemento especial, p. 107-117, out./dez., 2014.

GIL, A.C. Como elaborar projetos de pesquisa. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

LEONELLO, J.C. O Associativismo como Alternativa de Desenvolvimento local e sustentabilidade social. 146f. (Tese de Doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Franca, São Paulo, 2010.

Scientific Electronic Archives: Especial Edition (2017)

Anais do Simpósio de Agricultura Ecológica da Bahia

III Seminário de Agroecologia do Território do Recôncavo Baiano

XIII Semana Nacional dos Alimentos Orgânicos

II Expo Solos

MATTEI, L. O papel e a importância da agricultura familiar no desenvolvimento rural Brasileiro contemporâneo. UFSC, Florianópolis, SC, Brasil, 2014.

PICOLOTTO, E. L. Os atores da construção da categoria agricultura familiar no Brasil. Revista de economia e sociologia rural, v. 52, p. 63-84, 2014.

PINHEIRO, K.H Produtos orgânicos e certificação: O estudo de processo e uma associação de produtores do município de Palmeira- Ponta grossa – PR:[s.n].2012

SOUZA, J.R.M. de. A agricultura familiar e a problemática com o atravessador no município de Lagoa Seca- PB. 2011.

Influência de fragmento florestal na ocorrência de *Diabrotica speciosa* e de *Cerotoma arcuata* em cultivo de feijoeiro.

Influence of forest fragment on the occurrence of *Diabrotica speciosa* and *Cerotoma arcuata* on bean cultivation.

G. R. SILVA¹; F. B. SILVA²; P. R. LOPES³

¹ Universidade Federal de São Carlos; Sorocaba/SP. ² Universidade Federal de São Carlos; Sorocaba/SP. ³ Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"; Piracicaba/SP.

Autor para correspondência: gg_terra@yahoo.com.br

Resumo – Visando avaliar o efeito de um fragmento florestal sobre a ocorrência de vaquinhas (*Diabrotica speciosa* e *Cerotoma arcuata*) na cultura do feijoeiro, instalou-se em maio de 2014 um plantio experimental no Assentamento Formiga, município de Colômbia/SP. O plantio foi composto por três Tratamentos localizados a diferentes distâncias de uma Área de Preservação Permanente: Tratamento A (20 a 40 m), Tratamento B (40 a 60 m) e Tratamento C (60 a 80 m). Para monitoramento e amostragem dos insetos foram utilizadas armadilhas amarelas do tipo Moerick, somando um total de sete coletas. Os resultados variaram em função dos distintos graus de distância estabelecidos entre cultivo e mata, visto que a quantidade de vaquinhas amostradas (de ambas as espécies) apresentou números crescentes conforme os tratamentos se distanciavam do fragmento. Pôde-se constatar que a presença de mata nativa no entorno da área cultivada foi um fator essencial para a diminuição da ocorrência destas duas espécies de coleópteros na lavoura, afetando positivamente a sanidade dos feijoeiros.

Palavras chave: biodiversidade; controle biológico; coleópteros.

Abstract – In order to evaluate the effect of a forest fragment on the occurrence of kittens (*Diabrotica speciosa* and *Cerotoma arcuata*) in the bean crop, an experimental planting was established in the Formiga settlement, municipality of Colombia/SP, in May 2014. The planting consisted of three treatments located at different distances from a Permanent Preservation Area: Treatment A (20 to 40 m), Treatment B (40 to 60 m) and Treatment C (60 to 80 m). For the monitoring and sampling of the insects, yellow traps of the Moerick type were used, adding a total of seven collections. The results varied according to the different degrees of distance established between cultivation and forest, since the number of sampled kittens (of both species) showed increasing numbers as the treatments moved away from the fragment. It was observed that the presence of native forest in the surroundings of the cultivated area was an essential factor for the decrease of the occurrence of these two coleopteran species in the crop, positively affecting the sanity of the bean farmers.

Keywords: biodiversity; biological control; beetles.

INTRODUÇÃO

De acordo com Jasper (2010) o Brasil é o segundo maior produtor de feijoeiros do gênero *Phaseolus* e o maior produtor e consumidor de feijão-comum (*Phaseolus vulgaris*). Contudo, a produtividade média ainda é considerada baixa, devido, dentre outros fatores, à presença de insetos praga que afetam de maneira significativa o rendimento da cultura (Silva, 2006). Conhecidas popularmente como "vaquinhas" na fase adulta e como larvas alfinete na fase larval (Nava et al., 2004), *Diabrotica speciosa* e *Cerotoma arcuata* são apontadas como pragas principais encontradas nos cultivos de feijoeiro, em virtude dos severos danos que podem causar. Ambas ocorrem durante todo o ciclo da cultura, reduzindo a área fotossintética ao abrirem pequenos orifícios nas folhas, e dependendo da severidade, causando atraso no desenvolvimento da planta (Gallo et al., 2002).

Scientific Electronic Archives: Especial Edition (2017)

Anais do Simpósio de Agricultura Ecológica da Bahia

III Seminário de Agroecologia do Território do Recôncavo Baiano

XIII Semana Nacional dos Alimentos Orgânicos

II Expo Solos

Não raro, a instabilidade causada pelas pragas agrícolas está cada vez mais relacionada à expansão das monoculturas, estabelecidas à custa de perda da vegetação natural e redução da diversidade, assim como ao uso excessivo de agrotóxicos, que por não conseguirem “eliminar toda a população de uma praga, os indivíduos sobreviventes se tornam cada vez mais resistentes, exigindo a aplicação de novas formulações de agrotóxicos” (Lopes & Lopes, 2011, p. 6).

Em contrapartida, existe o controle biológico de pragas, definido como “um processo ecológico de redução de populações que se baseia no fato de que, na natureza, existe uma série de microrganismos (fungos, bactérias, vírus, etc.), aves, mamíferos (tamanduá, etc), peixes e insetos que os utiliza como fontes de nutrição” (Silva, 2013, p.7), tornando-se, portanto, inimigos naturais (predadores ou parasitóides).

Atualmente, um dos principais desafios da agricultura consiste em identificar e adotar práticas de manejo que estimulem a biodiversidade, já que em se tratando de controle biológico de pragas, a mesma se constitui no principal elemento dos sistemas agrícolas capaz de assegurar a proteção de plantas contra os insetos fitófagos. Ademais, os agroecossistemas podem ser influenciados positivamente pela biodiversidade vegetal do entorno, que são ambientes diversos na composição de fauna e flora e fornecem condições capazes de sustentar as complexas interações entre plantas, fitófagos e parasitóides (Oliveira, 2015).

Considerando as vaquinhas como pragas-chave e enfatizando a importância da diversidade vegetal para o manejo de pragas, o presente estudo visou avaliar a influência de um ecossistema natural sobre um sistema agrícola, mais precisamente, a influência de uma Área de Preservação Permanente (e sua biodiversidade funcional) sobre a ocorrência de *D. speciosa* e *C. arcuata* em um cultivo de feijoeiro.

MATERIAL E MÉTODOS

Para realização do presente trabalho tomou-se como unidade de análise o Sítio Dois Irmãos, um lote de produção familiar inserido no Assentamento Formiga, município de Colômbia/SP. De acordo com a classificação climática de Koppen, a temperatura média/ano em Colômbia é de 23,8°C, a temperatura mínima média/ano é de 17,0°C e a temperatura máxima média/ano é de 30,7°C. O solo é classificado como Latossolo Vermelho Distrófico A moderado, com textura média, relevo plano e suave ondulado (Oliveira et al., 1999).

Sob tais condições edafoclimáticas, realizou-se no dia 03 de maio de 2014 um plantio experimental de feijoeiro comum, tipo carioca. A área de plantio foi constituída por um talhão total de 1200 m², subdividido em 3 Tratamentos com dimensões equivalentes a 400 m². Para cada área foram empregadas quarenta linhas de 20 metros de comprimento, com espaçamentos de 0,5 m entre linhas e 0,1 m entre plantas. Tendo em vista o objetivo do experimento, foram mantidos diferentes graus de isolamento entre os Tratamentos e a APP, de forma que os mesmos foram classificados em: Tratamento A (20 a 40 m de distância); Tratamento B (40 a 60 m de distância); e Tratamento C (60 a 80 m de distância), de acordo com a Figura 1:



Figura 1 – Localização do plantio experimental de feijão em relação à APP (Fonte: GOOGLE Earth, 2015).

Após estabelecimento da cultura no campo, aplicou-se um plano de monitoramento, tendo em vista que não é possível proceder a um manejo integrado de pragas sem monitorar a densidade populacional da espécie-alvo no campo (Waquil et al., 2006). Tal plano foi caracterizado pela amostragem de insetos (*D. speciosa* e *C. arcuata*), com base na metodologia apresentada por Quintela (2001), da qual foram observados os seguintes procedimentos: identificar os danos e as pragas; amostrar as pragas; para o caso de vaquinhas: amostrar as folhas na parte superior e inferior e anotar na ficha de levantamento de campo os insetos amostrados e os níveis de desfolha.

A amostragem de vaquinhas foi realizada mediante uso de aparatos, neste caso, armadilhas do tipo Moerick (pratinhos descartáveis amarelos), dispostas em nível de solo e preenchidas com uma mistura à base de água, álcool, detergente neutro e sal. Em cada Tratamento foram distribuídos 32 aparatos de coleta, distanciados 3 m entre si em sistema de zig-zag. As armadilhas foram depositadas em campo a cada 15 dias permanecendo no local por um período de 48 horas, de modo que as coletas foram realizadas em 10/05/14, 25/05/14; 09/06/14, 24/06/14; 09/07/14, 24/07/14; e 08/08/14. Os insetos coletados foram mantidos em álcool a 70%, sendo posteriormente contabilizados e identificados em nível de ordem. Após identificação, os mesmos foram armazenados em frascos com álcool devidamente etiquetados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um dos fatores que pode influenciar as populações de insetos herbívoros é a concentração ou dispersão espacial de suas plantas hospedeiras. Em ambientes diversificados, a capacidade dos insetos herbívoros de encontrar e atacar as plantas hospedeiras torna-se reduzida, pois quanto menor for a concentração das mesmas, mais difícil para o herbívoro localizá-las e maior será sua emigração (Onody, 2009). É imprescindível manter a vegetação e a borda adjacente aos plantios, assim como criar mosaicos de paisagens, intercalando o plantio de diversas culturas com a mata nativa (Oliveira, 2015), por se tratar de alterações no ambiente agrícola que ao criarem condições adequadas, automaticamente estimulam uma distribuição mais homogênea e freqüente de predadores e parasitóides pelas áreas cultivadas.

No presente experimento, apesar de a planta em estudo, neste caso, o feijão estar disposta em sistema solteiro de cultivo, a presença de vegetação estratificada e diversificada do entorno provavelmente exerceu importante função, tendo em vista que a ocorrência de vaquinhas (de ambas as espécies) foi menor no Tratamento mais próximo da vegetação (A) e atingiu valores crescentes na medida em que a distância entre o cultivo e a mata aumentava (Tratamentos B e C). Em outros termos, foi contabilizado um total de 93 indivíduos identificados como *Diabrotica speciosa*, dentre os quais 15 foram amostrados no Tratamento A (16%); 32 no Tratamento B (34%); e 46 no Tratamento C (50%), conforme a Figura 2.

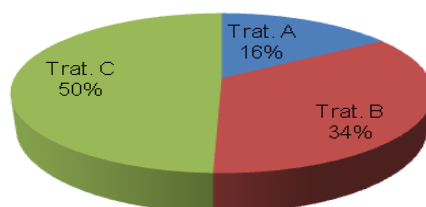


Figura 2 – *D. speciosa* em cultivo de feijoeiro conduzido a diferentes distâncias de APP.

Em relação à ocorrência de *Ceratomyza arcuata*, a Figura 3 revela que aconteceu a mesma ordem de distribuição que no caso anterior, ou seja, foi menor no Tratamento A, seguido pelos Tratamentos B e C, destacando que este último apresentou uma quantidade de *C. arcuata* muito elevada em comparação aos demais, cujos picos populacionais ocorreram cerca de um mês após o plantio. A somatória dos dados coletados nos três Tratamentos resultou em um total de 995 exemplares de *C. arcuata*, dos quais 128 foram amostrados no Tratamento A (13%); 147 no Tratamento B (15%); e 720 no Tratamento C (72%).

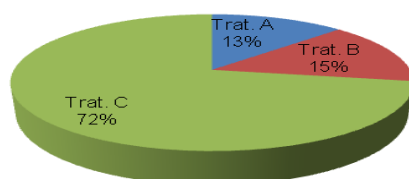


Figura 3 – *C. arcuata* em cultivo de feijoeiro conduzido a diferentes distâncias de APP.

Scientific Electronic Archives: Especial Edition (2017)

Anais do Simpósio de Agricultura Ecológica da Bahia

III Seminário de Agroecologia do Território do Recôncavo Baiano

XIII Semana Nacional dos Alimentos Orgânicos

II Expo Solos

Evidencia-se a importância de manter os cultivos em sistema diversificados, assim como preservar a vegetação que ocorre nas proximidades das lavouras, já que determinados Chrysomelidae (Coleoptera), dentre eles os pertencentes aos gêneros *Acalymma*, *Cerotoma* e *Diabrotica* costumam emigrar mais rapidamente de sistemas diversificados do que de sistemas com *stands* puros, sendo que o aumento da emigração resulta em baixas densidades de crisomelídeos monófagos em sistemas de policultivo, quando comparados ao monocultivo (Menezes, 2004).

Além disso, certas mudanças na estrutura da paisagem, como por exemplo, a redução de fragmentos de vegetação nativa ou o aumento de seu isolamento podem alterar a habilidade de dispersão dos inimigos naturais (Ferreira, 2010), haja vista que “artrópodes benéficos movem-se para os cultivos a partir das margens dos campos, e o controle biológico geralmente é mais intenso em fileiras de plantas próximas à vegetação florestal nativa, do que nas mais distantes” (Nicholls & Altieri, 2007, p. 10), fato comprovado no presente experimento.

Menezes (2004) reforça que a influência da vegetação do entorno não depende apenas da sua composição, mas também de sua proximidade das áreas de cultivo, e onde a vegetação natural é mantida na margem do cultivo, sob a forma de fragmentos vegetais, matas ciliares ou em sistemas associados com as plantações, o enriquecimento de insetos benéficos e o controle biológico são mais efetivos, levando em conta que a vegetação adjacente aos campos cultivados pode ser considerada como verdadeiros reservatórios de inimigos naturais. A referida autora cita estudos sobre a dispersão de inimigos naturais predadores das famílias Carabidae e Staphylinidae (Coleoptera), em cultivos de cereais a partir de suas bordas, onde foi possível perceber que algumas espécies puderam ser capturadas a até 200 m dentro dos plantios e outras apresentaram números decrescentes da borda para o centro dos cultivos.

Da mesma forma, em uma coleta de artrópodes predadores realizada nos Estados Unidos, em uma safra de soja em estágio inicial, foi comprovado que nas fileiras de plantas mais próximas da borda florestal e da faixa com vegetação de espécies invasoras havia um número de predadores (ex.: percevejos e aranhas) significativamente maior em comparação às fileiras no centro do campo de cultivo. Na metade da safra da soja, observou-se que os predadores estavam distribuídos de forma mais uniforme, entretanto, sua concentração era maior a uma distância de 15 fileiras da borda para o centro do campo (Menezes, 2004).

Em um trabalho realizado pela Embrapa junto aos assentados da região de São José da Boa Morte, no Município de Cachoeiras de Macacu/RJ, buscou-se conciliar a produção de alimentos com a conservação da biodiversidade e dos fragmentos florestais. Neste caso, foram analisadas as consequências causadas pela forma convencional de fazer agricultura na região, que quando aliada à falta de árvores acaba transformando as áreas agrícolas em barreiras, provocando redução das espécies localizadas no fragmento florestal próximo à área de plantio (Ferreira, 2015). Os estudos apontaram para a diminuição e até o desaparecimento de espécies de vespas em lavouras distantes de fragmentos ou cercadas por cultivos onde há uso intensivo de agrotóxico. Essa é uma consequência bastante severa, pois geralmente as vespas habitam áreas naturais e frequentam os cultivos, assumindo importantes papéis, tais como a polinização de espécies vegetais e controle de insetos fitófagos.

A despeito da importância do controle biológico para o manejo de pragas, o uso de inseticidas é constante na agricultura convencional, prática que muitas vezes ocorre de maneira indiscriminada e sem critério, acarretando sérios problemas ao homem e à natureza. Contudo, é necessário substituir, sempre que possível, os agrotóxicos pelo controle biológico, justamente por se tratar de uma forma de manejo que protege a biodiversidade e não tem contraindicações, por ser uma medida atóxica (Santo, 2010). Além disso, os inimigos naturais são ofertados gratuitamente pela natureza, sendo que o homem precisa apenas intervir no sentido de favorecer a ocorrência dos mesmos.

CONCLUSÃO

Conclui-se que o fragmento florestal do entorno exerceu influência positiva sobre o plantio de feijoeiro, na medida em que a ocorrência de *D. speciosa* e *C. arcuata* no cultivo foi menor nas faixas produtivas mais próximas da mata, e maior nas faixas mais distantes.

Provavelmente, o controle biológico foi mais intenso nas fileiras próximas ao fragmento florestal, visto que a ocorrência de vaquinhas foi menor no Tratamento A, seguido respectivamente pelos Tratamentos B e C.

Scientific Electronic Archives: Especial Edition (2017)

Anais do Simpósio de Agricultura Ecológica da Bahia

III Seminário de Agroecologia do Território do Recôncavo Baiano

XIII Semana Nacional dos Alimentos Orgânicos

II Expo Solos

REFERÊNCIAS

- FERREIRA, F. Z. **Diversidade de himenopteros parasitoides em cultivo orgânico de café (*Coffea arabica* L.) e a influência de um fragmento florestal**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Lavras, 2010. 44 p.: il.
- FERREIRA, A. L. **Presença de árvores é benéfica para a lavoura**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária/EMBRAPA. 2015.
- GALLO, D.; et al. **Entomologia Agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920 p.: il. (Biblioteca de Ciências Agrárias Luiz de Queiroz, 10).
- JASPER, M. **Comparativo de diferentes grupos de fungicidas no controle de doenças do feijoeiro**. Ponta Grossa, 2010. 67f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Ponta Grossa.
- LOPES, P. R.; LOPES, K. C. S. A. **Sistemas de produção de base ecológica – a busca por um desenvolvimento rural sustentável**. REDD – Revista Espaço de Diálogo e Desconexão, Araraquara, v. 4, n. 1, jul/dez. 2011.
- MENEZES, E. L. A. **Diversidade vegetal: uma estratégia para o manejo de pragas em sistemas sustentáveis de produção agrícola**. Embrapa Agrobiologia. Seropédica, RJ. 2004. (Documentos 177).
- NAVA, D. E. et al. **Atividade diurna de adultos de *Diabrotica speciosa* na cultura do milho e de *Ceratomyia arcuatus* na cultura da soja**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2004. 22 p. : il. col. ; 21 cm. (Documentos / Embrapa Agropecuária Oeste, 64).
- NICHOLLS, C. I.; ALTIERI, M. A. **Controle biológico de pragas através do manejo de agroecossistemas**. Brasília: MDA, 2007. 33 p.: il.
- OLIVEIRA, B. G. **Distribuição de parasitoides (Hymenoptera) com ênfase em parasitoides de cochonilhas em dois pomares de citros na Amazônia Central**. Manaus: 2015. Dissertação (Mestrado) – INPA, Manaus, 2015.
- OLIVEIRA, J. B. et al. **Mapa Pedológico do Estado de São Paulo – Legenda Expandida**. Campinas: IAC/Embrapa - Solos, 1999. 64 p. Escala 1:500.000.
- ONODY, H. C. **Estudo da fauna de Hymenoptera parasitoides associados a hortas orgânicas e da utilização de extratos vegetais no controle de *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Plutellidae)**. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 2009.
- QUINTELA, E. D. **Manejo Integrado de Pragas do Feijoeiro**. Circular Técnica 46. Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antonio de Goiás/ GO. Dez. 2001.
- SANTO, L. N. E. **Diversidade de inimigos naturais em cultivos de palma de óleo *Elaeis guineensis* implantados em sistemas agroflorestais para agricultura familiar**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará. Belém, 2010.
- SILVA, R. A. **Implantação da cultura do feijão sequeiro rotacionado com milho e sorgo em sucessão na região de Cristalina-GO**. Boletim Técnico. UPIS – Faculdades Integradas Departamento de Agronomia. Planaltina, DF. Dez. 2006.
- SILVA, A. C. **Guia para o reconhecimento de inimigos naturais de pragas agrícolas**. Brasília, DF: Embrapa, 2013. 47 p.: il. color.; 9cm x 18cm.
- WAQUIL, J. M. et al. **Manejo Integrado de Pragas (MIP): cultivo do milho**. Embrapa Milho e Sorgo/ Sistemas de Produção. Versão Eletrônica – 2ª edição. Dez. 2006.

Desenvolvimento Rural no contexto dos Jovens Rurais: Um estudo na Sapucaia, Cruz das Almas, BA.

Rural Development in the context of Young Rural People: A study in Sapucaia, Cruz das Almas, BA

L. B. RODRIGUES¹; J. F. GASPAR¹; A. M. ANDRADE¹; J. G. NASCIMENTO¹; M. L. S SODRÉ¹.

Universidade Federal do recôncavo da Bahia – UFRB; Cruz das Almas, BA¹

Autor para correspondência: lucasagrobrito@gmail.com

Resumo - Pesquisas demonstram que, com o passar dos anos a população tem crescido consideravelmente e, com ela aumenta-se a demanda por alimentos. Cresce também a preocupação com a qualidade da produção desses alimentos, uma vez que o Brasil é considerado o maior consumidor de agrotóxico do mundo. Nesse contexto, a produção familiar ganha destaque, e, o jovem rural tem um papel de suma importância, tanto na produção como na comercialização, através da perpetuação e fortalecimento da agricultura familiar, possibilitando o desenvolvimento rural. Metodologicamente foi realizada uma pesquisa de campo no Povoado da Sapucaia em Cruz das Almas. O instrumento de coleta das informações em campo foi entrevista semiestruturada. A pesquisa foi desenvolvida com um grupo de 20 jovens entre 15 e 26 anos, e 3 agricultores. Como suporte teórico também foi utilizada a pesquisa bibliográfica. O trabalho teve como objetivo diagnosticar o cenário da agricultura familiar que envolve o acesso às políticas públicas para o desenvolvimento rural, os limites e potencialidades, e, sobretudo como estão inseridos os jovens filhos de agricultores circunscritos ao Povoado Sapucaia, para compreender os motivos que fazem o jovem sair ou ficar no campo. Os resultados apontaram que mesmo enfrentando problemas no campo, uma juventude inovadora e comprometida, poderá promover fortalecimento da agricultura familiar através da sucessão, culminando diretamente no desenvolvimento rural, mas é necessário acesso às políticas públicas. Conclui-se que a falta de emprego e renda para o jovem favorecido sua saída, ainda que tenha apego às tradições e ao espaço familiar rural.

Palavras-Chave: jovens rurais, desenvolvimento rural e políticas públicas.

Abstract - Recent research shows that over the years, the population has grown considerably and with it increases the demand for food. On the other hand, there is growing concern about the quality of the production of these foods, since Brazil is considered the largest consumer of pesticides in the world. In this context, rural youth play a very important role, both in the production, that is, in the perpetuation and strengthening of family agriculture, as well as in the awareness of their farmer's parents, thus ensuring rural development. In view of this, the Project Limit and Potentialities of Productive Activity and Market of Family Agriculture: A study in the Sapucaia Village, Cruz das Almas - BA, aims to raise the limits and potential of marking, to understand the productive process, Check whether there is governmental or non-governmental technical assistance and, above all, understand the reasons why the youth leave or stay in the field. In this bias, an innovative and committed youth will promote the strengthening of family agriculture and, above all, propagate the knowledge inherent in public policies and good agricultural practices, culminating directly in sustainable rural development. About the methodology, we initially sought bibliographical references to guide the research and to base the author on the elaboration of the questionnaire, therefore, the interview was defined as a group of ten families. When applying the interviews, it was observed that the gap between the young people is due to the lack of employment and, even so, with regard to technical assistance, little is offered to the community, making it impossible to produce quality food.

Keywords: rural youth, development and Market

Scientific Electronic Archives: Especial Edition (2017)

Anais do Simpósio de Agricultura Ecológica da Bahia

III Seminário de Agroecologia do Território do Recôncavo Baiano

XIII Semana Nacional dos Alimentos Orgânicos

II Expo Solos

INTRODUÇÃO

De acordo com a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO), a produção de alimentos terá de aumentar em 70% para atender à crescente demanda até 2050. Nesse ínterim, pode-se ressaltar a importância da agricultura familiar, na garantia da soberania e segurança alimentar, e, na base deste ciclo, destaca-se o papel do jovem rural. Nesse sentido, observa-se a importância dos jovens para o desenvolvimento rural, com o intuito de nortear a produção de alimentos de forma sustentável, via políticas públicas.

Atualmente as pesquisas destacam o aumento da migração dos jovens rurais para os grandes centros urbanos. Este fenômeno já vem ocorrendo desde a época da revolução verde como destaca Balsan (2007). Este fato coloca em questionamento a manutenção e o fortalecimento da agricultura familiar. Nesse contexto, é importante compreender os motivos e anseios que estimulam a decisão dos jovens em ficar ou sair do povoado Sapucaia.

Nesse sentido as políticas públicas têm papel crucial, como argumenta Grisa e Schneider (2015), e destacam que, a criação do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF) em 1995, fomentou a emergência de políticas públicas específicas, voltadas para agricultura familiar, sobretudo, com a formação do Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA) e da Secretaria da Agricultura Familiar (SAF), que culminaram na institucionalização da estrutura agrária do país. Diante disso, tendo em vista as políticas públicas preexistentes, é necessário levantar dados inerentes à participação ou não dos agricultores familiares e seus filhos quanto ao acesso a estas políticas. Segundo os mesmos autores, a partir de 2006 com o advento da Lei da Agricultura Familiar, permitiu-se uma maior visibilidade aos agricultores familiares, com impacto nacional e internacional. Dentro deste aspecto, pode-se frisar a capacidade dos jovens em formar organizações a fim de ter seus anseios amparados pelo estado e, portanto, promover o fortalecimento da agricultura familiar e o desenvolvimento rural.

Por outro lado, uma decisão importante se torna inerente aos jovens, isto é, o desejo de ficar ou não no campo, considerando que, a evasão dos jovens para os grandes centros urbanos já vem ocorrendo desde a década de 40 como destacaram Camaro e Abramovay (1999). Assim, se de um lado a decisão em ficar no campo, estimula o fortalecimento da agricultura familiar. A saída destes jovens representa um déficit na mão-de-obra para o desenvolvimento da atividade agrícola e a continuidade da mesma, com prejuízos na perpetuação do empreendimento familiar.

Com isso, faz-se necessário que os esforços governamentais sejam direcionados, sobretudo, para compreender o contexto em que vivem estes jovens, seus dilemas e suas expectativas futuras, e só assim, implantar políticas públicas como fatores que possa viabilizar a decisão do jovem ficar no campo.

É inerente a juventude rural a importância da formação social e intelectual, uma vez que estes fatores irão reverberar de forma positiva no desenvolvimento rural sustentável tornando os jovens conscientizados e, sobretudo, munidos de informações capazes de fazer mudanças consistentes no meio em que vivem. Assim, além de políticas públicas que assegurem os direitos dos jovens do campo, também se ressalta a soberania do conhecimento. Pois, os jovens conscientes e politizados podem atuar na prevenção da degradação de solo e água, na manutenção da atividade produtiva, via sucessão familiar, e, na promoção do desenvolvimento.

Diante dos fatores adversos enfrentados pelos agricultores e jovens agricultores, como entraves na produção e comercialização, a burocracia e a falta de informação sobre possibilidades de inserção dos agricultores e jovens em programas de mercados Institucionais como o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) e, o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA), como alternativas estratégias para o seu desenvolvimento, é preciso preconizar políticas públicas direcionadas para produção e mercado, e, independência financeira de ambos, pois, para que se possam elucidar as necessidades dos agricultores é preciso que estes estejam organizados e, possam imprimir voz ativa.

É neste contexto, que este trabalho teve como objetivo diagnosticar o cenário da agricultura familiar que envolve o acesso às políticas públicas para o desenvolvimento rural, os limites e potencialidades, e, sobretudo como estão inseridos os jovens filhos de agricultores neste cenário, circunscritos ao Povoado Sapucaia.

MATERIAL E MÉTODOS

Inicialmente, fez-se uma busca aguçada na bibliografia, estudando pesquisadores renomados nos temas relativos ao trabalho como, Camarano e Abramovay (1999), Carneiro (1998), Almeida et al. (2009), com o intuito de nortear a pesquisa. Em seguida, foram realizadas quinzenalmente dinâmicas de seminários com apresentação e discussão de temas como: Agricultura familiar, segurança alimentar, Desenvolvimento rural, organização social interna, soberania alimentar, políticas públicas, e, juventude rural.

É importante destacar que a pesquisa é de abordagem qualitativa e, descritiva quanto ao objetivo. O método utilizado foi o estudo de caso, procurando-se observar todas as informações concernentes.

O tipo de pesquisa foi à pesquisa de campo, e, para introdução do grupo de pesquisa no povoado, realizou-se uma reunião com os moradores onde os pesquisadores foram apresentados, assim como, os objetivos do trabalho. A pesquisa foi realizada no Povoado Sapucaia no município de Cruz das Almas – BA.

Concernente à primeira fase do projeto definiu-se o reconhecimento de unidades familiares, ao mesmo tempo, que bolsista e orientador foram responsáveis pelas visitas técnicas nestas unidades.

O instrumento para coleta das informações em campo foi entrevista semiestruturada. Em campo foram entrevistados 20 jovens entre 15 e 26 anos, e alguns agricultores antigos do povoado, àqueles nascidos e criado no local, para o reconhecimento dos aspectos históricos da Sapucaia. Além das entrevistas, o caderno de campo foi imprescindível, possibilitando um aporte maior de informações armazenadas, o gravador também foi de extrema importância, uma vez, que possibilitou maior interação do entrevistador com o entrevistado. Este foi utilizado, mediante autorização dos entrevistados.

As conversas informais se evidenciaram como ferramentas importantes, no que tange a recepção do entrevistado, em função de não despertar os instintos de defesa da mente, com isso, objetivou-se emanar efetivamente os anseios dos jovens e agricultores, quanto à questão de produção de alimento e perpetuação da agricultura familiar, promovendo, acima de tudo, o desenvolvimento rural.

Foi imprescindível também a utilização de câmeras fotográficas, para complementar as informações não abrangidas pelo roteiro de entrevista, se tornando fator crucial para elaboração de artigos e resumos nesse ínterim, especialmente, as fotos retratam e registra o tipo de cultivo, os aspectos socioeconômicos do entrevistado, a infraestrutura do local, entre outros aspectos.

Conforme argumentou os agricultores, as partes periféricas do povoado se tornam as áreas mais rurais, assim, fez-se necessário o deslocamento do grupo para contemplar as áreas mais distantes, como fruto, a pesquisa se beneficiou com um aporte diversificado de informações inerentes ao objeto estudado. Enfim, a metodologia constitui uma etapa importante do trabalho, com isso, demandou dos pesquisadores extrema resiliência para adaptar cada método e, direcioná-los a pesquisa de acordo com o objetivo de interesse. Para o caso específico, os métodos e equipamentos utilizados foram de extrema importância, especialmente, para elaboração dos artigos e resumos e outros trabalhos de divulgação da pesquisa.

RESULTADOS E DISCURSSÃO

A pesquisa revelou que a proximidade com a cidade de Cruz das Almas – BA, cerca de 5 quilômetros, contribui para a diluição do espaço rural-urbano. Nesse contexto, verifica-se com os moradores mais antigos, que a partir dos anos 90, uma parcela da população direcionou seus filhos para o trabalho no comércio da referida cidade. Nesse véis, também se deve considerar os filhos de moradores que passam o dia na cidade se qualificando através de cursos técnicos como, enfermagem, técnico em agropecuária, técnico em zootecnia, segurança do trabalho, entre outros. Embora muitos jovens sejam qualificados tecnicamente, os mesmos relataram que ao completarem o ensino médio, depara-se com o inconveniente entrave que é a falta de oportunidade de emprego, especialmente, na área de formação.

Este fato contrasta-se com Balsan (2006), que ressalta que, atualmente ocorreram diversas mudanças no cenário rural, pois, nos tempos da revolução verde, os jovens saíam em virtude da falta de qualificação e/ou perdas de postos de trabalho, atualmente tem-se jovens qualificados, contudo, não encontram oportunidade de emprego no local de origem.

Scientific Electronic Archives: Especial Edition (2017)

Anais do Simpósio de Agricultura Ecológica da Bahia

III Seminário de Agroecologia do Território do Recôncavo Baiano

XIII Semana Nacional dos Alimentos Orgânicos

II Expo Solos

Com base nisso, pode-se deduzir que o povoado da Sapucaia é um centro em que convergem várias possibilidades para o jovem rural, sobretudo, pela proximidade da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – (UFRB), assim como, a proximidade com o comércio da cidade e/ou a possibilidade de trabalhar no campo, isto é, às vezes os jovens trabalham no campo e também no comércio.

São inerentes ao desenvolvimento rural, a valorização da produção e da comercialização, formas de cultivo sustentável, manejo do solo adequado, o acesso a assistência técnica e extensão rural, acesso a mercados alternativos, renda proveniente da atividade produtiva, quantidade de jovens no campo na atividade e com acesso às políticas públicas, organização social interna fortalecida, e, no conjunto, melhorias na qualidade de vida dos agricultores familiares.

Muitos jovens apontaram na pesquisa que o trabalho no campo, constitui um trabalho árduo. Contudo, consideram que se houvessem condições mais dignas, de trabalho e de renda, preferiam viver na comunidade, em função da tranquilidade do local e dos laços de familiaridade e de vizinhança.

Nesse sentido, a pesquisa revelou que existem alguns pontos que fomentaram a evasão dos jovens entrevistados, especificamente, o acesso a renda, às informações, e, às políticas públicas, eles destacaram que as informações sobre as políticas públicas são quase que desconhecidas ou inexistentes. Fatores importantes para o desenvolvimento rural.

Todas essas questões remetem ao papel do jovem no meio rural. Nesse cenário, 62,5% dos entrevistados se consideram como um jovem rural, justificado pela agregação familiar, relações de vizinhanças e às atividades desenvolvidas diretamente no campo. Por outro lado, 37,5 % dos entrevistados se consideram como jovens urbanos, embasados na teoria de proximidade com a cidade, e, sobretudo, do povoado dispor de elementos antes só encontrados na zona urbana, como, praças e quadra de esporte, etc. Foram observadas também com base nos argumentos dos entrevistados, que o conceito de rural e urbano é pautado no nível de espaço geográfico, e também as tecnologias que chegam ao povoado.

Diante disso, um dos grandes fatores destacados pelos jovens se constitui a falta de emprego no povoado, com isso, os jovens acabam sendo absorvidos pelo comércio da cidade ou migrando para outros centros urbanos em busca de emprego e renda, atrelado a isso, existem outros fatores secundários como, falta de cinema, shopping, fontes de entretenimento e lazer.

Observou-se também o potencial produtivo do Povoado Sapucaia, com criações de abelhas nativas e *Apis Melífera*, produção de hortaliças hidropônicas, produção de abóboras, Aipim entre outras. Cabe destacar ainda que, por intermédio do grupo de extensão vinculado ao Programa Institucional de Bolsa Extensão (PIBEX/UFRB), foi possível reestabelecer a associação da Sapucaia, que estava desativada, e, que é de extrema importância para o empoderamento dos associados. Um dado relevante é que, atualmente têm na sua presidência e vice-presidência dois jovens, e, este fato é importante, pois, tem atraído outros para filiar-se, engrandecendo o processo associativo. No entanto, alguns gargalos ainda são enfrentados pelos associados, dentre eles, a participação ativa dos mesmos.

Algumas conquistas foram alcançadas via associação, como feiras quinzenais no povoado, com o intuito de comercializar os produtos da agricultura familiar, no entanto, o problema levantado pelos agricultores é o preço baixo requerido pelos consumidores, enfraquecendo o setor e desmotivando-o. Fazem-se necessárias também diretrizes concernente a propagação do conhecimento inerente às políticas públicas direcionadas à produção e à comercialização dos produtos da Sapucaia.

A pesquisa também apontou que os agricultores não fornecem para os mercados institucionais como, o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), assim como, o Programa, de Aquisição de Alimentos (PAA). Os agricultores argumentaram não ter conhecimento sobre o acesso a tais programas, mas que estão interessados em inserir-se.

Neste sentido, a manutenção dos jovens no campo tem grande possibilidade de propagação de conhecimento, da agregação na mão-de-obra familiar na atividade de produção e de comercialização, e, portanto, fortalecimento desta agricultura, e, conseqüentemente, culminando no desenvolvimento rural.

Em conversas informais e aplicação das entrevistas, pôde-se compreender que a população dos agricultores é formada por uma faixa etária de mais de 55 anos, com isso, cresce a carência do sistema produtivo em absorver os jovens com a intenção de manter a atividade rural. Por outro lado, sabe-se que é de extrema importância, em qualquer instância, fomenta-se a valorização do jovem rural, conscientizá-lo, politizá-lo, isto é, uma vez que estes jovens passam a absorver estes conhecimentos, estes funcionarão como um veículo propagador, a fim de alavancar o desenvolvimento rural, objetivando-se melhorias para os agricultores e familiares.

Scientific Electronic Archives: Especial Edition (2017)

Anais do Simpósio de Agricultura Ecológica da Bahia

III Seminário de Agroecologia do Território do Recôncavo Baiano

XIII Semana Nacional dos Alimentos Orgânicos

II Expo Solos

CONCLUSÃO

Enfim conclui-se que, faz-se necessário direcionamento do olhar governamental para contemplar o contexto do povoado Sapucaia, com ações que favoreçam melhores condições de vida e de trabalho para os agricultores familiares e suas famílias, com foco, especialmente, para os filhos, os jovens rurais, fator essencial na sucessão familiar, com objetivo para o fortalecimento da agricultura familiar via bloqueio ou redução da evasão dos jovens, com garantias de emprego e renda no campo. Outro gargalo consiste na falta de conhecimento das políticas públicas já existentes, principalmente para os jovens, daí a necessidade constante de informações para este público.

Como argumentou a maioria dos jovens entrevistados, é de extrema importância à implantação de uma fábrica para absorver os jovens da comunidade, e, movimentar a economia local, garantindo a sustentação das famílias e proporcionando uma renda secundária à atividade no campo, e, enfim, proporcionando o desenvolvimento rural local.

Também se concluiu que uma população unida e organizada em forma de associação, é o ideal para buscar respostas para os anseios de uma comunidade. Assim, os resultados desta pesquisa, associado ao PIBEX, cumpriu uma das principais metas, que foi reestabelecer a associação da comunidade e, assim promover e fortalecer o desenvolvimento rural. Por fim concluiu-se da extrema necessidade de compreender os anseios e as expectativas futuras dos jovens que vivem no campo como forma de proporcionar uma realidade mais próxima de seus projetos de vida.

REFERÊNCIAS

ABRAMOVAY, R. Juventude e agricultura Familiar: Desafios dos novos padrões sucessórios. Brasília: Edições UNESCO, 1998.

ABRAMOVAY, R Agricultura familiar e desenvolvimento territorial. Reforma Agrária – Revista da Associação Brasileira de Reforma Agrária, vols. 28 nºs 1,2 3 e 29, nº1, Jan/dez 1998 e jan/ago 1999.

ALMEIDA, V.S.; CARNEIRO, F.F.; VILELA, N.J. Agrotóxicos em Hortaliças: Segurança Alimentar e Nutricional riscos socioambientais e políticas públicas para a promoção da saúde. Tempus Actas em Saúde Coletiva, v.4, p.84-99, 2009.

CAMARANO, A. A.; ABRAMOVAY, R. Êxodo rural, envelhecimento e masculinização no Brasil: panorama dos últimos 50 anos. Rio de Janeiro: IPEA, 1999. 28 p. (IPEA Texto, 621).

CARNEIRO, M. J. O ideal rurbano: campo e cidade no imaginário de jovens rurais. Rio de Janeiro: UFRJ, 1998. 15 p.

CARNEIRO, F. F.; ALMEIDA, V. E.S; TEIXEIRA, M. M.; BRAGA, L. Q. V. Agronegócio e Agroecologia: desafios para a formulação de políticas públicas sustentáveis In: RIGOTTO, R (Org) Agrotóxicos, Trabalho e Saúde - vulnerabilidade e resistência no contexto da modernização agrícola no Baixo Jaguaribe/ CE ed. Fortaleza: Editora Universidade Federal do Ceara, 2011, p. 1-612.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. O aumento populacional e os desafios da segurança alimentar, 2008.

GRISA, C, SCHNEIDER, S: Políticas públicas de desenvolvimento rural no Brasil.1. Ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2015.

***Moringa oleifera* Lam como coagulante natural no processo de tratamento de água no município de Vitória da Conquista - BA**

***Moringa oleifera* Lam as a natural coagulant in the water treatment process in the city of Vitória da Conquista - BA**

I. O. FERNANDES¹; E. C. PAES¹; M. S. B. LEITE²; J. R. B. COSTA²; F. W. A. JESUS³

¹Universidade Federal do Recôncavo da Bahia; Cruz das Almas. ²Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia da Bahia; Vitória da Conquista. ³Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia; Itapetinga.

Autor para correspondência: iara158@gmail.com

Resumo – Para alcançar o grau de potabilidade exigido na Lei, as águas passam pelas Estações de Tratamento de Água (ETA's) que dispõem de várias etapas de tratamento. Uma delas é a etapa de coagulação, onde são utilizados coagulantes químicos como sulfato de alumínio. Porém, estudos comprovam que há problemas de saúde ocasionados pelo excesso deste composto em águas tratadas, grande produção de lodo e consumo da alcalinidade do meio. A *Moringa oleifera* Lam é originária do continente Asiático e muitos estudos comprovam sua eficiência como coagulante natural. Desta forma, objetivou-se com o presente trabalho, estudar a eficiência do uso deste coagulante natural no processo de tratamento de água do município de Vitória da Conquista - BA e comparar sua eficiência com o sulfato de alumínio. As variáveis analisadas foram cor, pH e turbidez. Os resultados obtidos mostraram que a solução de Moringa obteve um melhor desempenho em relação a variável pH e melhor eficiência na remoção da cor da água bruta, sendo a dosagem de 10 mL/L da solução e tempo de decantação de 120 minutos os que alcançaram o melhor resultado nessas variáveis. O coagulante natural removeu até 70,55% da cor da água bruta, enquanto sulfato de alumínio removeu apenas 46,96 %. Já na remoção da turbidez o coagulante natural obteve uma eficiência de até 39,12 %, valor próximo a eficiência de 39,32 % obtida com o sulfato de alumínio. De modo geral a solução de Moringa se mostrou eficiente no processo de coagulação da água bruta utilizada.

Palavras-chaves – Água tratada, fontes alternativas, Moringa.

Abstract – In order to achieve the degree of potability required by the Law, as the water passes through the Water Treatment Stations (STW) that have several stages of treatment. One is a coagulation phase, where chemical coagulants such as aluminum sulfate are used. However, studies show that there are health problems caused by the excess of this compound in treated waters, great production of sludge and consumption of the alkalinity of the medium. The *Moringa oleifera* Lam originates from the Asian continent and many studies prove its efficiency as a natural coagulant. Thus, the objective of this work was to study the efficiency of the use of natural coagulant, not water treatment process of the city of Vitória da Conquista - BA and its efficiency with aluminum sulfate. As analyzed variables were color, pH and turbidity. The results obtained show that a solution of Moringa obtained a better performance in a pH variation and a better understanding in the removal of the raw water, being a dose of 10 mL/L of the solution and the settling time of 120 minutes to reach the best result in these Variables. The natural coagulant removed up to 70.55% of the color of the raw water, while aluminum sulphate removed only 46.96%. In the removal of turbidity, the natural coagulant obtained an efficiency of up to 39.12%, close to the efficiency of 39.32% obtained with aluminum sulphate. In general, the Moringa solution proved efficient in the coagulation process of the raw water used.

Keywords – Treated water, alternative sources, Moringa.

INTRODUÇÃO

Devido ao crescimento populacional e conseqüente aumento da demanda dos recursos naturais, atualmente a água vem sendo um dos recursos naturais mais explorados. As alterações na condição de qualidade dos corpos hídricos afetam diretamente a população, proporcionando problemas, como as doenças de veiculação hídrica, tornando-se assim, necessário o tratamento da água antes de fornecê-la a população. As ETA's visam proporcionar o fornecimento da água com o grau de potabilidade estabelecido na Lei (Portaria nº 2914/2011 do Ministério da Saúde).

Para alcançar tal objetivo as mesmas possuem várias etapas de tratamento, uma delas é a coagulação. Segundo Ribeiro (2010) esta etapa se encontra na fase primária de tratamento, a qual o objetivo é a remoção de substâncias sólidas em suspensão, de menor dimensão que não foram retiradas na

etapa preliminar. A coagulação em específico, consiste na adição de substâncias químicas denominadas coagulantes, como por exemplo, o sulfato de alumínio, que promove a aglutinação das partículas sólidas em suspensão, formando pequenos flocos, facilitando assim a retirada deste material da água por meio da floculação e posterior decantação.

Segundo Mendes & Coelho (2007), em muitos países do mundo, diferentes espécies de plantas são utilizadas como coagulantes naturais para clarificar águas turvas que se destinam ao consumo humano, entre elas as espécies da família das *Moringaceae*. A *Moringa oleifera* Lam é uma das espécies dessa família, sendo uma planta originária da Índia, mas que se desenvolve em vários países tropicais. Também é conhecida como Lírio Branco ou Quiabo de Quina e se adapta as regiões semiáridas brasileiras. O seu crescimento é rápido mesmo em solos com pouca umidade, sendo que o seu uso se dá principalmente no Nordeste, onde é empregada como solução alternativa do abastecimento de água, para casas isoladas da zona rural (Mendes & Coelho, 2007; Ribeiro, 2010; Vasconcelos, 2013). Jesus et al. (2013) elaboraram um dossiê técnico no qual são apresentadas informações sobre o cultivo e utilização da *Moringa oleifera* Lam e seus subprodutos, para que a mesma seja introduzida de maneira correta no ambiente.

De acordo com Silva (2007) os resíduos gerados por coagulantes naturais nas ETA's são diferentes dos gerados por coagulantes químicos, pois, os mesmos além de serem não tóxicos, são biodegradáveis, e ainda são gerados em menor quantidade. Segundo Lo Monaco et al. (2010), o material sedimentado na fase de floculação das ETA's que usam este coagulante químico é de difícil disposição final no ambiente, devido ao alto teor de alumínio na sua composição.

Vitória da Conquista possui 12 distritos, em sua grande maioria população rural, sendo esta composta por 31.569 mil habitantes, o que representa 10,3 % da população total do município (IBGE, 2010). Dessa maneira, é de grande importância estudos de fontes alternativas de tratamento das águas no município. Acredita-se que este trabalho se mostra viável para esta cidade que está situada no Sudoeste da Bahia, região onde há predominância da espécie. Desse modo, o objetivo desse estudo foi avaliar a eficiência da solução coagulante de *Moringa oleifera* Lam na remoção da cor, turbidez e na conservação do pH ideal na água que abastece o município de Vitória da Conquista - BA.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a coleta e armazenamento das amostras de água bruta foi seguido o Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras da CETESB (2011). A água foi coletada em um ponto antes da adição do coagulante sulfato de alumínio na ETA, que está localizada entre Vitória da Conquista e o município de Barra do Choça. As sementes da *Moringa oleifera* Lam foram coletadas na fazenda Rancho Alegre, zona rural do município de Anagé, situada à 80 km de Vitória da Conquista.

Para obtenção da solução do coagulante *Moringa oleifera* Lam e os procedimentos posteriores, foram utilizadas as metodologias de Bezerra & Vendramini (2015) e Cardoso et al. (2008). Inicialmente as sementes sem casca foram trituradas manualmente em um pilão, em seguida foram pesados 25 g do material triturado em balança analítica. Foi adicionado a semente triturada 100 mL de água destilada. A mistura foi homogeneizada por 2 min em liquidificador doméstico e após filtrada em pano de algodão (pano de prato comum), completou-se a solução para 1 L em balão volumétrico, obtendo assim uma solução de 2,5 % como é recomendada por Ramos (2005).

As dosagens do coagulante foram testadas no aparelho "Jar-test" do laboratório de Água e Esgoto do IFBA, o mesmo possui 6 jarros, no qual um deles foi utilizado para a amostra Branco (água destilada) e os outros cinco para as amostras com as dosagens da solução da Moringa. Foram adotadas no "Jar-test" as mesmas configurações adotadas pelo procedimento operacional padrão da ETA: rotação máxima durante 1 min, rotação lenta de 20 rpm durante 15 min. Foram testados os tempos de decantação de 30, 60 e 120 min, sendo este último o comumente utilizado pela ETA e utilizada as dosagens de 5, 10, 50, 100, e 150 mL/L da solução coagulante de *Moringa oleifera* Lam. A ETA faz uso do sulfato de alumínio líquido, porém, o mesmo não foi encontrado, dessa forma utilizou-se o sulfato de alumínio sólido disponível no mercado para o preparo da solução de sulfato de alumínio com concentração de 50 % adotada pela ETA.

Para as análises das variáveis foi coletada 30 mL das amostras em um béquer após cada tempo de decantação. A temperatura das amostras de água foi mantida a mesma medida no momento da coleta (20 °C) afim de simular as condições que a água chega na ETA. As análises das variáveis foram realizadas de acordo com o American Public Health Association (APHA, 2005). A turbidez foi determinada pelo método nefelométrico. O pH pelo método eletrométrico, e a Cor por meio de um colorímetro digital.

Foram realizados 3 ensaios em triplicata e os resultados apresentados como a média aritmética dos dados. Foi coletada uma amostra por mês (abril, maio e junho de 2016). Ao final de cada ensaio, com os valores de turbidez e cor aparente da água decantada foi calculado a eficiência da remoção da turbidez e da cor para a melhor dosagem. Essa eficiência foi calculada de acordo com a Equação abaixo:

$$E = \frac{V_i - V_f}{V_i} \cdot 100$$

Onde: E = Eficiência na remoção da turbidez e cor aparente (%); Vi = Valor inicial da cor/turbidez da água bruta; Vf = Valor final da cor/turbidez da água após o ensaio.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A solução de Moringa possui um aspecto esbranquiçado, devido a composição e densidade das sementes, percebeu-se que essa característica influencia diretamente no aumento da cor no uso de dosagens elevadas para uma água bruta considerada de cor baixa, como é o caso da água em estudo, que obteve resultados de cor variando entre 71,5 e 99 uH. Apesar desse aumento a solução de Moringa age como purificador da água, pois, mesmo em dosagens elevadas, ocorre a formação de flocos que posteriormente se sedimentam, no entanto, ficam resíduos da solução em suspensão. Deste modo, a dosagem que obteve melhor desempenho foi a de 10 mL/L.

Tabela I - Eficiência da solução de Moringa na dosagem de 10 mL/L e do sulfato de alumínio na remoção da cor da água bruta

Moringa	Eficiência da remoção a cor (%) nos tempos de decantação		
	30min	60 min	120min
1ª Análise	47,07	52,73	62,32
2ª Análise	52,37	65,56	70,55
3ª Análise	56,22	58,60	64,47

Sulfato de Alumínio	Eficiência da remoção da cor (%)		
	30min	60 min	120min
1ª Análise	18,38	20,25	46,96
2ª Análise	9,02	20,42	33,73
3ª Análise	6,99	12,23	23,00

De acordo com os resultados obtidos na Tabela I, o uso do coagulante natural de Moringa na dosagem de 10 mL/L alcançou eficiência de até 70,55 % no tempo de decantação de 120 min. Em estudos realizados por Cangela (2014), observou-se uma eficiência de 80 % na remoção da cor aparente (da água bruta - 224 uH), porém com uma dosagem de 15 mL/L de uma solução a 12 % de concentração de Moringa. Apesar do uso de concentrações diferentes (2,5 % no presente trabalho), percebeu-se que a eficiência obtida foi semelhante ao do estudo supracitado, o que se deve a diferença da cor da água bruta utilizada, sendo necessária menor concentração da solução de Moringa para águas que apresentem menores valores de cor. Neste estudo a Moringa se mostrou mais eficiente do que o sulfato de alumínio, o que pode ser atribuído ao residual de alumínio presente na água, proporcionando o aumento de sua cor.

No tempo de decantação de 30 min houve um aumento da turbidez em todas as dosagens em comparação com a água bruta, esse aumento, provavelmente, está relacionado com a formação dos flocos logo após a reação do coagulante com as partículas de sólidos em suspensão presentes na água. Deste modo as eficiências foram negativas para esse tempo, assim como para o terceiro dia de análise o qual apresentou uma baixa turbidez inicial da água bruta.

Tabela II - Eficiência da solução de Moringa na dosagem de 10 mL/L e do sulfato de alumínio na remoção da turbidez da água bruta

Moringa	Eficiência da remoção da turbidez (%) nos tempos de decantação
---------	--

Scientific Electronic Archives: Especial Edition (2017)

Anais do Simpósio de Agricultura Ecológica da Bahia

III Seminário de Agroecologia do Território do Recôncavo Baiano

XIII Semana Nacional dos Alimentos Orgânicos

II Expo Solos

	30 min	60 min	120min
1ª Análise	-21,35	28,64	39,12
2ª Análise	-9,10	21,55	30,58
3ª Análise	-323,91	-182,60	-52,17

Sulfato de Alumínio	Eficiência da remoção da turbidez (%)		
	30 min	60 min	120min
1ª Análise	27,28	32,03	39,32
2ª Análise	19,53	25,63	32,85
3ª Análise	18,47	26,08	35,32

De acordo com os resultados expressos na Tabela II, a solução de Moringa obteve eficiência de até 39,12 % na remoção da turbidez da água bruta. Este resultado difere de resultados obtidos em estudos realizados por Cardoso et al. (2008), o qual utilizou uma solução aquosa de extrato de *Moringa oleifera* Lam e obteve-se uma remoção de 91,4 % na água do rio Pirapó com turbidez inicial de 247 NTU. Valores maiores de eficiência não foram obtidos, certamente, devido à baixa turbidez da água bruta utilizada no presente trabalho (9,01 a 10,3 NTU). Estudos realizados por Katayon et al. (2006) mostraram que a eficiência da coagulação de *Moringa oleifera* Lam dependente da turbidez inicial de amostras de água, sendo que maiores remoções de turbidez foram obtidas para a água com alta turbidez inicial. No presente estudo, o terceiro dia de análise apresentou o menor valor de turbidez inicial, de 9,02 NTU, deste modo a eficiência na remoção da turbidez para este dia, apresentou valores negativos.

Com relação ao pH, os resultados mostraram que houve uma diminuição do mesmo com o aumento das dosagens, o que está relacionado com o excesso de coagulante e conseqüentemente de cargas positivas na amostra, corroborando com os dados analisados por Ribeiro (2010) que mostraram que o extrato de *Moringa oleifera* Lam tem um pH ácido e uma turvação muito elevada. Como a melhor eficiência tempo para as variáveis cor e turbidez foram no tempo de decantação de 120 min, analisou-se o desempenho da variável pH apenas neste tempo, conforme mostra a Tabela III.

Tabela III - Valores de pH da água bruta e com a utilização do sulfato de alumínio e a solução de Moringa no tempo de decantação de 120 minutos para concentração de 10 mL/L

Ensaio	Água Bruta	Solução de Moringa	Sulfato de Alumínio
1ª Análise	6,66	6,52	3,81
2ª Análise	6,91	5,7	3,81
3ª Análise	6,20	6,41	3,82

Os valores de pH mostrados na Tabela acima indicam que a solução de sulfato de alumínio provoca um maior decaimento do mesmo em relação a solução de Moringa. Os resultados obtidos confirmam diversos estudos que utilizaram o sulfato de alumínio para realizar tratamento de água, como Santos et al. (2011) e Fernandes et al. (2010) nestes ocorre decaimento do pH em relação ao seu valor inicial.

CONCLUSÃO

A solução coagulante natural de *Moringa oleifera* Lam apresentou eficiência na remoção da cor e turbidez da água bruta utilizada no presente estudo, sendo a dosagem de 10 mL/L da solução e o tempo de decantação de 120 min os que alcançaram o melhor desempenho nessas variáveis. Ainda nessas condições a solução de coagulante natural apresentou maior eficiência do que o sulfato de alumínio, 70,55 % e 46,56 % respectivamente. Para turbidez os resultados de eficiência foram próximos para os dois coagulantes, 39,12% para o coagulante natural e 39,32% para o sulfato de alumínio.

Para variável pH no tempo de decantação de 120 min, o melhor tempo para as variáveis cor e turbidez, foi possível perceber que o mesmo não apresentou grandes alterações se comparado a água bruta, apresentando valores de 5,7 a 6,41 na dosagem de 10 mL/L. Assim, para manter o grau de potabilidade da água nas próximas etapas de tratamento, mesmo utilizando esse tempo de decantação, o uso da solução de Moringa diminuiria a quantidade de compostos químicos utilizados na ETA para a correção do pH se comparado com o uso do sulfato de alumínio.

Scientific Electronic Archives: Especial Edition (2017)

Anais do Simpósio de Agricultura Ecológica da Bahia

III Seminário de Agroecologia do Território do Recôncavo Baiano

XIII Semana Nacional dos Alimentos Orgânicos

II Expo Solos

REFERÊNCIAS

APHA - American Public Health Association. Standard methods for the examination of water and wastewater. 19 ed. Washington, 2005.

BEZERRA, J. F., VENDRAMINI, D. Estudo do uso do coagulante natural *Moringa oleifera* Lam em uma ETA. XIX Exposição de Experiências Municipais em Saneamento. Poços de Caldas - MG. Maio de 2015.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portaria n.º 635/Bsb, de 26 de Dezembro de 1975. Aprova normas e padrões sobre a fluoretação da água, tendo em vista a Lei n.º 6050/74. Diário Oficial da União República Federativa do Brasil. Brasília, DF. 1976.

CANGELA G. L. C. Tratamento de água para consumo humano em comunidades rurais com utilização de *Moringa oleifera* e desinfecção solar. (Dissertação de Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. Dezembro de 2014.

CARDOSO, K.C., BERGAMASCO, S., COSSICH, E. S., MORAES, L. C. K. Otimização dos tempos de mistura e decantação no processo de coagulação/floculação da água bruta por meio da *Moringa oleifera* Lam. Revista Acta Scientiarum Technology, v.30, p.193-198, 2008.

CETESB. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras. Brasília - DF. 2011.

FERNANDES, N. M. G., GINORIS, Y. P., RIOS, R. H. T., BRANDÃO, C. C. S. Influência do pH e da dose de sulfato de alumínio na remoção de oocistos de *Cryptosporidium* por filtração direta descendente. Revista Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 15, n. 4, p. 375 - 384, 2010.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2010.

JESUS, A. R., MARQUES, N. S., SALVI, E. J. N. R., TUYUTY, P. L. M., PEREIRA, S. A. Dossiê técnico: Cultivo da *Moringa oleifera*. Serviço Brasileiro de respostas técnicas - SRBT. Instituto Euvaldo Lodi - IEL/BA, 2013.

KATAYON, S., NOOR, M., ASMA, M. Effects of storage conditions of *Moringa oleifera* seeds on its performance in coagulation. Journal Biorsource Technology, v. 97, p.1455-1460, 2006.

LO MONACO, P. A. V., MATOS, A. T., RIBEIRO, I. C. A., NASCIMENTO, F. S., SARMENTO, A. P. Utilização de extrato de sementes de *Moringa* como agente coagulante no tratamento de água para abastecimento e águas residuárias. Revista Ambi-Agua, Taubaté, v. 5, n. 3, p. 222-231, 2010.

MENDES, F., COELHO, N. Estudo do uso da *Moringa oleifera* para remoção de prata e manganês em águas. Revista Horizonte Científico, Uberlândia - MG, 2007.

RAMOS, R. O. Clarificação de água com turbidez baixa e cor moderada utilizando sementes de *Moringa oleifera*. (Tese de Doutorado) - Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP, Campinas, Brasil, 2005.

RIBEIRO A. T. A. Aplicação da *Moringa oleifera* no tratamento de água para consumo humano - Remoção de poluentes por coagulação-floculação. (Dissertação de Mestrado). Faculdade de Engenharia Universidade do Porto. Portugal, 2010.

Scientific Electronic Archives: Especial Edition (2017)

Anais do Simpósio de Agricultura Ecológica da Bahia

III Seminário de Agroecologia do Território do Recôncavo Baiano

XIII Semana Nacional dos Alimentos Orgânicos

II Expo Solos

SANTOS, T. M., PEREIRA, D. F., SANTANA, C. R., SILVA, G. F. Estudo do tratamento físico químico da água produzida utilizando *Moringa oleifera* Lam em comparação ao sulfato de alumínio. Revista Exacta, v.9, p.317-321, 2011.

SILVA, M. E. R., AQUINO, M. D., SANTOS, A. B. Pós-tratamento de efluentes provenientes de reatores anaeróbios tratando esgotos sanitários por coagulantes naturais e não naturais. Revista Tecnologia. v. 28, n. 2, p. 178-190, 2007.

VASCONCELOS, M. C. *Moringa oleifera* Lam: Aspectos morfométricos, fisiológicos e cultivo em gradiente de espaçamento. (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal de Sergipe. São Cristovão - SE, 2013.

Scientific Electronic Archives: Especial Edition (2017)

Anais do Simpósio de Agricultura Ecológica da Bahia

III Seminário de Agroecologia do Território do Recôncavo Baiano

XIII Semana Nacional dos Alimentos Orgânicos

II Expo Solos

EROSÃO E COMPACTAÇÃO DOS SOLOS: percepção de estudantes de um Curso Técnico em Agropecuária na modalidade Pedagogia da Alternância

EROSION AND COMPACTION OF SOILS: perception of students of a Technical Course in Agriculture in the modality Pedagogy of Alternation

G. B. M. CAMILO¹; E. S. B. INÁCIO¹; L. S. SOUZA¹

¹Universidade Federal do Recôncavo da Bahia; Cruz das Almas-BA.

Autor para correspondência: gbcodorna@gmail.com

Resumo - O solo é um recurso natural essencial para a vida terrestre, seu uso, manejo, conservação e importância são temas pouco abordados seja de maneira formal ou informal. A abordagem é restrita apenas para profissionais e estudiosos da área, dessa forma, percebe-se que a popularização do ensino da Ciência do Solo torna-se uma ferramenta importante para a divulgação dos solos bem como da necessidade de sua utilização racional. O objetivo da presente pesquisa foi verificar a percepção de estudantes do curso técnico em agropecuária na modalidade Pedagogia da Alternância (PA) sobre erosão e compactação dos solos e averiguar a funcionalidade da PA como instrumento de popularização da Ciência do Solo de modo a abranger ainda mais a divulgação. O trabalho foi desenvolvido em uma Escola Família Agrícola (EFA), localizada no estado da Bahia, com a participação de 36 estudantes do 3º Ano do Ensino Médio e Técnico em Agropecuária. O procedimento metodológico foi dividido nas etapas: construção dos questionários investigativos e oficinas; construção da metodologia para a alternância; aplicação dos questionários investigativos e pesquisa-ação: realização das oficinas e; análise estatística descritiva. Verificou-se que os estudantes pesquisados possuíam uma percepção teórico/prática pouco fundamentada sobre os temas "Erosão e Compactação", demonstrando a necessidade da ação de projetos de popularização mesmo em cursos técnicos da área, ampliando e preenchendo lacunas no conhecimento científico/popular. Também foi possível diagnosticar que PA mostra-se promissora na popularização do ensino de solos especialmente em abrangência familiar.

Palavras-chaves – Solo na Escola; Educação Ambiental; Etnopedologia.

Abstract – Soil is an essential natural resource for terrestrial life, its use, management, conservation and importance are topics that are not addressed in a formal or informal way. The approach is restricted only to professionals and scholars of the area in this way, it is perceived that the popularization of the teaching of Soil Science becomes an important tool for the dissemination of the soils as well as the need for its rational use. The objective of this research was to verify the perception of students of the technical course in agriculture in the Pedagogy of Alternation (PA) modality on soil erosion and compaction and to ascertain the functionality of PA as an instrument for popularizing Soil Science to cover even more the disclosure. The work was developed in an Agricultural Family School (EFA), located in the state of Bahia, with the participation of 36 students of the 3rd Year of High School and Agricultural Technician. The methodological procedure was divided in the steps: construction of the investigative questionnaires and workshops; Construction of the methodology for alternation; Application of research questionnaires and research-action: realization of the workshops and; Descriptive statistical analysis. It was verified that the researched students possessed an unsubstantiated theoretical / practical perception on the themes "Erosion and Compaction", demonstrating the necessity of the action of popularization projects even in technical courses of the area, enlarging and filling gaps in scientific / popular knowledge. It was also possible to diagnose that PA has shown promise in the popularization of soil education especially in family coverage.

Keywords – Solo at school, Ambiental education, Ethnopedology.

INTRODUÇÃO

O solo é um recurso natural essencial à existência humana na terra, parte integrante e regulador de processos ambientais que precisa ser estudado e preservado (FALCÃO & FALCÃO SOBRINHO, 2014). Mesmo com tamanha importância, seu valor nem sempre é considerado nem tão pouco conhecido por grande parte da população. De acordo com Viel (2008), existe uma necessidade de inserção de uma educação que ensine como viver no ambiente natural: a Educação Ambiental (EA).

Sendo o solo parte fundamental do sistema ambiental (BECKER, 2005), a EA, é indissociável da Educação em Solos (MUGGLER et al., 2006), entretanto a temática "Solos", ainda é pouco valorizada no ensino/formal (SILVA et al., 2010). Além disso, a transferência do conhecimento pedológico ainda é restrita a uma pequena porção da sociedade, restringindo-se na maioria das vezes no ensino formal de cursos específicos, assim, grande parte da sociedade, entre eles aqueles que lidam diariamente com o solo, os agricultores, ficam sem acesso a informações a respeito do seu uso e conservação (RUELLAM, 1988; DINIZ et al., 2005;).

Embora, a temática "Solo" faça parte da matriz curricular de Cursos Técnico em Agropecuária, existe uma carência na abordagem de conteúdos que envolvam a EA. Moreira (2009), verificou que estudantes de um curso técnico em agropecuária apresentaram visões desconexas sobre conceitos básicos de questões ambientais, estando o "Solo" como parte destas. De acordo com Coelho & Aleixo (2014), o aprendizado em sala de aula não deve ficar apegado apenas à transmissão de conhecimento, mas deve ser aplicado de maneira que o educando seja participante ativo do processo para seu melhor aprendizado.

Neste contexto, identificou-se o curso técnico na modalidade da Pedagogia da Alternância (PA), uma alternativa no levantamento de conhecimentos prévios sobre a temática "Solos" e principalmente como

metodologia promissora na popularização da Ciência do Solo, uma vez que a PA, oferece ao jovens do meio rural acesso a conhecimentos científicos não apenas em mão única, mas conhecimentos construídos a partir da problematização de sua própria realidade (CORDEIRO, et al., 2011), uma vez que o ensino é baseado no tempo escola e tempo família/comunidade. Assim, o objetivo do presente trabalho foi verificar a percepção de estudantes do curso sobre erosão e compactação dos solos e averiguar a funcionalidade da PA como instrumento de popularização da Ciência do Solo.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi desenvolvido em uma Escola Família Agrícola (EFA), localizada no estado da Bahia. As EFA's em geral, atendem filhos de agricultores familiares residentes na zona rural e que participam do processo produtivo na unidade familiar. Os estudantes participantes da pesquisa residiam em um total de 23 diferentes comunidades rurais de municípios pertencentes aos Territórios Litoral Norte e Agreste Baiano. Participaram da pesquisa 36 jovens alternantes do 3º Ano do Ensino Médio e Técnico em Agropecuária com faixa etária de 16 a 20 anos, onde destes 17 eram do sexo feminino e 19 masculinos.

A pesquisa foi realizada em sete etapas distintas: 1ª Contato com a escola; 2ª revisão de literatura e construção dos Questionários Investigativos (QI) e Oficinas; 3ª apresentação da pesquisa e construção da metodologia para a alternância (Questionário da Alternância); 4ª aplicação dos Questionários Investigativos e pesquisa-ação: realização das oficinas; 5ª análise dos dados coletados e discussão. Foram realizados dois encontros com o intervalo de uma alternância para a coleta dos dados no tempo família/comunidade.

Realizou-se duas oficinas formativas, “Erosão do Solo” e “Compactação do Solo”, onde antecedendo cada uma delas, os estudantes responderam um QI com o objetivo de levantar informações do conhecimento prévio. As oficinas foram realizadas com cunho teórico e prático, de modo a apresentar conceitos e demonstrar por meio de maquetes e estudo de paisagem as temáticas trabalhadas, bem como sanar as questões do QI e demais eventuais dúvidas no decorrer da mesma. As oficinas tiveram duração média de uma hora e meia e ao término os estudantes recebiam o “Questionário da Alternância” para registro das atividades realizadas durante o tempo família/comunidade relacionado com os temas tratados nas oficinas.



Figura 3: Simulação da erosão do solo durante a oficina.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a oficina “Erosão do Solo”, 61% dos estudantes afirmaram saber o que seria erosão, no entanto apenas 45% destes justificaram. As justificativas variaram de respostas mais e menos fundamentadas,

Scientific Electronic Archives: Especial Edition (2017)

Anais do Simpósio de Agricultura Ecológica da Bahia

III Seminário de Agroecologia do Território do Recôncavo Baiano

XIII Semana Nacional dos Alimentos Orgânicos

II Expo Solos

dentre elas:

“Quando a chuva leva o solo de determinado lugares fazendo com que o solo rache formando sulcos.”

“São desabamentos que ocorrem no solo.”

Quanto aos agentes causadores da erosão, apenas 56% responderam saber quais seriam. As respostas foram agrupadas por afinidade de agentes, sendo 28% das respostas atribuídas a “Ação Humana”, 7% ao “Desmatamento”, 36% “Intemperismo” e 29% a “Água”. Quanto aos tipos de erosão, apenas 22% afirmaram saber quais seriam:

“Vento, chuva, etc.”

“Erosão laminar e fluvial.”

“Talvez pequena ou grande.”

Esses dados corroboram com Moreira (2009), que ao estudar a importância da EA na formação do técnico agrícola, verificou que mesmo em um curso técnico, os estudantes podem apresentar noções desconexas sobre conceitos básicos de questões ambientais, o que não foge do envolvimento da temática “Solos” como parte fundamental do sistema ambiental.

Para a oficina “Compactação do Solo”, 89% responderam saber o que seria. Diferente do que foi identificado por Lima (2012), também com estudantes de um curso técnico em agropecuária, onde 79% dos estudantes demonstraram ter pouco conhecimento do tema. Embora na EFA tenha encontrado um percentual significativo, as justificativas não refletiram tal conhecimento, demonstrando uma confusão entre as causas da compactação com o conceito, conforme respostas abaixo:

“Um solo onde foi bem pisoteado ou amassado por algum fator.”

“Solo compactado é aquele solo firmado que se dá um pouco de trabalho para desenterrar.”

“São solos que sofreu pela ação do tempo e que o pisoteio de humanos ou máquinas acabou ocasionando o fechamento dos poros no solo.”

Quanto as possíveis causas da compactação, 86% afirmaram saber quais seriam sendo algumas das respostas:

“Pisoteio de pessoas e animais, uso de equipamentos agrícolas, solo descoberto.”

“O excesso da monocultura, manejo incorreto do solo tais como: deixar o solo descoberto, persistir só em uma cultura, capinas exageradas e etc.”

“Pisoteio e a força da natureza, como exemplo a chuva.”

Os resultados dos questionários da Alternância, na busca de formar multiplicadores da popularização da Ciência do Solo, foram pertinentes para identificar a percepção dos estudantes sobre a importância da divulgação dos assuntos para agricultores. Em sua maioria os estudantes, afirmaram ser muito importante tal divulgação demonstrando uma visão de que os agricultores necessitam cada vez mais ter um conhecimento multidisciplinar, dessa forma, podendo desenvolver atividades pluriativas conforme defendido por Abramovay (2005), tornando-se necessário o incremento do conhecimento científico sem, desconsiderar seus conhecimentos populares.

No questionário os estudantes registraram se realizaram alguma iniciativa com as temáticas trabalhadas nas oficinas. As respostas foram de acordo com o público de convivência durante a alternância, identificado na 3ª etapa da pesquisa, baseado no princípio de que um dos componentes da PA é o lugar de experiência sócio profissional do estudante, ou seja, família e comunidade de acordo com Gimonet, (1998). As opções construídas foram: 1. Não abordou o tema; 2. abordou com amigos; 3. abordou com a família; 4. abordou com a família e com alguns agricultores; 5. realizou uma reunião/palestra com toda a comunidade.

Os resultados obtidos demonstraram que para as oficinas trabalhadas e no período de realização da pesquisa, os estudantes foram pouco eficientes como multiplicadores da Ciência do Solo a nível de comunidade. A abordagem restringiu-se apenas para alguns amigos, famílias e alguns agricultores mais próximos de suas unidades produtivas familiares, conforme figura abaixo:

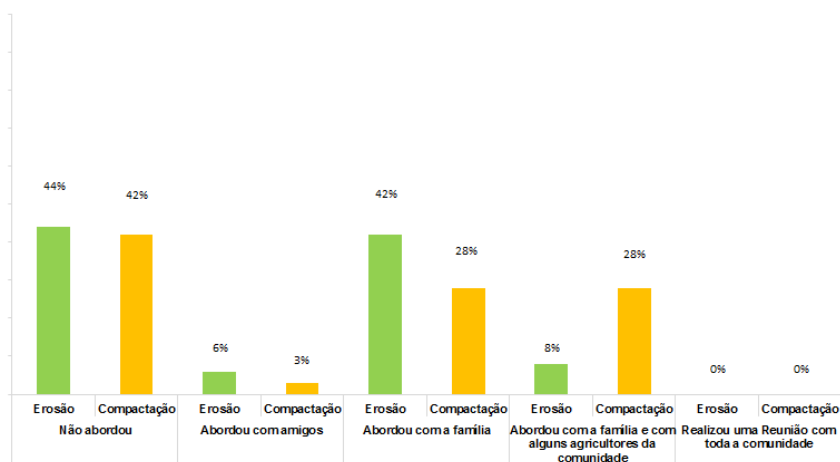


Figura 4: Divulgação dos temas trabalhados nas oficinas durante o período da alternância.

De acordo com Caliari et al., (2012), a troca de experiência por meio da PA se dá a partir do momento em que o jovem retorna ao seu meio levando consigo possíveis soluções para problemas locais, desta vez com um conhecimento incorporado e ao seu retorno para a escola, o estudante é realimentado com novas soluções e questionamentos e assim sucessivamente. Partindo desse princípio, verifica-se a necessidade do retorno da presente pesquisa à instituição, imediatamente após a alternância para realimentar as informações, elaborar novas soluções e sanar novos questionamentos e assim formar popularizadores da Ciência do Solo para agricultores.

CONCLUSÃO

Verificou-se que os estudantes pesquisados possuíam uma percepção teórico/prática pouco fundamentada sobre os temas “Erosão e Compactação”, demonstrando a necessidade da criação e da atuação de projetos de popularização da Ciência do Solo mesmo em cursos técnicos da área de modo a ampliar o conhecimento científico/popular.

A PA mostrou-se promissora na popularização do ensino de solos especialmente em abrangência familiar, desde que a atuação dos projetos sejam mais contínuos e não apenas pontuais com determinadas temáticas.

REFERÊNCIAS

ABRAMOVAY, R. Juventude rural: ampliando as oportunidades. **Raízes da Terra: parcerias para a construção de capital social no campo. Secretaria de Reordenamento Agrário do Ministério do Desenvolvimento Agrário.** Brasília – DF, Abril de 2005, Ano 1, nº 1. Disponível em: <http://www.creditofundiario.org.br/materiais/revista/artigos/artigo05.htm>. Acesso em 23/03/2017.

BECKER, E. L. S. Solo e Ensino. **VIDYA**, v. 25, n. 2, p. 73-80, jul/dez, 2005 - Santa Maria, 2007. ISSN 0104 - 270 X disponível em: <http://www.periodicos.unifra.br/index.php/VIDYA/article/view/396/370>. Acesso em 22/03/2017.

CALIARI, R. O.; ALENCAR, E.; AMÂNCIO, R. Pedagogia da Alternância e Desenvolvimento Local. **Revista Organizações Rurais & Agroindustriais**. V. 4, n. 2 (2002) Universidade Federal de Lavras. Disponível em: <http://revista.dae.ufla.br/index.php/ora/article/view/258>. Acesso em 04/05/2017.

Scientific Electronic Archives: Especial Edition (2017)

Anais do Simpósio de Agricultura Ecológica da Bahia

III Seminário de Agroecologia do Território do Recôncavo Baiano

XIII Semana Nacional dos Alimentos Orgânicos

II Expo Solos

COELHO, K. P.; ALEIXO, N. C. R. Práticas pedagógicas em geografia: a experiência na educação em solos. In: **V Encontro Nacional das Licenciaturas / IV Seminário Nacional do Pibid**. Rio Grande do Norte. 2014. Disponível em: <http://enalic2014.com.br/anais/trabalhos.htm>. Acesso em 23/03/2017.

CORDEIRO, G. N. K.; REIS, N. S.; HAGE, S. M. Pedagogia da Alternância e seus desafios para assegurar a formação humana dos sujeitos e a sustentabilidade do campo. **Revista Em Aberto**, Brasília, V. 24, n. 85, p. 115-125, abr. 2011. Disponível em: <http://emaberto.inep.gov.br/index.php/emaberto/index>. Acesso em: 23/03/2017.

DINIZ, A. A.; BATISTA, R. B.; SANTOS, R. F. Popularização da taxonomia de solo: vocabulário mínimo e aspectos socioeconômicos no contexto do ensino fundamental, em São Miguel, Esperança (PB). **R. Bras. Ci. Solo**, 29:309-316, 2005.

FALCÃO, C. L. C; FALCÃO SOBRINHO, J. A utilização de recursos didáticos como auxiliares no processo de aprendizagem do solo. **Revista da Casa da Geografia de Sobral (RCGS)**, Sobral, v. 16, n. 1, p. 19-28, 2014. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4850575.pdf>. Acesso em 20 mar. de 2017.

GIMONET, J. C. "L'Alternance en Formation. 'Méthode Pédagogique ou nouveau système éducatif?' L'expérience des Maisons Familiales Rurales". **DEMOL, J. N.; PILON, J.M. Alternance, Développement Personnel et Local. Paris: L'Harmattan**, 1998, pg. 51-66. Tradução de Thierry De Burghgrave. Disponível em www.ia.ufrj.br/ppgea/conteudo/conteudo-2010-2/Educacao-MII/2SF/Alternancia.pdf. Acesso em 26/03/2017.

LIMA, M. R. O solo no ensino de ciências no nível fundamental. **Revista Ciência & Educação**, v. 11, n. 3, p. 383-395, 2005. Disponível em: <http://www.escola.agrarias.ufpr.br/arquivospdf/Soloensinociencias.pdf>. Acesso em 26/03/2017.

MOREIRA, J. S. **A educação ambiental da formação do técnico agrícola**. Dissertação de Mestrado – UFPB/CE. João Pessoa, 2009. Disponível em: <http://tede.biblioteca.ufpb.br/bitstream/tede/4895/1/arquivototal.pdf>. Acesso em 23/03/2017.

MUGGLER, C.C.; PINTO SOBRINHO, F. de A.; MACHADO, V.A. Educação em solos: princípios, teoria e métodos. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 30, p. 733-740, Viçosa, 2006.

RUELLAN, A. Pedologia e desenvolvimento: a ciência do solo a serviço do desenvolvimento. In: MONIZ, A. C.; FURLANI, A. M. C.; FURLANI, P. R.; FREITAS, S. S. (eds.) **A responsabilidade social da ciência do solo**. Campinas: **Sociedade Brasileira de Ciência do Solo**, p. 69-74, 1988.

SILVA, G. C.; BIONDI, D.; SULEVIS, C. A percepção da importância do solo pelos estudantes do ensino básico e fundamental numa prática de educação ambiental. In: **2º Congresso Internacional de Educação de Ponta Grossa - Paraná**. 2010. Disponível em: <http://www.isapg.com.br/2010/ciepg/download.php?id=122>. Acesso em 20/03/2017.

VIEL, V.R.C. 2008. A educação ambiental no Brasil: o que cabe à escola? **REMEA-Revista eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 21, 2008. Disponível em: <https://www.seer.furg.br/remea/article/view/3044/1723>. Acesso em 27/01/2017.

Diversidade de himenópteros parasitoides em cafezal associado a diferentes densidades de grevileas

Diversity of parasitoids in coffee fields associated with different densities of grevilleas

A. L. J. GUSMÃO¹; G. S. SILVA¹; P. S. MIRANDA¹; C. D. BRITO² E R. PÉREZ-MALUF¹

¹Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Vitória da Conquista, BA, Brasil. ²Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), Vitória, ES, Brasil.

Autor para correspondência: anagusmaobio@gmail.com

Resumo – A presença de parasitoides é um importante elemento da fauna neotropical no controle da população de insetos considerados pragas agrícolas. Muitas espécies de parasitoides são utilizadas em programas de controle biológico e/ou integrado de pragas. O presente estudo teve como objetivo analisar a relação entre diversidade de himenópteros parasitoides e a arborização para sombreamento nos cafezais associados a diferentes densidades de grevileas e estudar a influência de um fragmento de mata nativa sobre a composição da comunidade de parasitoides. As coletas foram realizadas mensalmente entre junho de 2009 e maio de 2010 em seis áreas de cafeeiros com diferentes densidades de arborização e uma área de mata nativa. Foram utilizadas cinco armadilhas tipo Moericke dispostas em cada área de coleta. Foram coletados 4.206 himenópteros parasitoides, distribuídos em 30 famílias. Dentre as famílias de interesse para o controle biológico das pragas do cafeeiro, observouse, em maior abundância, as famílias: Diapriidae, Bethyilidae, Braconidae, Chalcididae, Eulophidae, Pteromalidae e Monomachidae. Dentre os tratamentos avaliados, a mata nativa destacou-se na análise faunística de parasitoides encontrados, em todos os índices de diversidade avaliados (Riqueza, Equitabilidade e Diversidade). Já quando analisadas apenas as áreas dos cafeeiros, a área de menor densidade de arborização apresentou maior índice de diversidade ($H' = 2,230$), enquanto a área com maior densidade, apresentou menor diversidade de famílias ($H' = 2,033$).

Palavras-chave: análise faunística, *Coffea arabica*, sistema agroflorestal.

Abstract – The presence of parasitoids is an important element of neotropical fauna in insect population control considered agricultural pests. Many parasitoids species are used in biological control programs and/or integrated pest management. The present study aimed to analyze the relationship between diversity of parasitic Hymenoptera and the afforestation for shading in the coffee plantations are associated with different densities of grevilleas are planted and study the influence of a fragment of native forest on the community composition of broodlings. The collections were carried out monthly between June 2009 and may 2010 in six areas of coffee plantations with different densities of trees and an area of native forest. Five traps were used Moericke type arranged in each collection area. 4,206 parasitic Hymenoptera were collected, distributed in 30 families. Among the families of interest for biological control of pests of coffee plant, it was observed, in greater abundance, families: Diapriidae, Bethyilidae, Braconidae, Chalcididae, Eulophidae, Pteromalidae and Monomachidae. Among the treatments evaluated, the native forest stood out in faunal analysis of broodlings found, in all the diversity indices evaluated (Richness, Equitability, and Diversity). When analyzed only the coffee areas, the area of lower density of planting showed the highest index of diversity ($H' = 2.230$), while the area with the highest density, showed lower diversity of families ($H' = 2.033$).

Key words: faunal analysis, *Coffea arabica*, agroforestry system.

INTRODUÇÃO

A cultura do café (*Coffea arabica*) representa uma importante *commodity* agrícola na economia brasileira. O País ocupa a posição de maior produtor e exportador mundial de café. A área estimada da cultura na safra 2017, soma 2,23 milhões de ha, destes 1,9 milhões de ha (85,0%) correspondem as lavouras existentes e 331,8 mil ha (15,0%) estão em formação, com crescimento de 0,2% em relação a safra anterior (CONAB, 2017).

A cultura de cafeeiro no Brasil desenvolveu-se basicamente em monocultivo e em ambiente a pleno sol (Ricci et al., 2002), o que expõe esta cultura a riscos climáticos e fitossanitários. Segundo Altieri et al. (2003), a monocultura promove a instabilidade dos agroecossistemas e agravamento de muitos problemas e impactos sobre os recursos naturais, como a água e o solo, sobre os processos biológicos vitais, particularmente, o aumento de pragas.

A presença de himenópteros parasitoides é um importante elemento da fauna neotropical por seu papel no controle da população de outros insetos considerados como pragas agrícolas, muitas espécies destes são utilizadas em programas de controle biológico e/ou integrado de pragas, sendo as amostragens consideradas ferramentas básicas para avaliação da diversidade desses insetos, bem como para o monitoramento de alterações de diferentes fatores e componentes ambientais que interferem nessa diversidade (Perioto et al., 2004).

Algumas regiões cafeeiras da Bahia vêm sendo estudadas quanto à ocorrência de parasitoides e suas relações com os cafeeiros e áreas de mata nativa, bem como os aspectos da estrutura de suas comunidades (Palma-Santos & Pérez-Maluf, 2010; Santos & Pérez-Maluf, 2012). Contudo, poucos são os estudos em relação à composição faunística desses himenópteros parasitoides em sistema agroflorestal.

Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo levantar informações referentes às relações da diversidade de himenópteros parasitoides e a arborização nos cafezais em condições de adensamento e superadensamento de grevileas (*Grevillea robusta*), bem como a influência de um fragmento de mata nativa sobre a composição faunística da comunidade de himenópteros parasitoides.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi implantado na unidade experimental de café da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, *campus* Vitória da Conquista, BA, em cultivar Catuaí Vermelho (IAC 144), espaçamento 3x1 m, com sete anos de idade e associados a grevileas, nos espaçamentos que foram os tratamentos: (D1) 6 x 6 m, 277 árvores ha⁻¹; (D2) 6 x 12 m, 138 árvores ha⁻¹; (D3) 9 x 9 m, 123 árvores ha⁻¹; (D4) 12 x 12 m, 69 árvores ha⁻¹; (D5) 12 x 18 m, 61 árvores ha⁻¹; (D6) e 18 x 18 m, 30 árvores ha⁻¹, área total de 3,2 ha. A mata nativa (M) constituiu o sétimo tratamento, caracterizada por um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual Montana (Santos Neto et al., 2015), contígua a cultura separada por uma estrada de 15 m.

Foram utilizados 5 conjuntos de 5 armadilhas do tipo Moericke em transecto equidistantes de 20 m, em cada área, perfazendo um total de 35 armadilhas nas sete áreas de coleta. Cada conjunto de armadilha constituiu de dois pratos plásticos de cor amarela (15 cm Ø superior, 8,5 cm Ø inferior e 4,5 cm de profundidade), fixados em estacas de madeira instaladas a 0,8 m de altura em relação ao solo (Perioto et al. 2000). Nas armadilhas foram adicionadas água destilada e detergente neutro para quebrar a tensão superficial e facilitar a captura dos insetos. A realização das coletas ocorreram mensalmente, com exposição das armadilhas por 48 horas em campo, entre junho de 2009 a maio de 2010, totalizando 12 coletas.

O material coletado foi acondicionado em embalagens plásticas, mantidos em álcool 70% e encaminhados para o Laboratório de Biodiversidade do Semiárido (LABISA) da UESB, onde foram realizadas triagem, quantificação, montagem e armazenamento dos exemplares para identificação ao nível taxonômico de família dos grupos de Hymenoptera (Goulet & Huber, 1993; Gallo et al., 2002; Fernández & Sharkey, 2006).

Os dados foram analisados por índices faunísticos de Riqueza (S), Diversidade de Shannon-Wiener (H') e Equitabilidade (J). Foram estimados também os índices de Frequência relativa (Fr) e Constância (C), consideradas famílias constantes aquelas presentes em mais de 50% das coletas (W), acessórias entre 25 a 50% (Y) e acidentais menos de 25% (Z). Quanto a dominância, as famílias foram classificadas em: dominantes (d) quando $Fr > 1/S$ e não-dominantes (nd) quando $Fr < 1/S$, de acordo a classificação de Silveira Neto et al. (1976).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram amostrados 4.206 exemplares de himenópteros parasitoides pertencentes a 30 famílias (Tabela 1). De acordo com Azevedo et al. (2003), existem 61 famílias de himenópteros parasitoides descritas no mundo e várias destas ocorrem, exclusivamente, em algumas regiões zoogeográficas. Destas, 36 famílias foram registradas no Brasil (DeSantis, 1980), sendo a área de estudo uma localidade que apresenta uma fauna de himenópteros parasitoides bastante diversificadas (Tabela 1).

Os resultados observados neste levantamento faunístico de himenópteros parasitoides, assemelha-se aos obtidos por Palma-Santos e Pérez-Maluf (2010), realizados no Estado da Bahia em áreas de vegetação nativa, café orgânico e convencional, encontraram 29 famílias, na captura de 14.669 parasitoides com armadilha do tipo Malaise instaladas em áreas de cafezais no município de Piatã, região da Chapada

Diamantina. Utilizando-se método semelhante em uma área de mata-de-cipó e em cultivo convencional de café no município Vitória da Conquista, Bahia, Santos e Pérez-Maluf (2012), por sua vez, capturaram 2.086 espécimes, distribuídos em 23 famílias.

No presente estudo, oito famílias de himenópteros foram mais abundantes (W) e dominantes (d): Diapriidae, Ceraphronidae, Encyrtidae, Scelionidae, Mymaridae, Bethyidae, Ichneumonidae e Braconidae. Esses oito táxons representaram 88,9% dos exemplares coletados no estudo. As demais famílias apresentaram frequências relativas (Fr) inferiores a 3,0%. As famílias Eurytomidae, Agaonidae, Torymidae, Leucospidae, Perilampidae, Tanaostigmatidae e Tetracampidae foram às menos abundantes, classificadas como acidentais (Z) e não-dominantes (nd) do estudo (Tabela 1).

A área que apresentou maior Riqueza (S) de famílias foi a de mata nativa (M), com a presença de 25 famílias. Este resultado foi semelhante ao encontrado por Fernandes (2013), que também detectou maior riqueza de parasitoides, em especial a família Braconidae, na área de vegetação nativa em comparação as áreas de cultivo de café convencional a pleno sol, sem agrotóxico (produtos fitofarmacêuticos) e orgânico (modo de produção biológico). Segundo Silva et al., (2010), a vegetação nativa é importante como habitat alternativo, uma vez que disponibiliza diferentes recursos tais como abrigo, local para oviposição e alimentos alternativos ao longo do ciclo da cultura.

Tabela 1 - Himenópteros parasitoides capturados com armadilha Moericke em áreas de cafeeiro sombreado com grevilea e área de mata nativa. Vitória da Conquista, BA, junho a maio de 2010.

Família	Modalidade de densidade de sombreamento							Total	%	(D)	(C)	
	D1	D2	D3	D4	D5	D6	M					
Diapriidae	113	148	176	125	125	153	120	960	22,8	0,228	W	d
Ceraphronidae	139	84	132	93	65	113	114	740	17,6	0,176	W	d
Encyrtidae	191	158	106	112	51	44	43	705	16,8	0,168	W	d
Scelionidae	74	50	63	48	66	45	115	461	11,0	0,109	W	d
Mymaridae	59	47	59	53	36	45	103	402	9,6	0,095	W	d
Bethyidae	18	19	25	12	12	22	69	177	4,2	0,042	W	d
Ichneumonidae	21	17	18	17	13	21	43	150	3,6	0,036	W	d
Braconidae	30	20	14	10	17	10	43	144	3,4	0,034	W	d
Figitidae	23	12	10	7	9	5	31	97	2,3	0,023	W	nd
Platygastridae	5	10	8	2	6	15	34	80	1,9	0,019	W	nd
Evaniidae	9	0	6	4	4	11	10	44	1,0	0,010	W	nd
Signiphoridae	16	8	3	1	1	1	14	44	1,0	0,010	W	nd
Dryinidae	4	3	2	3	11	1	15	39	0,9	0,009	W	nd
Eupelmidae	6	0	1	1	0	2	27	37	0,9	0,008	W	nd
Trichogrammatidae	9	2	6	4	2	0	4	27	0,6	0,006	W	nd
Chalcididae	6	1	3	1	1	1	11	24	0,6	0,006	W	nd
Eulophidae	1	1	3	2	2	1	6	18	0,4	0,004	W	nd
Aphelinidae	2	1	6	0	1	0	5	16	0,4	0,004	Y	nd
Pteromalidae	0	4	2	2	3	0	3	14	0,3	0,003	W	nd
Monomachidae	2	0	0	0	1	0	3	6	0,1	0,001	Y	nd
Chrysididae	0	0	1	0	2	0	2	5	0,1	0,001	Y	nd
Elasmidae	0	0	0	0	1	0	3	4	0,1	0,001	Y	nd
Ormyridae	2	0	0	1	0	0	1	4	0,1	0,001	Y	nd
Eurytomidae	0	0	0	0	2	1	0	3	0,1	0,001	Z	nd
Agaonidae	0	0	1	1	0	0	0	2	<0,1	0,000	Z	nd
Torymidae	0	0	0	0	0	0	2	2	<0,1	0,000	Z	nd
Leucospidae	1	0	0	0	0	0	0	1	<0,1	0,000	Z	nd
Perilampidae	0	0	0	0	1	0	0	1	<0,1	0,000	Z	nd
Tanaostigmatidae	0	0	0	0	0	0	1	1	<0,1	0,000	Z	nd

Tetracampidae	1	0	0	0	0	0	0	1	<0,1	0,000	Z	Nd
Total	732	585	645	499	432	491	822	4.206	100	1	-	-
S	17	23	20	21	17	22	25	-	-	-	-	-
J	0.7175	0.7073	0.6804	0.6967	0.7213	0.7215	0.8023	-	-	-	-	-
H'	2.033	2.218	2.038	2.121	2.043	2.230	2.583	-	-	-	-	-

Índices faunísticos: Riqueza (S), Equitabilidade (J) e Diversidade de Shannon-Wiener (H'). Porcentagem (%), Frequência relativa (Fr), Constância (C): constantes (W), acessórias (Y) e acidentais (Z), Dominância (D): dominante (d) e não-dominante (nd).

Quando se observa a riqueza em famílias das áreas de cafeeiro, aquelas que apresentaram maiores índices foram D2, D6, D4 e D3, com 23, 22, 21 e 20 famílias, respectivamente. As áreas do cafeeiro D1 e D5 foram as que exibiram os menores índices de Riqueza (S), apresentando valores iguais com 17 famílias cada área (Tabela 1).

De acordo com os critérios estabelecidos por Pielou (1977), valores de Equitabilidade (J) superiores a 0,5 indicam uma boa distribuição dos táxons, sendo que este varia de 0 (uniformidade nula) até 1 (uniformidade máxima) (Southwood, 1978). Para todas as áreas de coleta do estudo, ultrapassaram a boa distribuição e foram superiores a (J=0,5). A área (M) apresentou o índice de equitabilidade mais elevado (J=0,8023), indicando que nesta modalidade houve uma distribuição do número de indivíduos por família mais homogênea e mais próxima da uniformidade máxima. Já quando são observadas apenas as áreas do cafeeiro, a área D6, com a menor densidade de grevilea para sombreamento do cafeeiro (30 árvores ha⁻¹), foi a que apresentou maior índice (J=0,7215) (Tabela 1).

A maior diversidade de famílias de himenópteros parasitoides, segundo o índice de Shannon-Wiener (H'), foi na área M (H'=2,583). Quando analisadas apenas as áreas do cafezal, a área D6, com a menor densidade de grevileas, apresentou o maior índice de diversidade (H'=2,230), contrapondo à área D1, com a maior densidade de grevileas, que apresentou menor diversidade de famílias (H'=2,033) (Tabela 1). Lima (2010), em estudos realizados com cafeeiros arborizados na Barra do Choça – BA, sugeriu que a arborização com altas densidades de grevileas pode interferir nas relações tritróficas (cafeeiro, praga, predador e/ou parasitoide). Este autor concluiu também que o sistema agroflorestal café e grevilea influenciou negativamente a infestação pelo bicho-mineiro (*Leucoptera coffeella*), mas ressalta que densidades muito elevadas de grevilea favoreceram a praga.

Souza et al. (2014), em estudos sobre a ocorrência sazonal, predação e parasitismo do bicho-mineiro em cafeeiros associados a grevileas, observaram redução dos valores de índices de infestação, intensidade de infestação e número médio de folhas do cafeeiro minadas por esta praga. Os autores observaram ainda que, à medida que o sombreamento (densidade de grevilea) aumenta, as variáveis tendem a diminuir até as densidades de 189 grevileas. ha⁻¹ (índice de infestação), 183 grevileas. ha⁻¹ (intensidade de infestação) e 179 grevileas. ha⁻¹ (número médio de minas), ocorrendo acréscimos a partir desses valores, conforme enfatiza a literatura.

A menor diversidade de famílias apresentada na área D1 pode ter sido resultado de um maior sombreamento da área, já que esta representou o cafeeiro associado com maior densidade de grevileas com 277 árvores ha⁻¹. Segundo Amaral et al. (2010), em estudos com cafeeiro orgânico associado a bananeiras, esse sombreamento pode influenciar negativamente o forrageamento de inimigos naturais, através da barreiras físicas e químicas formadas, dificultando a localização das presas por estímulos visuais e afetando a comunicação olfativa durante o forrageamento e localização de hospedeiros.

Dentre as famílias de interesse para o controle biológico das pragas do cafeeiro tem-se em maior abundância a família Diapriidae seguida pela Bethyilidae, Braconidae, Chalcididae, Eulophidae, Pteromalidae e Monomachidae (Quadro1). Estas famílias apresentaram abundância de 31,8% do total de parasitoides coletados no presente estudo, proporção superior à encontrada por Periotto et al. (2004) e Santos (2008) em cafezais cultivados sob o sistema de produção convencional, de 24,7% e 28,4% dos indivíduos coletados, respectivamente.

Fernandes (2013) destaca ainda que as famílias Bethyilidae, Braconidae e Eulophidae apresentam espécies de parasitoides do bicho-mineiro (*Leucoptera coffeella*) e da broca-do-café (*Hypothenemus hampei*), pragas-chaves da cultura do cafeeiro. Foram registradas estas famílias nas coletas do presente estudo e, juntas, representaram cerca de 8% dos parasitoides coletados, com destaque para a área de mata nativa com 34,8% dos parasitoides, indicando que a mata provavelmente representa a origem das populações de parasitoides que poderiam beneficiar o controle de pragas no cafezal. Observa-se que os valores obtidos no tratamento D6 estão de acordo com os resultados dos estudos de Venzon et al. (2001),

Aguiar (2009) e Ferreira (2010), em que a abundância dessas famílias é influenciada pela mata nativa, bem como a importância do estudo sobre interações entre plantas, herbívoros e inimigos naturais para o entendimento da dinâmica populacional das espécies em teias alimentares, bem como para o sucesso do controle de pragas por inimigos naturais.

CONCLUSÃO

A área de mata nativa destacou-se quanto ao número de parasitoides encontrados e em todos os índices faunísticos avaliados. Já a área de menor adensamento de grevéias apresentou maior abundância, riqueza e diversidade de himenópteros parasitoides entre as áreas do cafeeiro.

Várias famílias de parasitoides não relacionadas a pragas do cafeeiro também foram encontradas nas áreas estudadas, indicando que área de cafeeiro sombreado é importante para a conservação de espécies de himenópteros parasitoides.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, A.G. Aspectos fitossanitários em cafeeiro no Sudoeste da Bahia: influência do Genótipo e do espaçamento de plantio. 150f. (Dissertação de Mestrado) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, BA. Brasil, 2009.

ALTIERI, M.A.; SILVA, E.N.; NICHOLLS, C.I. O papel da biodiversidade no manejo de pragas. Ribeirão Preto, Ed. Holos, 226p. 2003.

AMARAL, D.S; VENZON, M.; PALLINI, A.; LIMA, P.C.; SOUZA, O. A diversificação da vegetação reduz o ataque do bicho-mineiro-do cafeeiro *Leucoptera coffeella* (Guérin-Mèneville) (Lepidoptera: Lyonetiidae). Neotropical Entomology, 39:4, 543-548. 2010.

AZEVEDO, C.O.; CORREIA, M.S.; GOBBI, F.T.; KAWADA, R.; LANES, G.O.; MOREIRA, A.R.; REDIGHIERI, E.S.; SANTOS, L.M.; WAICHERT, C. Perfil das Famílias de vespas parasitoides (Hymenoptera) em uma área de Mata Atlântica da Estação Biológica de Santa Lúcia, Santa Tereza, ES, Brasil. Boletim Museu Biológico Mello Leilão, Santa Tereza, 16: 39-46. 2003.

CONAB. Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos: Café, levantamento/2017 - Primeiro Levantamento, Brasília, 4:1, 1-98, 2017. <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/16_05_24_08_59_49_boletim_cafe_-_maio_2016.pdf

FERNANDES, L.G. Diversidade de inimigos naturais de pragas do cafeeiro em diferentes sistemas de cultivos. 192f. (Tese de Doutorado) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, Brasil, 2013.

FERNÁNDEZ, F.; SHARKEY, M.J. Introducción a los Hymenoptera de la región Neotropical. Sociedad Colombiana de Entomología y Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Guadalupe, 894 p. 2006.

FERREIRA, F.Z. Diversidade de himenópteros parasitoides em cultivo orgânico de café (*Coffea arabica* L.) e a influência de um fragmento florestal. 44f. (Dissertação de Mestrado) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, Brasil, 2010.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BATISTA, G.C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B.; VENDRAMIN, J.D.; MARCHINI, L.C.; LOPES, J.R.S.; OMOTO, C. Entomologia agrícola. Piracicaba: FEALQ, 920 p. 2002.

GOULET, H.; HEBER, J.T. Hymenoptera of the world: An identification guide to families. Agriculture Canada: Centre for Land and Biological Resources Research Ottawa, Ontario. 668 p. 1993.

LIMA, J.M. Influência da arborização na fisiologia de folhas de cafeeiro, na infestação por *Leucoptera coffeella* (Guérin-Mèneville e Perrotet, 1842) (Lepidoptera: Lyonetiidae) e nas interações tritróficas. 182f. (Dissertação de Mestrado) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, Brasil, 2010.

Scientific Electronic Archives: Especial Edition (2017)

Anais do Simpósio de Agricultura Ecológica da Bahia

III Seminário de Agroecologia do Território do Recôncavo Baiano

XIII Semana Nacional dos Alimentos Orgânicos

II Expo Solos

PALMA-SANTOS, M.C.; PÉREZ-MALUF, R. Comunidade de parasitoides associada a cultura do café em Piatã, Chapada Diamantina, BA. Revista Ceres, Viçosa, 57:2, 194-197. 2010.

PERIOTO, N.W.; LARA, R.I.R.; SANTOS, J.C.C.; SILVA, T.C. Utilização de armadilhas de Moericke em ensaios de seletividade em himenópteros parasitoides. Arquivos do Instituto Biológico, São Paulo, 67, p.93. 2000.

PERIOTO, N.W.; LARA, R.I.R.; SELEGATTO, A.; LUCIANO, E.S. Himenópteros parasitoides (Insecta:Hymenoptera) coletados em culturas de café *Coffea arabica* L. (Rubiaceae) em Ribeirão Preto, SP, Brasil. Arquivos do Instituto Biológico, São Paulo, 71:1, 41-44. 2004.

PIELOU, E.C. Mathematical ecology. John Wiley & Sons, New York. 2nd edition. 385p. 1977.

RICCI, M.S.F.; ARAÚJO, M.C.F.; FRANCH, C.M.C. Cultivo orgânico do café: recomendações técnicas. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 101 p. 2002.

SANTOS NETO, A.P.; BARRETO, P.A.B.; GAMA-RODRIGUES, E.F.; NOVAES, A.B.; DE PAULA, A. Produção de serapilheira em floresta estacional semidecidual e em plantios de *Protogyne nitens* Tul. e *Eucalyptus urophylla* S. T. Blake no sudoeste da Bahia. Ciências Florestal, 25:3, 633-643. 2015.

SANTOS, P.S. Diversidade de vespas parasitoides (Hymenoptera: Parasítica) em áreas de cultivo de café (*Coffea arabica*) e em uma área de vegetação nativa localizada no município de Piatã, Chapada Diamantina, Bahia. 69f. (Dissertação de Mestrado)- Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, Brasil, 2008.

SANTOS, P.S.; PÉREZ-MALUF, R. Diversidade de himenópteros parasitoides em áreas de mata-de-cipó e cafezais em Vitória da Conquista – BA. Magistra 24: 84-90. 2012.

SILVA, L.B.; FERNANDES, M.A.U.; NASCIMENTO, J.N. Diversidade de insetos capturados em armadilha Mcphail no Pantanal Sul-mato-grossense. Interbio, 4:1, 22-30. 2010.

SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; BARBIN, D.; VILA-NOVA, N.A. Manual de ecologia dos insetos. São Paulo: Agronômica Ceres, 420 p. 1976.

SOUTHWOOD, T.R.E. Ecological methods. With particular reference to the study of insect populations. Chapman & Hall, London, 523p. 1978.

SOUZA, T.P.; CASTELLANI, M.A.; LEMOS, R.N.S.; PÉREZ-MALUF, R.; MOREIRA, A.A.; SILVA, B.S.; RIBEIRO, E.B. Ocorrência sazonal, predação e parasitismo de *Leucoptera coffeella* (Guérin-Méneville, 1842) (Lepidoptera: Lyonetiidae) em cafeeiros associados à grevíleas. Coffee Science, Lavras, 9:1, 34-50. 2014.

VENZON, M.; PALLINI, A.; AMARAL, D.S.S.L. Estratégias para o manejo ecológico de pragas. Informe Agropecuário, 22:212, 19-28. 2001.

Crescimento e teores de clorofilas em *Physalis angulata* L., cultivada sob doses de composto orgânico

Growth and chlorophyll content in *Physalis angulata* L., cultivated under organic compound's doses

C. B. ABREU¹; G. C. MOREIRA¹; F. M. COSTA¹; F. S. SANTOS¹; M. O. SOUZA¹

¹ Universidade Federal do Recôncavo da Bahia; Cruz das Almas, Bahia.

Autor para correspondência: claudia01abreu@yahoo.com.br

Resumo – *Physalis angulata* L. pertence à família Solanaceae, sendo uma das 110 espécies do gênero *Physalis*. Encontrada em todo país, principalmente na região Norte e Nordeste, onde possui diversas aplicações na medicina popular como: diurético, anticoagulante e antiinflamatório. A produção de *Physalis* em vasos é uma alternativa que pode favorecer a precocidade de produção dos frutos. Contudo, para produzir em vasos é necessário o uso de algum substrato como material de suporte, e ser considerado ideal. Assim, o presente trabalho teve como objetivo encontrar a dose mais adequada do composto orgânico a ser utilizado na produção de *P. angulata* L. O experimento foi conduzido em casa de vegetação, na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, campus Cruz das Almas. A semeadura foi realizada diretamente nos vasos. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com 5 doses 0, 10, 25, 50, e 75 t ha⁻¹, do composto COFERTIL®, e 4 repetições. A dose 10 t ha⁻¹ respondeu positivamente as variáveis altura (cm), diâmetro do caule (mm) e número de folhas. Dessa forma foram observados aumentos de 2,07; 248 e 645%, respectivamente. A dose de (75 t ha⁻¹), reduziu progressivamente os teores de todos os pigmentos na *P. angulata*. Dessa forma, foram observadas reduções de 37,5; 52,3 e 41,15% nos teores de Clorofila a, Clorofila b, e Clorofila total, respectivamente. *P. angulata* L., respondeu positivamente a dose de 10 ha⁻¹ para todos os parâmetros avaliados. Entretanto, a dose de 75 t ha⁻¹ reduziu o crescimento e os teores de pigmentos nas plantas.

Palavras-chaves – camapu, pigmentos, adubação.

Abstract – *Physalis angulata* L. belongs to the family Solanaceae, being one of the 110 species of the genus *Physalis*. The species is found in every country, above all in the North and Northeast, where it has several uses in folk medicine as: diuretic, anticoagulant and anti-inflammatory. The production of *Physalis* in pots is an alternative that can favor the precocity of fruit production. However, to produce in pots it is necessary to use some substrate as a carrier material, and to be considered ideal. The objective of this work was to find the most adequate dose of the organic compound to be used in the production of *P. angulata* L. The experiment carried out in a greenhouse at the Federal University of Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas city. The sowing was done directly in the vessels. The experimental design was completely randomized with 5 doses 0, 10, 25, 50, and 75 t ha⁻¹, of the compound COFERTIL®, and 4 replicates. The dose 10 t ha⁻¹ responded positively to the variables height (cm), stem diameter (mm) and number of leaves. In this way increases of 2.07 were observed; 248 and 645%, respectively. The dose of (75 t ha⁻¹) progressively reduced the levels of all pigments in *P. angulata*. Thus, reductions of 37.5 were observed; 52.3 and 41.15% in the contents of chlorophyll a, chlorophyll b, and total chlorophyll, respectively. *P. angulata* L., responded positively to the dose of 10 ha⁻¹ for all parameters evaluated. However, the 75 t ha⁻¹ dose reduced plant growth and pigment levels.

Keywords – Camapu, pigments, fertilization.

INTRODUÇÃO

Physalis angulata L. pertence à família Solanaceae, sendo uma das 110 espécies do gênero *Physalis* (Souza et al., 2010). Estas espécies são facilmente reconhecidas pela presença de um cálice que envolve o fruto durante todo o seu ciclo de vida, protegendo-o (Souza et al., 2011). De origem Colombiana, *Physalis angulata* L. ou camapu é encontrado em todo país, principalmente na região Norte e Nordeste, onde possui diversas aplicações na medicina popular, tais como, diurético, anticoagulante, antiinflamatório, entre outros (Lissner & Vela, 2009; Souza et al., 2010; Souza et al., 2011). Além disso, podem ser uma droga alternativa no tratamento de leshimaniose cutânea (Guimarães et al., 2010). Segundo Ribeiro et al. (2002), relataram em seu estudo atividade antitumoral contra cinco linhagens de células cancerígenas humanas.

Physalis angulata L. é uma planta de hábito herbáceo, arbustivo, com altura média entre 30 a 50 cm (Silva & Agra, 2005), pode ser cultivada comercialmente por até 3 anos, dependendo das condições ambientais (Lisner et al., 2009). A produção em vasos é uma alternativa que pode favorecer a precocidade de produção dos frutos (Ribeiro et al., 2005).

Para produzir em vasos é necessário o uso de algum substrato como material de suporte. Um substrato considerado ideal deve reter água, ser leve, conter todos os nutrientes essenciais, com teores que não ultrapassem os níveis ideais para não causar fitotoxicidade nas plantas (Miranda et al., 1998; Dias et al., 2008). O modo de preparo, quantidade, é bastante variável para garantir o suprimento de nutrientes, sendo que a resposta aos tratamentos é inerente à espécie (Hafle et al., 2009).

É preciso levar em consideração também sua textura, estrutura, pH, teor de nutrientes, ausência de patógenos, densidade aparente, global, porosidade e a facilidade de aquisição e transporte para escolher o melhor substrato (Silva et al., 2001; Caldeira et al., 2008). Normalmente são utilizados na agricultura convencional, substratos comerciais como fonte de nutrição para as mudas (Oliveira et al., 2013).

Tendo em vista a importância medicinal desta espécie, o presente trabalho teve como objetivo encontrar a dose mais adequada do composto orgânico a ser utilizado para produção de *P. angulata* L.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação, do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, município de Cruz das Almas, Bahia, 12° 40' 12" S; 39° 06' 07" W, altitude 220 m. No período de fevereiro a março de 2017.

Para o plantio foi utilizado Latossolo Amarelo, coletado na profundidade de 0-20 cm e encaminhadas ao Laboratório de Análise de Solo, Água e Plantas, cuja análise química demonstrou pH(H₂O)= 6,4; P=4,74 (mg/dm³); K=7,82 (mg/dm³); Ca⁺²=2,8 (cmol(c)/dm³); Mg²⁺=0,5 (cmol(c)/dm³); Al³⁺=0 (cmol(c)/dm³); H+Al=2,2 (cmol(c)/dm³); SB=3,32 (cmol(c)/dm³); CTC (T)=5,52 (cmol(c)/dm³); MO(%)=3,37; V(%)=60,14%.

A semeadura foi realizada diretamente nos vasos, os quais foram preenchidos com 3 litros de substrato, de acordo com os tratamentos. Foram colocados 5 (cinco) sementes a profundidade de 1 cm e após a germinação realizou-se o desbaste. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado. As doses estudadas foram 0 (como testemunha), 10, 25, 50, e 75 t ha⁻¹, de composto comercial, COFERTIL®, com 4 repetições. Essas doses de composto comercial estão representadas nos gráficos como: 1, 2, 3, 4 e 5 t ha⁻¹, respectivamente.

Aos 45 dias, foram avaliadas as seguintes características de crescimento da planta: altura do ramo principal que foi medida com régua graduada a partir do colo ao ápice da planta (gema terminal); diâmetro do caule sendo que as medidas foram tomadas a partir do colo da planta, com o auxílio de paquímetro digital com precisão de 0,01 mm e o número de folhas por contagem manual.

Os teores de clorofila *a* e *b* foram medidas no limbo foliar utilizando-se um medidor eletrônico (Clorofilog CFL 1030 Falker).

Os dados obtidos foram submetidos à análise da variância pelo teste F (p>0,05) e, nos casos de significância, realizou-se análise de regressão, utilizando o programa estatístico SISVAR (Ferreira, 2008).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Estimar quantitativamente o crescimento vegetal é uma técnica bastante empregada por pesquisadores para explicar o desenvolvimento vegetal de acordo às condições genéticas ou ambientais (Peixoto et al., 2011). Os resultados obtidos na análise de variância indicaram que o padrão de crescimento de *Physalis angulata* L., variou em função do substrato.

De acordo com a Figura 1, observa-se que a dose 10 t ha⁻¹ de composto orgânico resultou em aumento na altura (cm), diâmetro do caule (mm) e número de folhas. Neste tratamento as equações indicam aumento de 2,07%; 248% e 645% na altura, diâmetro do caule e números de folhas, respectivamente, em comparação a dose 75 t ha⁻¹ de composto orgânico. Estes resultados mostram que a adubação orgânica forneceu a planta os nutrientes necessários para o seu crescimento. De acordo com Oliveira et al. (2013), a incorporação de materiais orgânicos ao substrato para o cultivo de mudas de plantas de ciclo curto é benéfico, pois este pode melhorar as características físicas do material e incrementar a nutrição das plantas

com a liberação de nutrientes. Segundo Mueller et al. (2013), um dos aspectos positivos da adubação orgânica é que além dos macronutrientes, fornece também micronutrientes para as plantas.

Quando as plantas de *Physalis* foram adubadas com 75 t ha⁻¹ de composto orgânico, os resultados indicaram inibição do crescimento vegetal ocasionado por um possível sintoma de toxidez nesse tratamento, resultando em plantas menores quando comparado aos outros tratamentos (Figura 1).

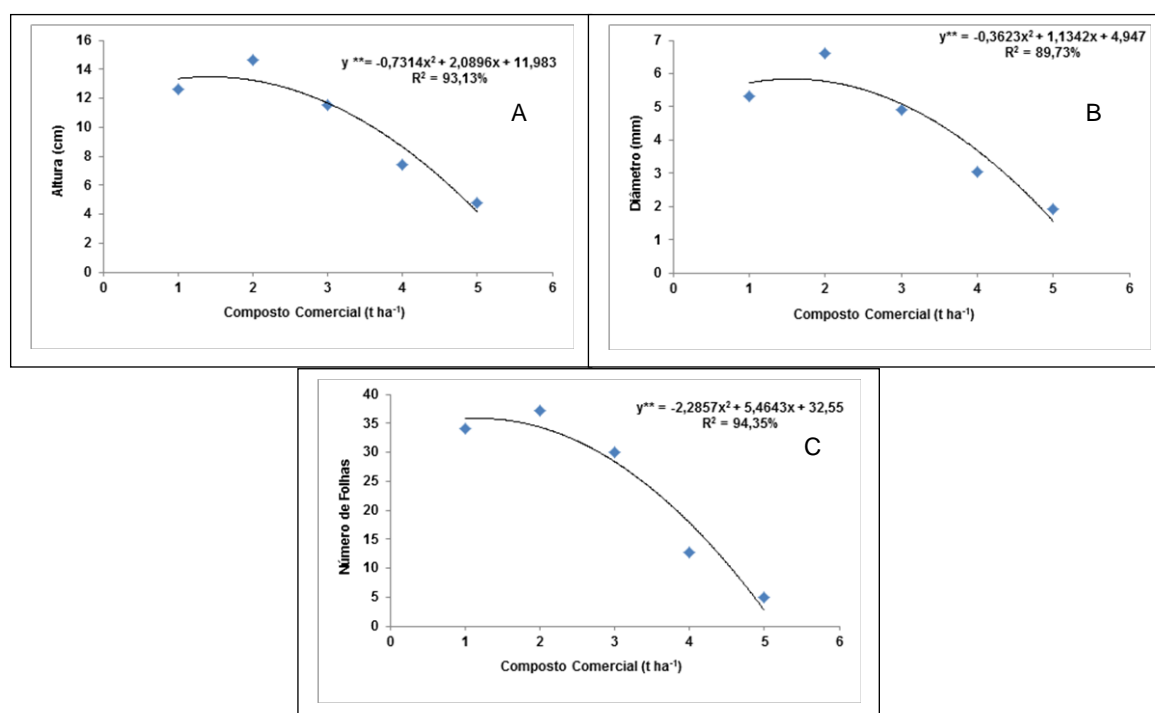


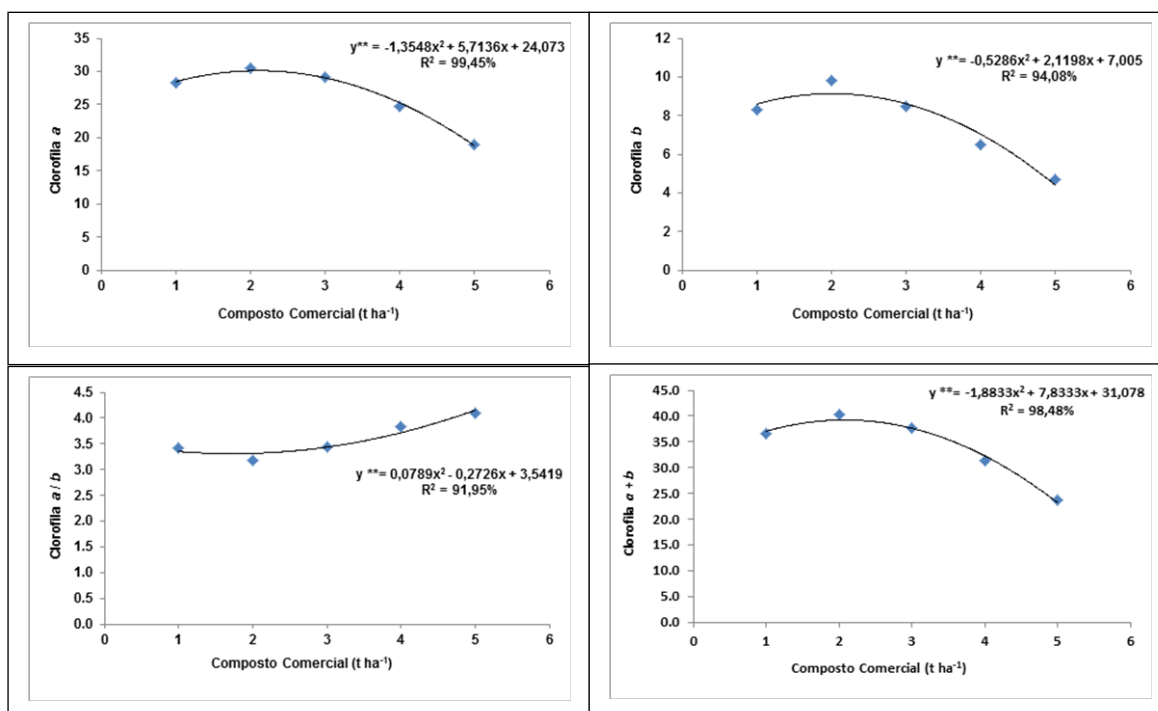
Figura 1. (A) Altura (cm), (B) diâmetro do caule (mm) e (C) número de folhas de plantas de *Physalis angulata* L., cultivadas por 45 dias em casa de vegetação sob diferentes doses de composto orgânico comercial. **Significativo a $P \leq 0,01$.

A Figura 2 mostra os teores de clorofila a (Cla), clorofila b (Clb), razões clorofila a/clorofila b (a/b) e clorofila total (a+b) de plantas de *Physalis angulata* em função das doses de composto orgânico.

Observa-se que a dose 10 t ha⁻¹ de composto orgânico resultou em aumento nos teores de clorofila a, clorofila b e clorofila total em plantas de *Physalis angulata*. Entretanto, o incremento de composto orgânico comercial (75 t ha⁻¹) reduziu progressivamente os teores de todos os pigmentos na *Physalis angulata* L. (Figura 2). Dessa forma, foram observadas reduções de 37,5; 52,3 e 41,15% nos teores de Cla, Clb, e Clt, respectivamente. Estes resultados permitem inferir que a dose de 75 t ha⁻¹ de composto orgânico promoveu a inibição dos pigmentos fotossintéticos e consequentemente o crescimento vegetal.

Diversos fatores bióticos e abióticos podem influenciar o conteúdo de clorofilas nas folhas, relacionando assim, com o potencial de atividade fotossintética das plantas (Taiz & Zeiger, 2013).

É possível observar também que o pigmento mais afetado pela maior dose de composto (75 t ha⁻¹) foi a clorofila b, refletindo em um aumento de 29% na razão Cla/Clb. Esse aumento na relação pode ser em parte explicado pelo fato de o primeiro passo na degradação da Clb é a sua transformação em Cla (Horie et al., 2009; Shimoda et al., 2012).



CONCLUSÃO

P. angulata L., respondeu positivamente a dose de 10 ha⁻¹ para todos os parâmetros avaliados. A dose de 75 t ha⁻¹ reduziu o crescimento e os teores de pigmentos em plantas de *P. angulata* L.

AGRADECIMENTOS

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e à Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB) pelo apoio financeiro para realização desta pesquisa.

REFERÊNCIAS

- CALDEIRA, M. V. W., ROSA, G. N., FENILLI, T. A. B., HARBS, R. M. P. Composto orgânico na produção de mudas de aroeira-vermelha. *Scientia Agrária* 9: 27-33, 2008.
- DIAS, M. A., LOPES, J. C., CORRÊA, N. B., DIAS, N. C. F. dos S. Germinação de sementes e desenvolvimento de plantas de pimenta malagueta em função do substrato e da lâmina de água. *Revista Brasileira de Sementes* 30: 115-121, 2008.
- FERREIRA, D. F. Manual do sistema Sisvar para análise estatística. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 66p. 2008.
- GUIMARÃES, E. T., LIMA, M. S., SANTOS, L. A., RIBEIRO, I. M., TOMASSINI, T. C. B., SANTOS, R. R., SANTOS, W. L. C., SOARES, M. B. P. Effects of seco-steroids purified from *Physalis angulata* L., Solanaceae, on the viability of *Leishmania* sp. *Brazilian Journal of Pharmacognosy* 20: 945-949, 2010.
- HAFLE, O. M., SANTOS, V. A. dos., RAMOS, J. D., CRUZ, M. do C. M., MELO, P. C. de. Produção de mudas de mamoeiro utilizando bokashi e lithothamnium. *Revista Brasileira de Fruticultura* 31: 245-251, 2009.

Scientific Electronic Archives: Especial Edition (2017)

Anais do Simpósio de Agricultura Ecológica da Bahia

III Seminário de Agroecologia do Território do Recôncavo Baiano

XIII Semana Nacional dos Alimentos Orgânicos

II Expo Solos

HORIE, Y., ITO, H., KUSABA, M., TANAKA, R., TANAKA, A. Participation of Chlorophyll b Reductase in the Initial Step of the Degradation of Light-harvesting Chlorophyll a/b-Protein Complexes in Arabidopsis. The Journal of Biological Chemistry 284: 17449-17456, 2009.

LISSNER, R. A., VELA, H. A. Introdução do cultivo de *Physalis angulata* L. de base agroecológica na Região Central do Estado do Rio Grande do Sul. Revista Brasileira de Agroecologia 9. 2009.

MIRANDA, S. C., RIBEIRO, R. de L. D., RICCI, M. dos S. F., ALMEIDA, D. L. Avaliação de Substratos Alternativos para a Produção de Mudas de Alface em Bandejas. Embrapa. Rio De Janeiro, 1998.

MUELLER S; WAMSER AF; SUZUKI A; BECKER WF. Produtividade de tomate sob adubação orgânica e complementação com adubos minerais. Horticultura Brasileira 31:86-92, 2013.

OLIVEIRA, J. R., XAVIER, F. B., DUARTE, N. F. Húmus de minhoca associado a composto orgânico para a produção de mudas de tomate. Revista Agrogeoambiental 5: 79-86, 2013.

PEIXOTO, C. P., CRUZ, T. V., PEIXOTO, M. F. S. P. Análise quantitativa de crescimento de plantas: Conceitos e práticas. Enciclopédia Biosfera 7: 51-76, 2011.

RIBEIRO I.M.; SILVA, M.T.G., SOARES, R.D.A., STUTZ, C.M., BOZZA, M, TOMASSINI, T.C.B. *Physalis angulata* L. antineoplastic activity, in vitro, evaluation from it's stems and fruit capsules. Revista Brasileira de Farmacognosia 12: 21-22, 2002.

RIBEIRO, M. C. C., MORAIS, M. J. A., SOUSA, A. H., LINHARES, P. C. F., BARROS JUNIOR, A. P. Produção de mudas de maracujá-amarelo com diferentes substratos e recipientes. Caatinga 18: 155-158, 2005.

SHIMODA, Y., ITO, H., TANAKA, A. Conversion of chlorophyll b to chlorophyll a precedes magnesium dechelation for protection against necrosis in Arabidopsis. The Plant Journal 72: 501-511, 2012.

SILVA, K.N., AGRA, M.F. Estudo farmacobotânico comparativo entre *Nicandra physalodes* e *Physalis angulata* (Solanaceae). Revista Brasileira de Farmacognosia 15: 344-351, 2005.

SILVA, R. P. da., PEIXOTO, J. R., JUNQUEIRA, N. T. V. Influência de diversos substratos no desenvolvimento de mudas de maracujazeiro azedo (*Passiflora edulis* Sims f. *Flavicarpa* DEG) Revista Brasileira de Fruticultura 23: 377-381, 2001.

SOUZA, C. L. M.; SOUZA, M. O.; OLIVEIRA, M. F.; OLIVEIRA, L. M.; PELACANI, C. R. Morfologia de sementes e desenvolvimento pós seminal de *Physalis angulata* L. Acta botânica brasileira 24: 1082-1085, 2010.

SOUZA, M. O., SOUZA, C. L. M., PELACANI, C. R. Germinação de sementes osmocondicionadas e não osmocondicionadas e crescimento inicial de *Physalis angulata* L. (Solanaceae) em ambientes salinos. Acta bot. bras. 25: 105-112, 2011.

TAIZ, L., ZEIGER, E. Fisiologia vegetal. 5. ed. Porto Alegre: Artmed. 954 p.2013.

Tolerância da erva-cidreira (*Lippia Alba*) aplicação de doses crescentes de chumbo

Tolerance of lemon balm (*Lippia Alba*) application of increasing doses of lead

E. C. PAES¹; J. S. SANTOS¹; R. C. NASCIMENTO¹; M. M. PEREIRA¹; E. G. PEREIRA¹

¹ Universidade Federal do Recôncavo da Bahia; Cruz das Almas - BA.

Autor para correspondência: esiocastro@hotmail.com

Resumo – Diante dos impactos sócios ambientais ocasionados pela contaminação do chumbo, são necessários estudos que identifiquem plantas com a capacidade de extrair ou estabilizar metais no solo. O presente estudo teve como o objetivo de verificar o efeito de doses crescentes de chumbo (Pb), em solução nutritiva, sob o desenvolvimento inicial e índice de tolerância de mudas de erva-cidreira (*Lippia Alba*). O experimento foi conduzido em casa de vegetação da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, em solução nutritiva em delineamento inteiramente casualizado, sendo os tratamentos constituídos por cinco doses de Pb, utilizando-se como fonte o acetato de chumbo [Pb (CH₃COO)₂ · 3H₂O] P.A., nas concentrações de 0; 25,9; 51,8; 77,7; 103,6; e 129,5 mg L⁻¹ do elemento em solução, com 5 repetições. Foram avaliados aos 30 dias após o início da aplicação dos tratamentos, a altura das plantas, diâmetro do caule, número de folhas, volume da raiz, área foliar, clorofila a, b e total, massa seca da parte aérea, massa seca da raiz e massa seca total. As plantas de erva cidreira apresentaram tolerância às doses crescentes do elemento em estudo, podendo ser indicada como uma planta fitoestabilizadora. O sistema radicular da erva cidreira que teve maior influência com as doses crescentes de chumbo.

Palavras-chaves – Elemento traço. Fitorremediação. Plantas medicinais.

Abstract – In view of the environmental impacts caused by the contamination of lead, studies are needed to identify plants with the ability to extract or stabilize metals from the soil. The objective of this study was to verify the effect of increasing doses of lead (Pb), under nutrient solution, under initial development and tolerance index of saplings (*Lippia Alba*). The experiment was carried out in a greenhouse at the Federal University of Recôncavo da Bahia, in a completely randomized design with five doses of Pb, using lead acetate [Pb (CH₃COO)₂ · 3H₂O] P.A., at concentrations of 0; 25.9; 51.8; 77.7; 103.6; And 129.5 mg L⁻¹ of the solution element, with five replicates. The plant height, stem diameter, number of leaves, root volume, leaf area, total chlorophyll a, total be, dry shoot mass, dry root mass and leaf mass were evaluated at 30 days after application of the treatments. Total dry mass. Lemon balm plants showed tolerance to increasing doses of the study element and could be indicated as a phyto-stacking plant. The root system of the lemon balm had greater influence with increasing doses of lead.

Keywords – Trace element. Phytoremediation. Medicinal plants.

INTRODUÇÃO

O chumbo (Pb) é um elemento traço presente na crosta terrestre que ocasiona grandes malefícios a saúde humana, devido seu elevado poder de toxicidade e persistência no solo, ficando acumulado pela disposição de resíduos industriais e insumos químicos usados na agricultura, sendo considerado um dos principais contaminantes do solo e das águas (Bertoli et al., 2011; Silva et al., 2015). Embora, o Pb não seja essencial o mesmo concentra-se naturalmente nas áreas superficiais do solo justamente por apresentar pouca mobilidade sendo facilmente absorvido e acumulado em diferentes partes da planta (Abreu et al., 2014; Franchini et al., 1999). O Pb atua negativamente no metabolismo das plantas através da inibição da fotossíntese, restrição do sistema radicular e germinação, redução das divisões celulares dos meristemas apicais e absorção de água (Pereira, 2013).

A erva cidreira é uma planta muito utilizada no Brasil para fins medicinais e por suas propriedades sedativas e analgésicas, além de ser muito usada na fabricação de cosméticos e indústrias de alimentos (Zetola et al., 2002; Matos et al., 1996). Espécie de fácil propagação vegetativa, originária da América do Sul, sendo conhecido como erva cidreira de arbusto, alecrim do campo, alecrim selvagem, cidreira brava, falsa melissa, entre outros (Biase & Costa, 2003). O conhecimento sobre a capacidade de absorção de nutrientes e em especial metais tóxicos é uma valiosa contribuição para o manejo da cultura, visto que a absorção desses elementos pode prejudicar o desenvolvimento da planta, consequentemente todos os produtos derivado do mesmo. Além disso, através dessa informação podemos classificar essa planta quanto à capacidade de extrair metais, podendo ser utilizada na recuperação de áreas contaminadas.

A fitorremediação é uma técnica muito utilizada na recuperação de áreas contaminadas, que consiste no emprego de espécies vegetais que possuem mecanismos de tolerância, absorção, translocação e de acúmulo de metais pesados. Plantas com potencial fitorremediador são tolerantes a grandes níveis de metais pesados, alta taxa de crescimento, biomassa e consegue extrair esses contaminantes e acumular na parte aérea (Alves et al., 2008; Bourlegat et al., 2007).

Neste sentido, plantas que sobrevivem em ambientes contaminados pelos metais pesados conseguem desenvolver uma série de estratégias de tolerância a elevadas concentrações dos elementos, devido sua composição química essas plantas podem ser reguladas pela seleção biológica dos metais (Abreu et al., 2009). Ribeiro et al. (2015), avaliando a tolerância de *Echinodorus grandiflorus* ao Pb, sua capacidade de acumular e alocar este elemento nas raízes, verificaram que as plantas são capazes de acumular o chumbo em níveis acima dos considerados tóxicos. Romeiro et al. (2007), também verificaram que a *Canavalia ensiformes* L. é uma espécie tolerante e hiperacumuladora desse metal nas raízes. Os efeitos fitotóxicos do chumbo nas plantas geralmente são manifestados na fase da germinação e no crescimento inicial das raízes, devido à redução nas divisões celulares da zona meristemática ou pela produção de anormalidades cromossômicas (Pereira et al., 2013).

Diante dos impactos sócio ambientais ocasionados pela contaminação do chumbo, são necessários estudos que identifiquem plantas com a capacidade de extrair ou estabilizar metais do solo, evitando seu contato no ecossistema e entrada na cadeia alimentar prejudicando a saúde humana. Com isso, o objetivo deste trabalho foi verificar o efeito de doses crescentes de chumbo (Pb), em solução nutritiva, sob o desenvolvimento inicial e índice de tolerância de mudas de erva-cidreira (*Lippia Alba*).

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação, do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas pertencente à Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), Campus de Cruz das Almas, com coordenadas geográficas 12°40' S; 39°06' W; 226 metros de altitude. A região possui um clima dos tipos Am úmido a subúmido de acordo com a classificação de Köppen, no período de abril a julho de 2016, com temperatura e condições fotoperiódicas naturais durante todo o período experimental.

O plantio da erva-cidreira (*Lippia alba*) foi realizado através da propagação vegetativa, em bandejas de polietileno, utilizando como substrato areia lavada. As estacas foram padronizadas com tamanho de 20 cm e 2 gemas laterais. O transplante das mudas foi realizado em vasos de plástico com capacidade para 2 dm³ de areia lavada e ocorreu quando as plantas emitiram dois pares de folhas, cerca de 20 dias após o plantio das estacas.

O experimento foi distribuído em delineamento inteiramente casualizado, sendo os tratamentos constituídos por cinco doses de Pb, utilizando-se como fonte o acetato de chumbo [Pb (CH₃COO)₂ · 3H₂O] P.A., nas concentrações de 0; 25,9; 51,8; 77,7; 103,6; e 129,5 mg L⁻¹ do elemento em solução, com cinco repetições, totalizando 30 unidades experimentais com uma planta em cada vaso.

Após o transplante, as plantas receberam nutrientes na forma de solução nutritiva (Hoagland & Arnon, 1950), aplicada semanalmente em uma quantidade de 200 ml em cada vaso com o objetivo de repor os nutrientes absorvidos pelas plantas. Para o preparo da solução nutritiva foi omitido o micronutriente ferro devido seu uso ser em conjunto com o ácido EDTA, o qual tem um alto grau de complexação com o íon Pb²⁺, promovendo a formação de quelados e deixando o metal indisponível para a absorção das plantas. O pH da solução foi ajustado para 5,6 com o auxílio do potenciômetro Denver Instrument UP- 25.

A aplicação dos tratamentos se deu diretamente nos vasos, parceladas em duas vezes (50% em cada aplicação), sendo a primeira aplicada quarenta dias após o transplante e há segunda uma semana depois. Os resíduos contaminados pelo metal pesado estão armazenados na Universidade para um descarte correto do mesmo, evitando assim futuras contaminações. A irrigação foi realizada diariamente, de acordo a necessidade da planta, mantendo sempre a capacidade de campo. Aos 30 dias após o início da aplicação dos tratamentos foram coletados dados morfológicos e fisiológicos.

A altura das plantas foi mensurada considerando-se a distância da base da planta no solo até o último par de folhas, com auxílio de uma régua graduada (cm). O diâmetro do caule foi medido a 5 cm de altura da planta, utilizando um paquímetro digital graduado (mm). O número de folhas emitidas foi mensurado através de contagem direta. A área foliar total da planta foi feita utilizando um medidor portátil de área foliar (AM 300 ADC Scientific). O teor de clorofila das folhas foi coletado usando a média de três folhas do terço médio de cada planta através do medidor eletrônico de teor de clorofila (clorofilLOG CFL 1030). O volume de raiz foi mensurado através da imersão da raiz em uma proveta com volume de água conhecido, sendo calculado através da fórmula: volume final de água menos o volume inicial.

Ao final do experimento, a matéria seca das folhas, do caule e raízes também foi mensurada, a partir da colheita de todas as plantas separadas por tratamento, lavadas com água deionizada. Em seguida, foram secadas em estufa a 65°C, para determinação da matéria seca. Os dados coletados foram submetidos à análise de variância ($p < 0,05$) e análise de regressão polinomial, com o auxílio de planilhas eletrônicas do Excel e utilizando o programa estatístico Sisvar® 5.3 (Ferreira, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As plantas de erva-cidreira, quando submetidas a doses crescentes de chumbo, em solução nutritiva demonstraram respostas diferenciadas, em relação às variáveis analisadas. Para os parâmetros como altura, diâmetro do caule, número de folhas, área foliar, clorofila a, b, clorofila total, massa seca do caule e massa das folhas, não houve efeito significativo quanto a aplicação do Pb (Tabela 1). De acordo com os dados, pode-se inferir que as plantas apresentam certa tolerância a doses crescentes desse metal, pois, até na máxima concentração aplicada ($129,5 \text{ mg L}^{-1}$) a maioria das variáveis não foram significativas. Bourlegat et al. (2007), verificaram que concentrações de 400 e de $800 \mu\text{M L}^{-1}$ Pb reduziram a produção de massa seca, atrasando o desenvolvimento da leucena, no entanto a concentração de $100 \mu\text{M L}^{-1}$ Pb não alterou o desenvolvimento da cultura, demonstrando que essa espécie é resistente a baixas concentrações.

Tabela 1. Análise de variância e regressão das plantas de erva-cidreira, em resposta a doses crescentes de chumbo.

FV	GL	Quadrado médio				
		ALT	DC	NF	VR	AF
Trat	5	33,73 ^{ns}	0,1514 ^{ns}	47,87 ^{ns}	4,031*	27,31 ^{ns}
Erro	24	31,77 ^{ns}	0,5242 ^{ns}	33,73 ^{ns}	1,405	12,35 ^{ns}
CV(%)		17,84	13,66	21,61	13,35	21,59
Equação		$\hat{y}^{\text{ns}} = 30,9 + 0,01x$	$\hat{y}^{\text{ns}} = 52 + 0,0006x$	$\hat{y}^{\text{ns}} = 28,8 - 10,03x$	$\hat{y}^{\text{ns}} = 9,9 - 0,011x$	$\hat{y}^{\text{ns}} = 598,3 - 1,3x$
R ²		4,49	3,20	27,94	39,07	71,14
CA	CB	CT	MSR	MSC	MSF	MST
7,72 ^{ns}	3,67 ^{ns}	14,86 ^{ns}	0,3172**	0,0653 ^{ns}	0,0722 ^{ns}	0,9870*
7,40 ^{ns}	4,63 ^{ns}	20,11 ^{ns}	0,0487	0,096 ^{ns}	0,057 ^{ns}	0,3506*
9,10	18,42	10,78	24,21	31,93	20,27	19,33
$\hat{y}^{\text{ns}} = 29,3 + 0,009x$	$\hat{y}^{\text{ns}} = 2,5 - 0,01x$	$\hat{y}^{\text{ns}} = 42 - 0,002x$	$\hat{y}^{\text{ns}} = 1,1 - 0,003x$	$\hat{y}^{\text{ns}} = 1,1x - 0,001x$	$\hat{y}^{\text{ns}} = 1,3 - 0,002x$	$\hat{y}^{\text{ns}} = 3,5 - 0,007x$
14,92	50,63	0,57	48,62	31,90	73,91	60,14

ALT (altura, cm), DC (diâmetro do caule, mm), NF (número de folhas), VR (volume da raiz, cm^3), AF (área foliar, cm^2), CA (clorofila a), CB (clorofila b), CT (clorofila total), MSR (massa seca da raiz, g planta^{-1}), MSC (massa seca do caule, g planta^{-1}), MSF (massa seca foliar, g planta^{-1}), MST (massa seca total, g planta^{-1}), ns (não significativo), * e ** (significativo a 1% e 5%).

Avaliando a massa seca da raiz e massa seca total (Figura 1A e 1C), foi possível verificar que houve diferença significativa nos dados observados, sendo que a concentração que proporcionou os menores valores foi a de $103,6 \text{ mg L}^{-1}$. Os dados evidenciam que o sistema radicular foi o que sofreu mais com as doses crescentes de chumbo, visto que a massa seca total foi significativa, porém a massa seca de folhas e caule não. Segundo Romeiro et al. (2007), a grande redução na massa seca da raiz foi até a concentração de $200 \mu\text{mol.L}^{-1}$ de Pb, a partir daí, o aumento da concentração do metal não alterou mais essas medidas. Segundo Silva (2014), o teor de chumbo varia de órgão para órgão, sendo os maiores níveis nas raízes em seguida folhas, caules flores e por último sementes, mas, de acordo com a espécie, essa ordem pode ser alterada. Essas possíveis tendências de maior acúmulo de chumbo na raiz pode ter inferido no menor teor de massa seca da raiz, pois esse elemento em altas concentrações pode inibir a atividade de diversas enzimas, prejudicando a divisão celular e conseqüentemente a massa seca da raiz.

Alves et al. (2008), também verificou influência de doses crescentes de chumbo no desenvolvimento radicular das plantas, onde a algaroba foi a espécie que apresentou as maiores produções, seguida pela jureminha, e o vetiver, com as menores produções de matéria seca. Constatando reduções lineares na massa seca da raiz nas três espécies avaliadas de acordo com as doses crescentes de Pb, sendo que na dose mais elevada, as reduções foram de 26,6, 31,2 e 37,2 % na massa seca da raiz das plantas de vetiver, jureminha e algaroba, respectivamente, em relação testemunha. Santos et al. (2013), verificaram que as plantas medicinais de camomila, calêndula e titônia demonstraram sensibilidade com a presença do

elemento chumbo, mostrando dificuldade na germinação e desenvolvimento, deformação nas folhas, com a presença de estrias esbranquiçadas, coloração amarelada e influências.

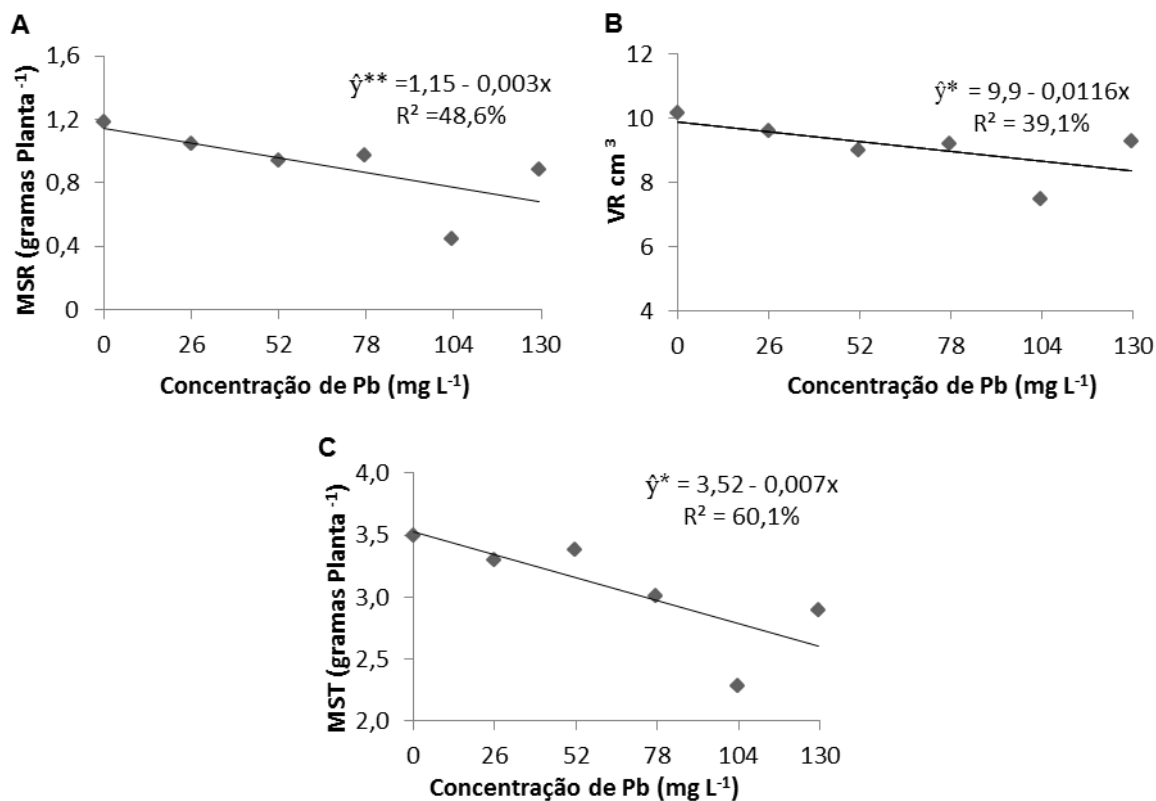


Figura 1. Massa seca da raiz (A), volume de raiz (B) e massa seca total (C) da erva-cidreira submetidas a doses crescentes de chumbo (Pb) em solução nutritiva.

O volume de raiz (Figura 1B) também foi afetado pelas doses crescentes de chumbo, sendo que a dose de 103,6 mg L⁻¹, foi a que proporcionou o menor volume, assim como na massa seca da raiz e massa seca total. Essa redução do sistema radicular ocorre devido aos efeitos fitotóxicos do chumbo que são responsáveis pela redução nas divisões celulares da zona meristemática (Pereira et al., 2013). Silva et al. (2013) também verificaram que a presença do chumbo provocou uma redução no acúmulo da massa seca da raiz das plantas de girassol, afetando significativamente na absorção de água e nutrientes pela planta prejudicando o seu crescimento e desenvolvimento.

CONCLUSÃO

As plantas de erva cidreira apresentaram tolerância às doses crescentes do elemento em estudo, podendo ser indicada como uma planta fitoestabilizadora.

O sistema radicular da erva cidreira apresentou redução significativa no desenvolvimento com o aumento das doses de chumbo.

REFERÊNCIAS

ABREU, M. M., SANTOS E. S., ANJOS, C. Capacidade de absorção do chumbo por plantas do género *Cistus* espontâneas em ambientes mineiros. *Revista de Ciências Agrárias* 32: 170-181, 2009.

ALVES, J. C., SOUZA, A. P., PÔRTO, M. L., ARRUDA, J. A, TOMPSON JÚNIOR, U. A., SILVA, J. B., ARAÚJO, R. C., SANTOS, D. L. Absorção e distribuição de chumbo em plantas de vetiver, jureminha e algaroba. *Revista Brasileira de Ciência do Solo* 32: 1329-1336, 2008.

Scientific Electronic Archives: Especial Edition (2017)

Anais do Simpósio de Agricultura Ecológica da Bahia

III Seminário de Agroecologia do Território do Recôncavo Baiano

XIII Semana Nacional dos Alimentos Orgânicos

II Expo Solos

BERTOLI, A. C., CARVALHO, R., CANNATA, M.G., BASTOS, A. R. R., AUGUSTO, A. S. Toxidez do chumbo no teor e translocação de nutrientes em tomateiro. *Revista Biotemas* 24: 7-15, 2011.

BIASI, L. A., COSTA, G. Propagação vegetativa. *Revista Ciência Rural* 33: 455-459, 2003.

BOURLEGAT, J.M.G., ROSSI, S.C., CHINOC, E., SCHIAVINATO, M. A., LAGÔA, A. M. M. A. Tolerância de *Leucaenaleucocephala* (lam.) de wit. ao metal pesado chumbo. *Revista Brasileira de Biociências* 5: 1017-1019, 2007.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Manual de métodos de análise de solo. 2.ed. Rio de Janeiro, Centro Nacional de Pesquisa de Solos, p.212,1997.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia* 35: 1039-1042, 2011.

HOAGLAND, D. R., ARNON, D. I. The water-culture method for growing plants without soil. California Agricultural Experimental Station, Berkeley, 1950.

MATOS, F. J. A., MACHADO, M. I. L., CRAVEIRO, A. A., ALENCAR, J. W. Essential Oil Composition of Two Chemotypes of *Lippia alba* Grown in Northeast Brazil. *Journal of Essential Oil Research* 8:6, 695-698, 1996.

PEREIRA, F. J. Relações da anatomia radicular na absorção, no acúmulo e na tolerância ao chumbo em *Echinodorus grandiflorus*. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental* 19: 605-612, 2015.

PEREIRA, M. P., PEREIRA, F. J., RODRIGUES, L. C. A., BARBOSA, S., CASTRO, E. M. Fitotoxicidade do chumbo na germinação e crescimento inicial de alface em função da anatomia radicular e ciclo celular. *Revista Agroambiente* 7: 36-43, 2013.

RIBEIRO, E. S., PEREIRA, M. P.; CASTRO, E. M., BARONI, G. R., CORRÊA, F. F., PEREIRA, F. J. Relações da anatomia radicular na absorção, no acúmulo e na tolerância ao chumbo em *Echinodorus grandiflorus*. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental* 19: 605-612, 2015.

ROMEIRO, S., LAGÔA, A. M. M. A., FURLANI, P. F., ABREU, C. A., PEREIRA, B. F. F. Absorção de chumbo e potencial de fitorremediação de *Canavalia ensiformes* L. *Revista Bragantia* 66: 327-334, 2007.

SANTOS, T. J., ZAMPIERON, S. L. M., ZAMPIERON, J. V. Biomonitoramento do chumbo via espectroscopia por energia dispersiva, em plantas medicinais. *Revista Agrogeoambiental* 5: 27-36, 2013.

SILVA, E., SANTOS, P.S., GUILHERME, M.F.S. Chumbo nas plantas: uma breve revisão sobre seus efeitos, mecanismos toxicológicos e remediação *Revista Agrarian Academy* 2: 1-21, 2015.

SILVA, P. R. C. Avaliação da fito-e genotoxicidade do chumbo em *Lactucasativa* L. 180f. (Dissertação de Mestrado) - Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, 2014.

SILVA, P. C. C., JESUS, F. N., ALVES, A. C., JESUS, C. A. S., SANTOS, A. R. Crescimento de plantas de girassol cultivadas em ambiente contaminado por chumbo. *Bioscience Journal* 29: 1576-1586, 2013.

ZÉTOLA, M., LIMA, T. C. M., SONAGLIO, D., GONZÁLES-ORTEGA, G., LIMBERGER, R. P., PETROVICK, P. R., BASSANI, V. L. CNS activities of liquid and spray-dried extracts from *Lippia alba* - Verbenaceae (Brazilian false melissa). *Journal of Ethnopharmacology* 82: 207-215, 2002.

Análise temporal do uso e ocupação do solo no município de Ibicoara/BA

Temporal analysis of the use and occupation of soil in the municipality of Ibicoara/BA

T. M. SOUZA¹; Z. V. CRUZ²

¹ Curso de Pós-graduação em Geotecnologias: soluções de inteligência geográfica da Escola de Engenharia de Agrimensura; Salvador.

² Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia; Itapetinga. .

Autor para correspondência: thaimarcelo@hotmail.com

Resumo – A análise temporal possibilita comparar uma mesma paisagem entre dois ou mais períodos, auxiliando no monitoramento das suas dinâmicas. O presente trabalho avaliou, por meio do processamento digital de imagens, a dinâmica do uso e ocupação do solo no município de Ibicoara, Bahia. O estudo foi realizado a partir de imagens adquiridas do banco de dados do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE, do satélite Landsat 5 e 8, referentes aos meses de fevereiro e setembro dos anos de 1996 e 2015, respectivamente. A categorização do uso e ocupação do solo foi realizada pelo princípio da classificação supervisionada "pixel a pixel" das imagens digitais, sendo definidas seis classes de uso: Queimadas, Massa d'água, Solo exposto, Campo, Vegetação densa e Agricultura/Pastagem. No período estudado, o uso e ocupação do solo no município sofreu grandes alterações, sobretudo no que diz respeito a expansão da agricultura/pastagem e a redução da massa d'água.

Palavras-chave – sensoriamento remoto, análise ambiental, Landsat TM.

Abstract – The multi-temporal analysis allows comparing the same landscape between two or more time periods, assisting in the monitoring of its dynamics. The present work evaluated, through digital image processing, the dynamics of land use and occupation in the municipality of Ibicoara, Bahia. The study was based on images acquired from the National Institute of Space Research (INPE) database of the Landsat 5 and 8 satellite, referring to the months of February and September of the years 1996 and 2015, respectively. The classification of the use and occupation of the soil was carried out by the principle of the supervised classification "pixel by pixel" of the digital images, being defined six classes of use: Burned, Water mass, Exposed soil, Field, Dense vegetation and Agriculture / Pasture. In the studied period, the use and occupation of the soil in the municipality underwent major alterations, mainly in what concerns the expansion of the agriculture / pasture and the reduction of the water mass.

Keywords – remote sensing, environmental analysis, Landsat TM.

INTRODUÇÃO

A terminologia "uso da terra" traduz a capacidade transformadora que as ações humanas impõem sobre os recursos naturais do planeta Terra. Ainda que o uso de uma determinada área da superfície seja destinado à preservação, as determinações dessas áreas concedem às necessidades das sociedades, deixando em segundo plano a preservação e/ou conservação da biodiversidade ali presente (Leite et al., 2009).

O aumento das populações e a conseqüente demanda por moradia, alimentos, bens de consumo, entre outros fatores, geraram a diversificação no uso do solo, não apenas para produzir alimentos e extrair matéria prima, mas também para a construção de casas, indústrias ou estradas. Áreas cobertas por florestas nativas, lagoas, lagos e rios foram extintas e/ou modificadas pela ação humana (Carneiro & Faria, 2005; Muteia, 2014).

Frente a essa situação, o homem criou ferramentas, como o uso das imagens de satélite por meio do sensoriamento remoto, capazes de auxiliá-lo no monitoramento ambiental (Araujo & Fonseca, 2016). Atualmente a utilização do sensoriamento remoto e dos sistemas de informações geográficas têm sido bastante utilizada no manejo dos recursos naturais (Novo, 2008).

O Sensoriamento Remoto é uma tecnologia capaz de obter imagens da superfície terrestre a longas distâncias (Lopes, 2015). A utilização desse tipo de técnica é de fundamental importância no contexto atual das sociedades, possibilitando o monitoramento das mudanças produzidas na paisagem ao longo do tempo (Meneses & Almeida, 2012). Já, os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) referem-se às ferramentas computacionais de geoprocessamento, que permitem a coleta, armazenamento e recuperação de dados

espaciais a partir do mundo real para um propósito específico, para que sejam utilizados os dados devem estar georreferenciados (Arndt, 2012).

As aplicações dessas técnicas de geotecnologias permitem, através das imagens de sensores remotos, realizar análise multitemporal e, dessa forma, avaliar as mudanças que ocorreram na área ao longo do tempo. O que permite ao usuário comparar as imagens de satélite obtidas em diferentes épocas e ao examinar poder observar e/ou descrever as alterações.

Desse modo, o presente trabalho teve o objetivo de analisar a dinâmica e os efeitos da ação antrópica sobre as mudanças no uso e ocupação do solo no município de Ibicoara, Bahia, a partir de produtos orbitais, elaborando mapas temáticos representativos do meio físico, comparando as mudanças ocorridas entre o período de 1996 e 2015, identificando áreas agrícolas, áreas preservadas, corpos d'água e queimadas, através da utilização de técnicas de Sensoriamento Remoto Orbital e SIG (Sistema de Informação Geográfica).

MATERIAL E MÉTODOS

Ibicoara é um município brasileiro do Estado da Bahia, com população estimada em 19.578 habitantes (Ibge, 2016). Situada no Sudoeste da Chapada Diamantina, sob as coordenadas 13° 24' 38" S e 41° 17' 05" W. A temperatura média anual é de 19,5°C, deixando o clima próprio para o cultivo do café e diversas outras culturas além da grande diversidade de plantas nativas. Conhecido por seus destinos turísticos, tais como a cachoeira do Buracão e uma parte de sua poligonal que se encontra no Parque Nacional da Chapada Diamantina. Atualmente, o município é conhecido também por ali estar situado o Pólo Agrícola Mucugê – Ibicoara.

Este estudo foi realizado a partir de imagens adquiridas do banco de dados do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE (www.inpe.br), do satélite Landsat- 5 e 8, referentes aos meses de fevereiro e novembro dos anos de 1996 e 2015, respectivamente. As datas das imagens citadas foram escolhidas devido as suas qualidades no que diz respeito à baixa quantidade de nuvens.

Para a categorização do uso e ocupação do solo do município de Ibicoara utilizou-se a classificação da máxima verossimilhança e a classificação supervisionada "pixel a pixel" das imagens digitais. O processamento e análise foram realizados através do software Erdas 9.2. Seguidamente ao pré-processamento das imagens coletadas foi gerado imagens coloridas e, de acordo aos princípios da fotointerpretação de imagens, definiu-se seis classes de uso e ocupação do solo: Queimadas: áreas atingidas por incêndios; Massa d'água: abrange todos os corpos d'água, rios, lagos; Solo exposto: áreas ocupadas com estradas, edificações e solo sem nenhuma cobertura vegetal; Campo: representa o Cerrado, caracterizado por uma vegetação do tipo savânica com fitofisionomias campestres, savânicas e florestais; Vegetação densa: compreende as áreas ocupadas por diferentes formações florestais nativas, incluindo as matas ciliares, onde ainda não houve a intervenção do homem; e Agricultura/Pastagem: compreende pastagem e culturas anuais, agrupadas por apresentarem o mesmo padrão de reflectância nas imagens adotadas, dificultando a separação em classes distintas sem apoio de dados de campo.

Após a definição das classes de uso, realizou-se a classificação automática supervisionada da imagem para a determinação do uso e ocupação do solo do município.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir do processamento e classificação das imagens foi possível mapear os tipos de ocupação do solo no município de Ibicoara, Bahia. As alterações podem ser observadas na carta de uso e ocupação do solo (Figura 1) e os resultados dos cálculos das áreas estão apresentados na tabela 1. De acordo com os dados apresentados (Tabela 1), a classe Campo é predominante, tanto no ano de 1996 quanto no ano de 2015, ocupando, respectivamente, 52,34 e 54,84% da área total do município, existindo um acréscimo de 2.029,26 ha no período estudado. Na figura 1, é possível observar que o aumento da área dessa classe se deu pela incorporação de regiões anteriormente ocupadas por solo exposto.

No ano de 1996 a área com agricultura/pastagem representava 8,4% e no ano de 2015 esse valor aumentou para 31,11% da área total do município, havendo um acréscimo de 18.288,50 ha da extensão ocupada com plantios e pastagens (Tabela 1). O aumento da área ocupada com essa classe foi resultado do intenso plantio de espécies agrícolas, como tomate, batata, feijão, café, arroz, milho, cana e hortifrutigranjeiros. De acordo com Barbosa (2015) empresários de São Paulo vêm trocando o tradicional Estado produtor pela região da Chapada Diamantina. Segundo Miranda & Alencar (2012), fatores políticos e

econômicos também exerceram papel relevante. A construção da barragem do Apertado, por exemplo, com a finalidade principal de irrigação culminou para que a região assumisse o caráter eminentemente agrícola. Construída em 1990, no alto do Rio Paraguaçu, dentro dos limites municipais de Mucugê, a Barragem do Apertado possibilitou o aumento da oferta de água para os irrigantes nas terras planas das proximidades do distrito de Cascavel, Ibicoara - Bahia.

O maior problema enfrentado, nesse contexto, é o crescente aumento da demanda hídrica atrelada a expansão da agricultura, que necessita de irrigação. Isso foi verificado na figura 1, a qual demonstra que a classe massa d' água correspondia no ano de 1996 a 2,12% e no ano de 2015, a 0,14% da área total do município, ocorrendo, dessa forma, uma perda de 1,98% da área recoberta com o espelho d'água (Tabela 1). Segundo Oliveira et al. (2012) em áreas agrícolas, a mecanização intensiva, a monocultura, o superpastoreio e o elevado uso de insumos químicos podem alterar as características naturais do solo, proporcionando a ocorrência de erosão e conseqüentemente no processo de perda de água do solo.

Tabela 1: Classes de uso e ocupação do solo no município de Ibicoara, Bahia, nos anos de 1996 e 2015.

Classes	Área (ha)				Diferença
	Ano 1996	%	Ano 2015	%	
Vegetação Densa	15.859,96	19,72	10.561,68	13,14	6,58
Solo exposto	13.641,45	16,96	1.375,38	1,71	15,25
Queimadas	402,56	0,50	251,26	0,32	0,18
Massa d'água	1.700,78	2,12	112,23	0,14	1,98
Campo	42.077,74	52,34	42.117,00	52,00	0,34
Agricultura/Pastagem	6.732,18	8,40	25.996,68	33,00	24,60
Total	80.414,67	100	80.414,67	100	-

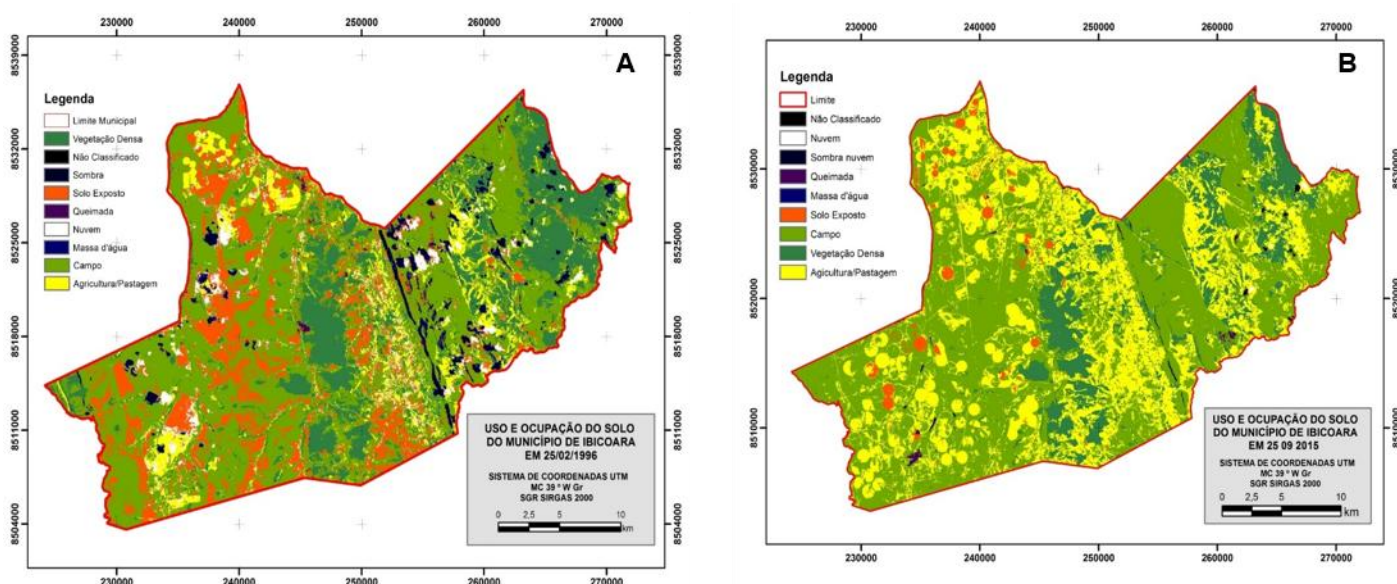


Figura 1: Carta de uso e ocupação do solo do município de Ibicoara, Bahia, no ano de 1996 (A) e no ano de 2015 (B).

Nos dados da tabela 1, observa-se que no ano de 1996 a classe solo exposto representava 16,96%, já no ano de 2015 esse número era de 1,71% da área total do município, ocorrendo, deste modo, uma

redução de 12.266,07 ha da área ocupada com essa classe. A principal causa dessa diminuição foi a expansão da produção agrícola no município de Ibicoara, fazendo com que áreas de solo exposto fossem utilizadas para produção agrícola. O que corrobora com Barbosa (2015), que em seu trabalho ressalta a criação do Agropolo Ibicoara-Mucugê, que resultou na expansão da agricultura nessa região, que tem como principais culturas produzidas, a batata e o tomate.

Já a classe vegetação densa no ano de 1996 ocupava 19,72% da região estudada, porém em 2015 esse número reduziu para 11,89% do território do município (Tabela 1). Na figura 1, é possível observar que a ocupação do solo com vegetação densa foi substituída em grande parte pela classe agricultura/pastagem, sendo este um fator preocupante, visto que essa mudança poderá, a curto e médio prazo, ocasionar não só a perda da cobertura vegetal, mas também a perda da biodiversidade de animais ali presente. Segundo Dantas et al. (2014) é de suma importância conhecer as causas que promove a redução da vegetação, visto que esta atribui proteção ao solo contra impacto direto das gotas de chuva. Soma-se ainda, que no ecossistema natural existe equilíbrio entre os meios bióticos e abióticos, e que este é perdido em função da transformação do ambiente, executada pela ação humana, principalmente, para a abertura de cultivos agrícolas.

No ano de 1996 constatou-se 0,5% de queimadas na área total, já no ano de 2015 houve um decréscimo para 0,2%, essa redução é um fator de grande importância, sabido que as queimadas acarretam prejuízo para o meio ambiente, podendo, segundo Dias (2008), destruir as florestas que possuem o papel de ajudar a regular o clima e a água no planeta, matam os animais, secam as nascentes e ainda poluem o ar, causando várias doenças.

CONCLUSÃO

A utilização das imagens do satélite LANDSAT aliado aos SIGs constituíram-se em ferramentas importantes para a análise dos padrões de uso ocupação do solo do município de Ibicoara. A classificação das imagens orbitais representou fidedignamente a área de estudo, sendo um importante elemento para o planejamento ambiental.

No período estudado o uso e ocupação do solo no município sofreu alterações, sobretudo no que diz respeito a expansão da agricultura/pastagem e a redução da massa d'água. A área da vegetação densa teve uma considerável diminuição, esses fatores afirmam que há intervenção do homem de forma acelerada no município de Ibicoara.

REFERÊNCIAS

ARAUJO, T. D., FONSECA, E. L. da. Análise multitemporal dos Lençóis Maranhenses entre 1984 a 2014 utilizando sensoriamento remoto orbital. *Revista Brasileira de Geografia Física* 09: 280-295, 2016.

ARNDT, L. T., SCHEER, S., PHILIPS, J. W. Desenvolvimento de estudos para sistemas CADND em projetos integrados de edificações – construção civil, sustentabilidade e sistemas de informação geográfica. IV Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação, 002 – 005, 2012.

BARBOSA, M. A. G. Viabilidade de investimento e análise de risco econômico em projetos de irrigação para produção de tomate no Agropolo Ibicoara-Mucugê, Bahia. 114f. (Tese de Doutorado) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, Brasil, 2015.

CARNEIRO, P. A. S., FARIA, A. L. L. Ocupação de Encostas e Legislação Urbanística em Viçosa (MG). *Revista Caminhos de Geografia* 12(14)121-138, 2005.

DANTAS, E. DA S., LEMOS, O. L., CÂNDIDO, P. H. V., MOREIRA, G. L. Análise multitemporal do uso e ocupação do solo no município de Belo Campo, Bahia. In: *Anais do Simpósio Regional de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto* 18-21, 2014.

DIAS, G. F. Queimadas e incêndios florestais: cenários e desafios: subsídios para a educação ambiental. Brasília: MMA, Ibama, 32 p, 2008.

Scientific Electronic Archives: Especial Edition (2017)

Anais do Simpósio de Agricultura Ecológica da Bahia

III Seminário de Agroecologia do Território do Recôncavo Baiano

XIII Semana Nacional dos Alimentos Orgânicos

II Expo Solos

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2016.
<http://www.cidades.ibge.gov.br/v3/cidades/municipio/2921906>

LEITE, M. R., BRITO, J. L. S., CLEMENTE, C. M. S. Aplicação das geotecnologias no mapeamento do uso da terra no município de Montes Claros / MG. UNIMONTES, 01: 114-117, 2009.

LOPES, C. R. G. Modelagem do uso e conservação dos recursos da geodiversidade no município de São Thomé das Letras – MG. 101f. (Dissertação de Mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais, Brasil, 2015.

MENESES, P. R., ALMEIDA, T. de. (Org.). Introdução ao processamento de imagens de sensoriamento remoto. 2012.

MIRANDA, R. M; ALENCAR, C. M. M. de. Questão agrária em Ibicoara-ba: antes e depois da barragem do apertado. In: XXI Encontro Nacional de Geografia Agrária, Uberlândia, Minas Gerais, 487- 497, 2012.

MUTEIA, H. O crescimento populacional e a questão alimentar. Revista Opinião. 2014.

NOVO, E. M. L. M. Sensoriamento remoto: princípios e aplicações. Edgard Blücher, São Paulo, Brasil. 358 p. 2008.

OLIVEIRA, J. G. R., RALISCH, R., GUIMARÃES, M. DE F., BARBOSA, G. M. de C., TAVARES FILHO, J. Erosão no plantio direto: perda de solo, água e nutrientes. Boletim de Geografia, Maringá 30: 91-98, 2012.

PERCEPÇÕES DE ASSENTADOS DA REFORMA AGRÁRIA SOBRE A PAISAGEM E O ENTORNO

PERCEPTIONS OF SEATERS OF THE AGRARIAN REFORM ON THE LANDSCAPE AND THE ENVIRONMENT

, K.C.S. ARAÚJO LOPES¹; S.T.L. GUIMARÃES²; P.R.L. LOPES³;

¹ Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho; Rio Claro-SP; ² Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho; Rio Claro-SP; ³ Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (USP); Piracicaba-SP.

Autor para correspondência: keilacaraujo@hotmail.com

Resumo – Este trabalho parte da percepção dos assentados da reforma agrária no intuito de compreender suas relações com o ambiente no qual estão inseridos e seu entorno, aqui, representados pelo agronegócio de cana-de-açúcar e da unidade de conservação Parque Estadual Morro do Diabo (PEMD), situados na porção oeste do estado de São Paulo, região denominada Pontal do Paranapanema. As intrínsecas relações entre os indivíduos e seu entorno possibilitam analisar a paisagem como sistemas que apresentam múltiplas funções que podem ser biológicas, naturais, estendendo-se às dimensões perceptivas e cognitivas. Desse modo, o objetivo deste trabalho consistiu em analisar a percepção relacionada às inter-relações entre os assentados e seu entorno, bem como da influência deste entorno sobre os mesmos, como uma via de mão dupla, tendo como enfoque principal a preservação e conservação dos recursos naturais. Utilizou-se de abordagem qualitativa para a busca de resultados, através da técnica de entrevistas. Assim, observou-se que os assentados percebem a unidade de conservação como importante para a qualidade de vida dos mesmos, ao passo que a atividade canavieira desenvolvida pela usina no entorno dos assentamentos é vista pelos agricultores ora como importante para geração de renda, ora como impasse para a continuidade de luta pela terra.

Palavras-chaves – Paisagem Rural, Assentamentos Rurais, Pontal do Paranapanema.

Abstract – This work is based on the perception of the settlers of the agrarian reform in order to understand their relationship with the environment in which they are inserted and their surroundings, represented here by the sugar cane agribusiness and the Morro do Diabo State Park conservation in the western portion of the state of São Paulo. Called Pontal do Paranapanema. The intrinsic relationships between individuals and their surroundings make it possible to analyze the landscape as systems that have multiple functions that can be biological, natural, extending to the perceptual and cognitive dimensions. Thus, the objective of this work was to analyze the perception related to the interrelations between the settlers and their surroundings, as well as, the influence of this environment on them, as a double life, having as main focus the preservation and conservation of natural resources. A qualitative approach was used to search for results, through interviews. Thus, it was observed that the settlers perceive the conservation unit as important for their quality of life, while the sugarcane activity developed by the plant in the settlements is seen by farmers as important for income generation, or as an impasse for the continuation of the struggle for land.

Keywords – Rural Landscape, Rural Settlements, Pontal do Paranapanema.

INTRODUÇÃO

As relações existentes entre sociedade e natureza apresentam contínua interatividade e, por sua vez, se influenciam mutuamente estabelecendo sistemas dinâmicos os quais sofrem alterações em função do tempo (TRESS; TRESS, 2001). Para Naveh e Lieberman (1994), os seres humanos são, tanto os próprios efeitos como os afetados, aspectos que influenciarão a consciência e as atitudes humanas, bem como seus valores (GUIMARÃES, 2014).

Para Gonzalez Bernaldez (1985), a paisagem em seus aspectos interpretativos e valorativos, bem como, a importância do conhecimento da percepção não consiste somente na compreensão das culturas ou na interpretação dos símbolos do entorno, mas para melhor gestão dos recursos naturais e do patrimônio que estes representam.

Nesse sentido, evidencia-se a agricultura que de acordo com Carneiro e Maluf (2003), traz a conotação de funções sociais ao ampliar a mesma para além da produção de alimentos, mas ao se tornar responsável pela proteção dos recursos naturais (aqui considerados como os processos de conservação e preservação).

A preservação e conservação dos recursos naturais é observada como uma função da agricultura que segundo Carneiro e Maluf (2003, p.22) enfatiza:

Preservação dos Recursos Naturais e da Paisagem Rural:
Essa função se encontra relacionada ao uso dos recursos naturais, as relações entre as atividades econômicas e a paisagem, e a preservação da biodiversidade.

Desse modo, destaca-se a importância deste trabalho que por meio da percepção dos assentados buscou a compreensão das relações existentes entre os agricultores e a paisagem rural, evidenciada ora pela conservação de recursos, ora pelas diferentes formas de ocupação dos recursos naturais no território. Destaca-se na figura 1 ao fundo o PEMD, que de acordo com o Sistema Nacional de Unidade de Conservação (SNUC), é considerada unidade de proteção integral. À direita a área da usina de cana e à esquerda a área do assentamento rural (Figura 1).

Figura 1 – Paisagem da Área de Estudo



Autor (a): Keila Cássia, 2015.

O objetivo deste trabalho consistiu em analisar a percepção relacionada às inter-relações entre os assentados e seu entorno, bem como da influência deste entorno sobre os mesmos, como uma via de mão dupla, tendo como enfoque principal a preservação e conservação dos recursos naturais.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida em áreas de assentamentos rurais ligados à reforma agrária paulista, situados no município de Teodoro Sampaio, no extremo oeste do estado de São Paulo, região conhecida como Pontal do Paranapanema.

Os assentamentos estudados na referida pesquisa estão situados no município de Teodoro Sampaio e possuem características peculiares entre si: o assentamento “Santa Zélia”, com área de 2.730 ha e 104 famílias e o assentamento “Alcídia da Gata”, com 462 ha e 18 famílias (ITESP, 2013) estão situados no entorno da Destilaria Alcídia. Os assentamentos rurais “Vale Verde”, com 1.011 ha e 50 famílias, e “Santa Rita da Serra”, com 837 ha e 40 famílias (ITESP, 2013) estão localizados próximos à Unidade de Conservação “Parque Estadual Morro do Diabo”, sendo alguns lotes confrontantes do parque.

Para a coleta de dados utilizou-se de abordagens qualitativas, por meio da técnica de entrevistas. A entrevista utilizada na pesquisa pode ser classificada como aberta, a qual, de acordo com Minayo (2006) caracteriza-se pela possibilidade de o entrevistado falar livremente sobre um tema, ou por meio de questões elaboradas pelo pesquisador, possibilitando maior profundidade às reflexões durante a análise. Contudo, durante o processo de análise é importante a complementaridade através de informações provenientes da observação participante que, segundo Minayo (2006, p. 263), possibilita “além da fala que é seu material primordial, que o investigador tenha em suas mãos elementos de relações, práticas, cumplicidades, omissões e imponderáveis que pontuam o cotidiano”. As entrevistas possibilitaram a coleta de relatos orais que segundo Queiroz (1988), constituem-se da maior fonte humana para a difusão e conservação do conhecimento, no qual o processo de transmissão do saber ocorre na interação entre um narrador e um ouvinte.

As entrevistas foram realizadas mediante um roteiro prévio, que de acordo Minayo (2006, p. 190), “o roteiro é sempre um guia, nunca um obstáculo” para compreender o ponto de vista dos entrevistados. Na entrevista aberta, o roteiro exige uma preparação suficiente do entrevistador, com o intuito de nortear, orientar a fala do interlocutor, para que durante a entrevista, no levantamento das questões, o entrevistado possa abranger níveis profundos na exposição de suas falas (MINAYO, 2006).

As entrevistas foram realizadas com agricultores e agricultoras nos assentamentos pesquisados, sendo a escolha dos lotes feita de forma aleatória. A idade dos agricultores entrevistados variou entre 28 e 60 anos. As entrevistas foram gravadas e após, as falas dos agricultores foram transcritas na íntegra, mantendo-se a originalidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se a percepção dos agricultores assentados, de representantes do PEMD, do Instituto de Pesquisas Ecológicas (IPÊ), organização não governamental que desenvolve trabalhos na região. A visão dos entrevistados dessas diferentes instituições e dos agricultores assentados, ou seja, dos indivíduos que atuam sobre a paisagem rural, contribui com a compreensão da multifuncionalidade e das multidimensionalidades da paisagem, como pode ser observado nos dados apresentados.

Os entrevistados foram indagados quanto à importância da presença da unidade de conservação próxima aos lotes. Assim temos os seguintes relatos:

O ar é diferente, é melhor. (M.F.S, 32 anos).

Por que eu gosto. As pessoa fala que vê onça, mas graças a Deus eu nunca vi. Me sinto feliz. (A.M.J, 49 anos).

Mais muito positivo, Ave Maria. Beira de córrego protegido por árvore, a água é mais fresquinha, o peixe é mais sadio. Planta árvore na beira de correço é bom. (M.A.N, 59 anos).

Puxa umidade para o lote. (A.R.S, 64 anos)

A imagem verde é melhor que o seco e dá mais oxigênio. (H.D.V, 56 anos).

Todo mundo que vem aqui adora, admira. Como se diz uma árvore é sempre bom. (P.M.S, 40 anos).

Além de apresentarem os fatores positivos quanto à proximidade dos assentamentos com a unidade de conservação, os agricultores também foram indagados sobre as funções provenientes do PEMD. Isso nos permitiu mais entendimento concernente às suas percepções sobre a importância de uma área natural protegida, uma vez que ficou evidente em suas falas a presença de elementos paisagísticos topofilicos e biofilicos, marcando essas mesmas percepções referentes aos lugares em que habitam:

Essa mata aqui para nós tem uma coisa muito grande porque ela refrigera. Esse morro é o que puxa mais chuva para nós. Você já pensou se não tivesse essa mata aqui, não tinha chuva quase não. Então ela que puxa, entendeu. (C.J.S, 60 anos).

Perto da mata chove mais, é menos quente. (R.M.S, 37 anos)

Não só o parque porque o morro talvez esteja muito longe de nós (Assentado no Santa Zélia). Mas nós fazemos reflorestamento nos assentamentos. Hoje é obrigatório ter 20% de preservação de área e nós fazemos isso. Para nós aqui o clima é diferente. Se você vai à cidade a coisa é diferente. Chega aqui tem ar puro, você vê bicho, vê passarinho. Tem capivara, a cotia que não tinha. Na área de reserva só planta árvore nativa né. (I.P.S, 51 anos).

Essa área aí não é só para o assentado que é importante, mas para o Brasil inteiro né. Esse clima que nós estamos vendo mudado hoje foi o homem que mudou. Aqui mesmo, o homem chegou aí e meteu o pau nessa fazenda. Essa fazenda aqui eu conheci. Em 63, 62 eu era molecão e aqui você não via um cristão, só era mato. O que acabou com o nosso clima foi o homem, ele está pagando por aquilo que fez. (J.S, 65 anos).

Mediante os relatos verificou-se que os entrevistados além de perceberem a unidade de conservação como importante, reconhecem através da mesma os benefícios oriundos da conservação e preservação dos recursos naturais. Segundo Guimarães (2007), as imagens e associações sensoriais, cognitivas, afetivas e comportamentais relativas à paisagem percebida e interpretada, são elaboradas, estruturadas e formadas a partir dos filtros perceptivos biológicos e culturais. Esses filtros focam, selecionam e distinguem os elementos componentes do entorno, influenciando, de forma positiva ou negativa, as preferências e os indicadores paisagísticos que valoramos, os quais estão presentes na paisagem natural construída ou eclética.

Por outro lado, os agricultores demonstraram os efeitos adversos ocasionados pela presença da usina de cana-de-açúcar no entorno dos assentamentos rurais e ainda da unidade de conservação (PEMD):

Você me desculpa, mas eu não gosto de usina não. É um deserto danado. (M.A.N, 59 anos).

Primeiro a vinhaça que joga, segundo vem mexer com a cana e estraga a cerca do meu lote e terceiro por que cria pernilongo e tem que bater veneno toda noite. (I.P.O, 48 anos).

Assim, os que estão em volta da cana, prejudica. O que acontece? As cana está ali, só que esse avião é pulverizado né, ele solta o veneno nas canas, mas com o vento vem parar dentro do seu sitio. Se passar perto de uma horta queima tudinho, perto de uma horta prejudica. (I.P.S, 51 anos).

Somam-se aos fatores destacados pelos entrevistados que a monocultura ainda tem como fundamento a homogeneização da paisagem e visa produtividade e rentabilidade, excluindo as relações paisagísticas, que envolviam reciprocamente os seres humanos e os recursos naturais.

CONCLUSÃO

Observou-se que a percepção dos agricultores quanto à paisagem estudada, neste estudo representada por assentamentos rurais no entorno de área protegida por lei, demonstrou que há importância na conservação e preservação dos recursos naturais. E que tal relevância deve-se a qualidade de vida socioambiental proporcionada pela interatividade homem natureza e ora pelos serviços ecossistêmicos proporcionados pelas áreas de proteção integral.

Por sua vez, os assentamentos situados no entorno do Parque Estadual Morro do Diabo, também desempenham funções que representam uma realidade complexa, que, por sua vez, definem a multifuncionalidade das paisagens locais e regional. Pois, embora os assentamentos rurais apresentem as expressões da multifuncionalidade, a paisagem constituída em seu entorno gera outras funções que influenciam o cotidiano dos assentados que, por sua vez, também influenciam as transformações da paisagem de entorno, como um todo integrado e dinâmico.

Scientific Electronic Archives: Especial Edition (2017)

Anais do Simpósio de Agricultura Ecológica da Bahia

III Seminário de Agroecologia do Território do Recôncavo Baiano

XIII Semana Nacional dos Alimentos Orgânicos

II Expo Solos

Dentre tais funções destaca-se além da produção de alimentos para subsistência e comercialização, mas iniciativas de incremento da biodiversidade através de sistemas agroflorestais, que atuam como trampolins ecológicos para a fauna, aliada aos aspectos de conservação dos recursos naturais.

REFERÊNCIAS

CARNEIRO, M. J.; MALUF, R. S. Introdução. In: _____(Org.). Para além da produção: multifuncionalidade e agricultura familiar. Rio de Janeiro: Mauad, 2003. p.17-27.

GONZALES BERNALDEZ, F.G. Invitación a la ecologia humana: la adaptación afectiva al entorno. Madrid: Tecnos, 1985.p.159.

GUIMARÃES, S. T. L. Paisagens: aprendizados mediante as experiências. Um ensaio sobre interpretação e valoração da paisagem. 2007. Tese (Livre Docência) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2007.

GUIMARÃES, S.T.L. Mulheres e florestas: um estudo sobre comunidades tradicionais no Parque Estadual da Serra do Mar, Núcleo Santa Virginia (PESM-NSV), estado de São Paulo, Brasil. Caderno de Geografia, v.24, n.42, p.264-286, 2014.

ITESP (INSTITUTO DE TERRAS DO ESTADO DE SÃO PAULO). Disponível em: <www.itesp.sp.gov.br/itesp/mapa.aspx>. Acesso em: 1 nov. 2013.

MINAYO, M. C. S. de; ASSIS, S. G.; SOUZA, E. R. Avaliação por triangulação de métodos. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2005. MINAYO, M. C. S. de. O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde. 9.ed. São Paulo: Hucitec, 2006. p. 406.

NAVEH, Z.; LIEBERMAN, A. S. Landscape ecology: theory and applications. 2. ed. New York: Springer, 1994.

QUEIROZ, M. I. P. de. Relatos orais: do “indizível ao dizível”. In: SIMSON, O. M. V. de (Org.). Experimentos com histórias de vida (Itália-Brasil). São Paulo: Vértice, 1988. p.15-43.

TRESS, B.; TRESS, G. Capitalising on multiplicity: a transdisciplinary systems approach to landscape research. Landscape and Urban Planning, v.57, p. 143-157, 2001.

AVALIAÇÃO DO POTENCIAL ALELOPÁTICO DO EXTRATO AQUOSO DE *Mentha x villosa* SOB A GERMINAÇÃO E O CRESCIMENTO INICIAL DE *Lactuca sativa*

ASSESSMENT OF POTENTIAL ALLELOPATHIC THE AQUEOUS EXTRACT OF *Mentha x villosa* UNDER THE GERMINATION AND EARLY GROWTH OF *Lactuca sativa*

K. S. SOUZA¹; A. R. M. F. OLIVEIRA²

¹ Universidade Estadual de Santa Cruz - UESC; Ilhéus-Ba; ² IFBAIANO; Uruçuca-Ba.

Autor para correspondência: kaelemsouza@hotmail.com

Resumo – As plantas medicinais aromáticas possuem compostos bioativos capazes de atuar direta ou indiretamente sobre outras plantas. No presente trabalho objetivou-se avaliar o potencial alelopático dos extratos aquosos, (extraído à frio e por infusão), de *Mentha x villosa* sobre a germinação e o crescimento inicial de alface (*Lactuca sativa*). O experimento foi realizado no Laboratório de Solos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, Campus Uruçuca. Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado, com cinco concentrações de extratos aquosos de *Mentha x villosa* (100%, 75%, 50%, 25% e 0%) sob dois modos de preparo (infusão e frio). Diariamente, foi analisada a germinação para obtenção do índice de velocidade de germinação (IVG). As avaliações de crescimento inicial da parte aérea e radícula foram realizadas após os sete dias com o auxílio de uma régua. Os extratos aquosos de *M. villosa* influenciaram significativamente o índice de velocidade de germinação (IVG), o tamanho da radícula e da parte aérea das plântulas de alface, sendo que no extrato à frio o IVG foi menor e o extrato por infusão diminuiu o crescimento inicial das plântulas; as concentrações dos extratos influenciaram significativamente em todas as variáveis analisadas.

Palavras-chaves – Plantas medicinais, metabólitos secundários, alelopatia.

Abstract – Aromatic medicinal plants have bioactive compounds capable of acting directly or indirectly on other plants. The objective of this work was to evaluate the allelopathic potential of *Mentha x villosa* extract (cold extract and infusion) on germination and initial growth of lettuce (*Lactuca sativa*). The experiment was carried out at the Soil Laboratory of the Baiano Federal Institute of Education, Science and Technology, Campus Uruçuca. A completely randomized design with five concentrations of aqueous extracts of *Mentha x villosa* (100%, 75%, 50%, 25% and 0%) was used under two modes of brewing (infusion and cold). Germination was analyzed daily to obtain the germination speed index (IVG). Initial shoot growth and radicle growth assessments were performed after seven days with the aid of a ruler. The aqueous extracts of *M. villosa* significantly influenced the germination speed index (IVG), the root and shoot size of the lettuce seedlings, and in the cold extract the IVG was lower and the extract by infusion decreased the growth Initial seedlings; The concentrations of the extracts influenced significantly in all analyzed variables.

Keywords – Medicinal plants, secondary metabolites, alelopaty.

INTRODUÇÃO

As plantas produzem diversos metabólitos secundários que possuem funções fisiológicas e também promovem interações com outras espécies vegetais, quando liberados no meio ambiente. As interações químicas são várias e complexas e fornecem diversas vantagens adaptativas à planta que libera essas substâncias químicas (Reigosa et al., 1999).

O termo alelopatia é usado para indicar qualquer efeito causado por um ser vivo de forma benéfica ou prejudicial sobre outro, por meio de liberação de substâncias químicas e/ou produtos secundários por ele elaborados. Um importante aspecto na pesquisa sobre alelopatia é a identificação de compostos aleloquímicos envolvidos nas interações planta-planta e seus possíveis mecanismos de ação (Bessa et al., 2007).

A *Mentha x villosa* é uma planta de origem européia, pertencente à família Lamiaceae, também conhecida como hortelã-da-folha-miúda, hortelã de tempero, hortelã rasteira, entre outros. Apresenta indicações digestiva, estimulante e tônica em geral. É muito usada na alimentação como condimento, industrialmente como essência, empregada na perfumaria e na fabricação de bebidas e doces (Martins et al., 1999).

O objetivo nesse trabalho foi avaliar o potencial alelopático do extrato aquoso extraído à frio e por infusão da espécie *Mentha x villosa* sobre a germinação e o crescimento inicial de alface.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Laboratório de Solos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, *Campus Uruçuca*. A espécie medicinal foi cultivada e colhida na Fazendinha Agroecológica na Unidade Educativa de Produção Horta. Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado, com cinco concentrações de extrato aquoso de *Mentha x villosa* (100%, 75%, 50%, 25% e 0%) sob dois modos de preparo (infusão e à frio) para verificar a possível existência de substâncias alelopáticas termolábeis. A espécie foi identificada por consulta ao livro "Plantas Medicinais no Brasil: nativas e exóticas" de Lorenzi e Matos (2008).

O extrato à frio foi obtido a partir da trituração de 250 g da parte aérea da planta, em liquidificador, em um litro de água destilada por um minuto e filtrado, enquanto o extrato por infusão foi obtido com o mesmo peso, colocado em infusão com um litro de água fervente e quente por dez minutos, seguido por diluições.

Foram colocadas 20 sementes de alface Vitória obtidas por meio de compra, em placas de petri, em quatro repetições por tratamento, utilizando como substrato papel de filtro umedecido com quantidade de extrato equivalente a duas vezes e meia a massa do papel seco. As placas foram adicionadas em incubadora B.O.D. (Demanda bioquímica de oxigênio) a 25 °C, com fotoperíodo de 12 horas, durante sete dias. Diariamente, foi analisada a germinação para obtenção do índice de velocidade de germinação (IVG) conforme Maguire (1962).

Foram consideradas germinadas as sementes com radículas de tamanho igual ou superior ao tamanho da semente. As avaliações de crescimento inicial da parte aérea e radícula foram realizadas após os sete dias com o auxílio de uma régua.

Os resultados foram analisados estatisticamente por meio da análise de variância. Para as variáveis quantitativas utilizou-se a análise de regressão. Foi utilizado programa estatístico SISVAR (Ferreira, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As sementes apresentaram um bom nível de germinação, sendo que no extrato frio, 97% das sementes germinaram e na infusão 98,5%.

As concentrações dos extratos aquosos, frio e infusão de *Mentha x villosa* apresentaram o mesmo comportamento na porcentagem de germinação, influenciando a porcentagem de germinação das sementes de alface. Com o aumento da concentração do extrato ocorreu uma redução na porcentagem de germinação das sementes de alface (Figura 1A).

Silva et al. (2015) observaram que após sete dias de cultivo, os extratos aquosos obtidos de folhas frescas de hortelã, influenciaram a porcentagem de germinação das sementes de alface, com inibição da germinação de 25, 35, 65, 65 e 100%, para as concentrações de 10, 20, 30, 40 e 50%, respectivamente.

As concentrações testadas dos extratos aquosos de *Mentha x villosa* interferiram no índice de velocidade de germinação, demonstrando o mesmo comportamento. Na concentração de 30,25% ocorreu a maior velocidade de germinação das sementes, havendo uma queda com o aumento da concentração (Figura 1B).

Os efeitos alelopáticos podem variar quanto à sua intensidade, ação dos aleloquímicos é condicionada por vários fatores, como concentração, temperatura e outras condições ambientais. Frequentemente, os efeitos causados tendem a ser dependentes da concentração dos aleloquímicos, ou seja, tendem a ser mais acentuados em concentrações mais altas, sendo essa tendência observada nos bioensaios de crescimento (Silva & Aquila, 2006).

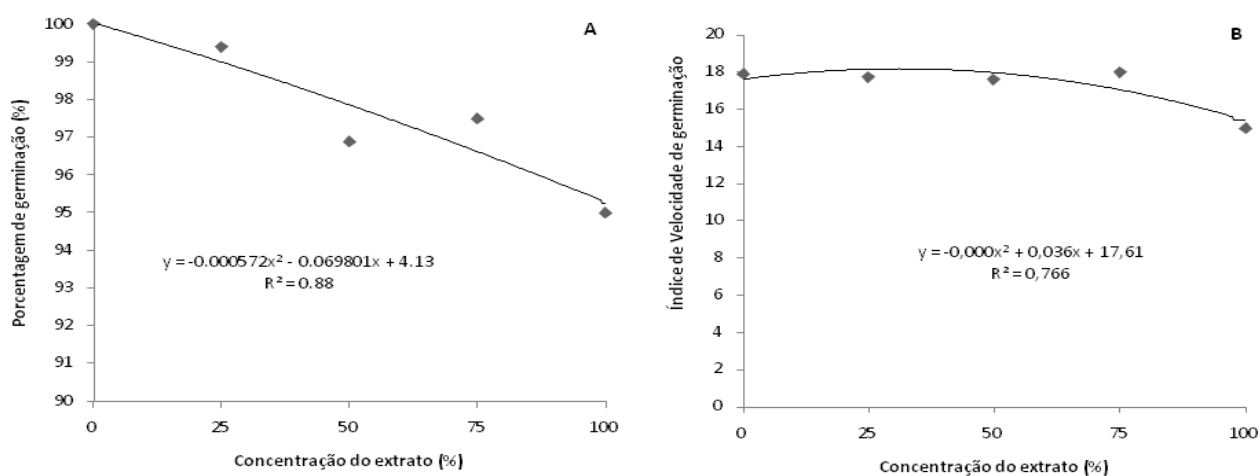


Figura 1: Efeito do extrato aquoso frio e infusão de *Mentha x villosa* em diferentes concentrações sobre a porcentagem de germinação (Figura 1A) e o índice de velocidade de germinação (Figura 1B) de sementes de alface.

Silva e Aquila (2005) indicam que ocorre uma extração diferenciada nos extratos preparados com água quente, o que, provavelmente seja a causa dos efeitos mais acentuados na germinação, quando comparado ao extrato frio.

Vários estudos de alelopátia revelam efeitos inibitórios de extratos aquosos, principalmente sobre a raiz primária (Silva & Aquila, 2006). O extrato de *Mentha x villosa* inibiu o crescimento radicular e estimulou o comprimento da parte aérea de alface (Pereira & Vidal, 2013).

Tanto as concentrações do extrato aquoso frio quanto infusão de *Mentha x villosa* demonstraram o mesmo comportamento no tamanho da radícula das plântulas de alface. A concentração de 58, 17% proporcionou maior tamanho da radícula (Figura 2A).

Silva et al. (2015), constataram que o comprimento da raiz foi inibido pelas concentrações de 10, 40 e 50 % do extrato aquoso de hortelã, em relação ao comprimento da plântula, não houve diferença estatística entre as concentrações.

A concentração de 62,26% do extrato frio e a de 64,28% do extrato infusão proporcionaram maior tamanho da parte aérea, das plântulas de alface. Na maior concentração testada (100%) ocorreu maior redução do tamanho da parte aérea, demonstrando potencial alelopático inibitório (Figura 2B).

Esse potencial alelopático pode possivelmente, ser explicado pelo fato da espécie *Mentha x villosa* possuir óleo essencial, metabólito secundário responsável pela adaptação das plantas ou defesa contra agentes patogênicos e podem causar efeitos alelopáticos.

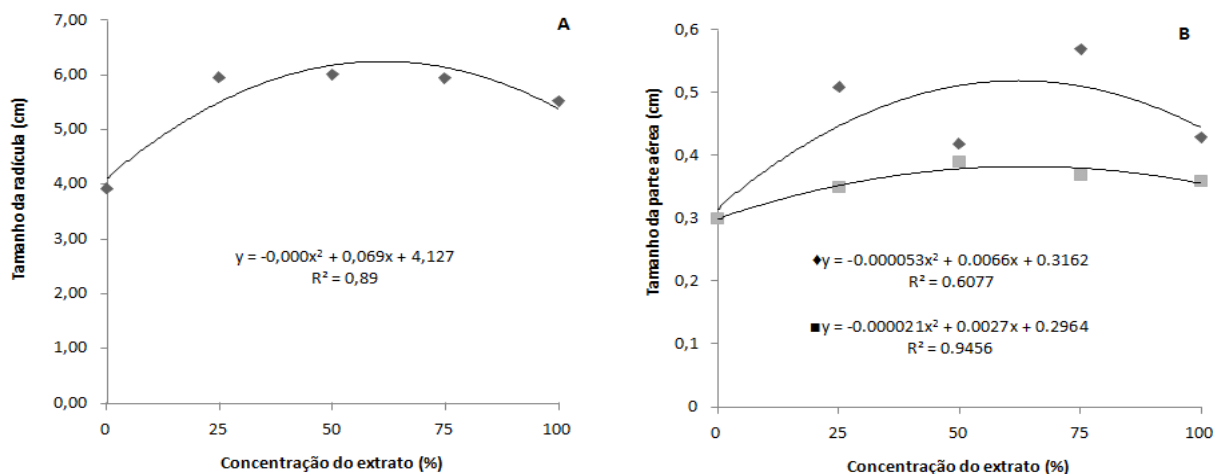


Figura 2. Efeito do extrato aquoso frio e infusão de *Mentha x villosa* em diferentes concentrações sobre o tamanho da radícula (Figura 2A) e o tamanho da parte aérea (Figura 2B) de plântulas de alface. ♦ frio ■ infusão.

CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos no presente trabalho, pode-se concluir que a *Mentha x villosa* possui potencial alelopático inibitório, sendo que os extratos à frio e por infusão possuem influência sobre a germinação e o extrato por infusão sobre o crescimento inicial de alface.

REFERÊNCIAS

- BESSA, T., TORRONES, M.G.H., SANTOS, D.Q. Avaliação fitotóxica e identificação de metabólitos secundários da raiz de *Cenchrus echinatus*, 2007.
- FERREIRA, A.G., ÁQUILA, M.E.A. Alelopatia: uma área emergente da ecofisiologia. Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal, 12: 175-204, 2000.
- FERREIRA, D.F. Sisvar: A Computer Statistical Analysis System. Ciência e Agrotecnologia, Lavras, 35(6): 1039-1042, 2011.
- LORENZI, H., MATOS, F.J.A. Plantas Mediciniais no Brasil nativas e exóticas. ed. 2. São Paulo, BRASIL. 544 p. 2008.
- MAETINS E.R., FIGUEIREDO L.S., CASALI V.W.D. Secagem de alecrim (*Rosmarinus officinalis*) e hortelã-comum (*Mentha x villosa*) em câmara com desumidificador. In: Seminário Mineiro de Plantas Mediciniais, 1., 1999, Viçosa, 1999.
- MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid in selection evaluation for seedling emergence and vigour. Crop Science, Madison 2: 176-177, 1962.
- NARIAI, M.A., BIDO, G.S., ZONETTI, P.C. Ação alelopática do extrato aquoso de babosa (*Aloe vera* L.) e hortelã (*Mentha* SP.) sobre a alface (*Lactuca sativa* L.). **Revista em Agronegócios e Meio Ambiente**, Maringá 6 (2): 337-347, 2013.
- PEREIRA, T. S., VIDAL, M. C. Uso de extratos de plantas aromáticas no desenvolvimento de plântulas de hortaliças. In: Congresso Brasileiro de Agroecologia, 8.,2013, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Cadernos de Agroecologia, 2013. p.5.
- REIGOSA, M.J., SÁNCHEZ-MOREIRAS, A., GONZÁLEZ, L. Ecophysiological approach in allelopathy. *Critical Reviews in Plant Sciences* 18(5): 577-608, 1999.
- SILVA, L.R. et al. Alelopatia de espécies da família Lamiaceae sobre o desenvolvimento de alface. **Cultivando o Saber**8: 59-73, 2015.
- SILVA, M.S., AQUILA, M.E.A. Potencial alelopático de *Dodonaea viscosa* (L.) Jacq. **Iheringia**, Série Botânica, Porto Alegre 60: 91-98, 2005.
- SILVA, M.S., AQUILA, M.E.A. Potencial alelopático de espécies nativas na germinação e crescimento inicial de *Lactuca sativa* L. (Asteraceae). **Acta Botanica Brasilica** 20: 61-69, 2006.

Efeito de substratos na germinação de sementes de salsa e coentro

Effect of substrates on the germination of parsley and coriander seeds

D. R. C. PASSOS¹; R. F. SILVA²; M. V. C. SODRÉ¹; E. SOUZA¹; F. P. M. DIAS³

¹Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, BA; Cidade. ²Universidade Federal de São Carlos, Araras, SP

³Universidade Federal de Goiás, GO.

Autor para correspondência: drcpassos@gmail.com

Resumo – O uso de substratos adequados permite a produção de mudas de melhor qualidade, assim como possibilita um rápido desenvolvimento. Assim, esse trabalho objetivou avaliar o efeito de diferentes combinações de substratos na germinação de sementes de salsa e coentro. Os experimentos foram conduzidos em casa de vegetação, localizada na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, campus de Cruz das Almas – BA. Ambos os experimentos foram conduzidos em blocos casualizados. O experimento com salsa conteve 4 repetições, sendo T1: areia; T2: areia + solo (1:1); T3: solo (testemunha); T4: solo + esterco (2:1); T5: areia + esterco (2:1) e T6: solo + areia + esterco (1:1:1), totalizando 24 unidades experimentais. O experimento com coentro conteve 4 repetições, sendo T1: solo + esterco bovino (1:1); T2: solo + vermiculita (1:1); T3: solo + substrato comercial Vivatto (1:1); T4: solo + vermiculita + solo com substrato comercial Vivatto (1:1:1), totalizando 16 unidades experimentais. Foram avaliados: porcentagem de germinação, tempo médio de germinação, velocidade média de germinação e o índice de velocidade de germinação. Concluiu-se que a germinação das sementes de salsa ocorre melhor no substrato com areia e para as sementes de coentro em substrato com solo.

Palavras-chaves – Hortaliças; emergência; plântulas.

Abstract – The use of suitable substrates allows the production of better and healthier seedlings, as well as the possibility of rapid development. Thus, this work aimed to evaluate the effect of different combinations of substrates on the germination of parsley and coriander seeds. The experiments were conducted in a greenhouse, located in the Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, campus of Cruz das Almas - BA. Both experiments were conducted in randomized blocks. The experiment with parsley contained 4 replicates, being T1: sand; T2: sand + soil (1: 1); T3: soil (control); T4: soil + manure (2: 1); T5: sand + manure (2: 1) and T6: soil + sand + manure (1: 1: 1), totaling 24 experimental units. The experiment with coriander contained 4 replicates, being T1: soil + bovine manure (1: 1); T2: soil + vermiculite (1: 1); T3: soil + commercial substrate Vivatto (1: 1); T4: soil + vermiculite + soil with commercial Vivatto substrate (1: 1: 1), totaling 16 experimental units. The percentage of germination, mean germination time, average germination speed and germination speed index were evaluated. It was concluded that the germination of the seeds of parsley occurs better on the substrate with sand and for the coriander seeds in soil substrate.

Keywords – Vegetables; emergency; seedlings.

INTRODUÇÃO

A salsa (*Petroselinum crispum* Mill.) e o coentro (*Coriandrum sativum* L.) são condimentos utilizados no preparo de pratos típicos em todo o Brasil, sendo comercializadas predominantemente na forma de maços mistos das duas espécies, popularmente conhecidos como cheiro-verde (FILGUEIRA, 2003)

Para haver bom desenvolvimento da cultura o fator mais importante para a rápida germinação é a escolha de sementes de boa qualidade e o substrato ideal, pois qualquer variação na sua composição implica na nulidade ou irregularidade de germinação, na má formação das plantas e no aparecimento de sintomas de deficiências ou excessos de alguns nutrientes (MINAMI, 1995).

Os diversos substratos disponíveis apresentam características diferentes tal como: maior ou menor capacidade de retenção de água, aeração, susceptibilidade ou resistência à infestação por patógenos, esses fatores atuam de modo a prejudicar ou a favorecer a cultura. Segundo Cunha et al. (2006) a matéria orgânica é fundamental na composição do substrato, sendo ela a responsável por reter umidade e fornecer nutrientes às plântulas.

Diante do exposto, torna-se relevante conhecer a exigência de cada cultura, bem como fazer testes de germinação em diferentes substratos, a fim de saber qual substrato oferece para a planta, melhores condições de desenvolvimento. O objetivo desse estudo foi verificar o efeito de substratos na germinação de sementes de salsa e coentro.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos aconteceram durante os meses de fevereiro e março de 2015, sendo conduzidos em casa de vegetação, localizada na área experimental do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas (CCAAB) da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, campus de Cruz das Almas – BA. O município situa-se a uma altitude de 225 m acima do nível do mar em torno das coordenadas geográficas de 12° 44' 39" de latitude Sul e 39° 06' 23" de longitude Oeste de Greenwich, com superfície de 174 km² (RIBEIRO, 1998). O clima é classificado como úmido a subúmido, com umidade relativa média de 80% e temperatura média anual de 24,1°C, apresentando pluviosidade média anual de 1.170 mm (ALMEIDA, 1991).

O experimento com salsa foi conduzido em blocos casualizados. Cada tratamento conteve 4 repetições, sendo T1: areia; T2: areia + solo (1:1); T3: solo (testemunha); T4: solo + esterco (2:1); T5: areia + esterco (2:1) e T6: solo + areia + esterco (1:1:1). Cada parcela experimental se constituiu de um saco plástico de polietileno 10 x 18 cm com uma planta cada, totalizando 24 unidades experimentais.

O experimento com coentro foi conduzido em blocos casualizados. Cada tratamento conteve 4 repetições, sendo T1: solo + esterco bovino (1:1); T2: solo + vermiculita (1:1); T3: solo + substrato comercial Vivatto (1:1); T4: solo + vermiculita + solo com substrato comercial Vivatto (1:1:1). Cada parcela experimental se constituiu de um saco plástico de polietileno 10 x 18 cm com uma planta cada, totalizando 16 unidades experimentais.

O substrato Vivatto apresenta em sua composição as matérias primas: fertilizante mineral, óxido de cálcio, moinha de carvão vegetal, casca de pinus bio-estabilizada. Apresenta natureza física: sólido; umidade de 48%; CRA (capacidade de retenção de água) mínimo de 150% e pH de 5,6 +- 0,5.

Os cálculos de porcentagem, tempo médio e velocidade de germinação foram realizados conforme fórmulas citadas por Labouriau & Valadares (1976):

PORCENTAGEM DE GERMINAÇÃO: $G = (N/A) \cdot 100$

Onde, G = porcentagem de germinação; N = número de sementes germinadas; A = número total de sementes colocadas para germinar.

TEMPO MÉDIO DE GERMINAÇÃO: $t = (\sum n_i t_i) / \sum n_i$

Onde, t = tempo médio de incubação; n_i = número de sementes germinadas por dia; t_i = tempo de incubação (dias).

VELOCIDADE MÉDIA DE GERMINAÇÃO: $V = 1/t$

Onde, V = velocidade média de germinação; t = tempo médio de germinação

O ÍNDICE DE VELOCIDADE DE GERMINAÇÃO (IVG) foi calculado pelo somatório do número de sementes germinadas a cada dia, dividido pelo número de dias decorridos entre a sementeira e a germinação, de acordo com a fórmula de Maguire (1962).

$IVG = (G_1/N_1) + (G_2/N_2) + (G_3/N_3) + \dots + (G_n/N_n)$

Onde, G₁, G₂, G₃, ..., G_n = número de plântulas computadas na primeira, segunda, terceira e última contagem; N₁, N₂, N₃, ..., N_n = número de dias da sementeira à primeira, segunda, terceira e última contagem.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. As análises foram realizadas com auxílio do Programa SISVAR.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a tabela 1, os tratamentos constituídos com solo (T3, T4 e T6) foram os que apresentaram menores porcentagens de germinação, como os demais tratamentos apresentam a areia em comum no substrato, entende-se que esse elemento é fundamental para elevar a germinação das sementes de salsa, isso se deve ao fato da areia apresentar uma maior quantidade de macroporos em relação ao solo.

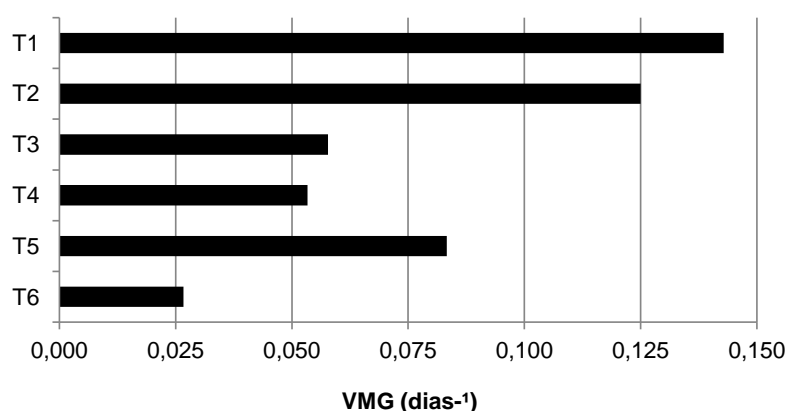


Figura 1. Velocidade média de germinação (VMG) de sementes de salsa (*Petroselinum crispum*) submetidas a diferentes substratos no Recôncavo da Bahia. T1 = areia, T2 = areia + solo (1:1), T3 = solo, T4 = solo + esterco (2:1), T5 = areia + esterco (2:1), T6 = solo + areia + esterco (1:1:1).

Em seus experimentos, Medeiros e colaboradores (2013) avaliaram diferentes substratos na germinação de *Pseudobombax marginatum*, e concluíram que os melhores resultados germinativos foram nos substratos com areia e rolo de papel por causa da maior incidência de aeração nesses tratamentos.

Com relação ao índice de velocidade de germinação (Tabela 1), os dados permitem constatar que estatisticamente os valores não diferiram entre si pelo teste Tukey, com exceção do tratamento T5 que diferiu apenas do T6. Quanto ao tempo médio de germinação não houve diferença significativa entre os tratamentos, no entanto, os dados revelam que o tratamento T6 foi o que apresentou maior tempo médio, embora não seja significativo.

Tabela 1. Germinação, índice de velocidade de germinação (IVG) e tempo médio de germinação (TMG) de sementes de salsa (*Petroselinum crispum*) submetidas a diferentes substratos no Recôncavo da Bahia. T1 = areia, T2 = areia + solo (1:1), T3 = solo, T4 = solo + esterco (2:1), T5 = areia + esterco (2:1), T6 = solo + areia + esterco (1:1:1).

Variável	Tratamentos						CV (%)
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	
Germinação (%)	85 b	84 b	61 ab	31 a	73 b	26 a	32,43
IVG (dias ⁻¹)	1,53 ab	1,66 ab	1,15 ab	0,88 ab	2,05 b	0,69 a	47,60
TMG (dias)	8	8	12	14	14	18 ns	78,29

* ns Diferenças não significativas entre os tratamentos.

* Médias seguidas da mesma letra nas linhas não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey ao nível de significância de 5%.

As sementes de salsa plantadas no substrato areia (T1) apresentaram maior velocidade média de germinação, o tratamento T2 também apresentou alta VMG em relação aos demais tratamentos (Figura 1). Isso pode ser explicado devido ao fato da cultura preferir solos mais aerados e com maior porosidade. A VMG foi baixa em todos os tratamentos combinados com esterco.

Algumas sementes são sensíveis a substratos ricos em nutrientes, ocasionando numa diminuição da velocidade média de germinação ou até mesmo a não germinação das mesmas. Em seus experimentos, Smiderle et al. (2001) verificou que o substrato Plantmax propiciou menor velocidade de germinação para algumas hortaliças, corroborando com os resultados encontrados neste experimento para os tratamentos que contém adubo.

No experimento com coentro, verificou-se que na análise estatística, o tratamento T3 (solo + substrato comercial Vivatto) obteve a melhor porcentagem germinativa em relação aos demais tratamentos

com 58% de suas sementes germinadas (Figura 2), entretanto ele não diferiu estatisticamente dos tratamentos T2 e T4 que apresentaram baixas taxas de germinação, variando entre 37% a 27%, respectivamente.

Para Silva et al. (2008), foram testados diferentes substratos na germinação do coentro, tendo obtido melhores resultados para a obtenção de características desejáveis, como maior velocidade de emergência e alta porcentagem de germinação de coentro é Areia + substrato comercial (2:1 v:v).

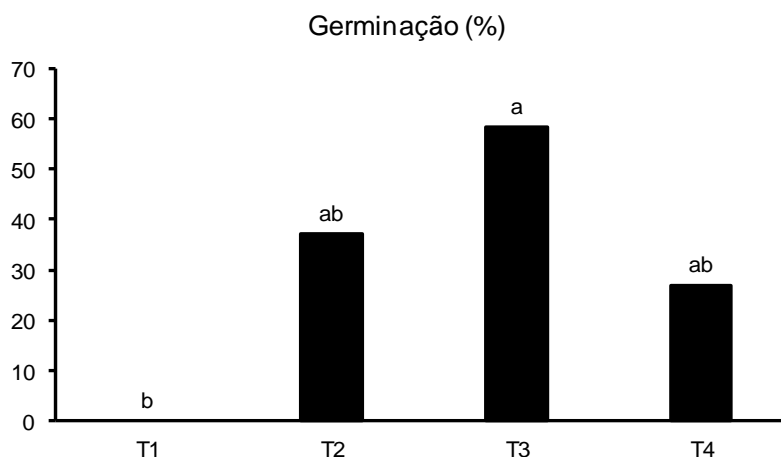


Figura 2. Germinação de sementes de coentro submetidas a diferentes substratos: T1: solo + esterco bovino, T2: solo + vermiculita, T3: solo + substrato comercial Vivatto e T4: solo + vermiculita + solo com substrato comercial Vivatto. *Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade.

A velocidade de germinação não diferiu significativamente entre os T2 e T4, tendo destaque para T3 que obteve velocidade de germinação de 0,067 dias⁻¹.

Tendo em vista que não houve germinação de sementes no T1, sua velocidade de germinação foi zero (Tabela 2). Embora, observando numericamente o tratamento T1 tenha apresentado valor igual à zero, estatisticamente pelo teste de 5% de significância, não houve diferença significativa, o que indica que o índice de velocidade de germinação (IVG) foi a mesma para todos os tratamentos estudados.

Avaliando a germinação e desenvolvimento de mudas de pimentão em diferentes substratos, Golçalves et al. (2016) constatou que IVG no tratamento com areia lavada foi significativamente inferior aos demais tratamentos, os melhores resultados foram encontrados nos tratamentos que possuem mistura de areia mais algum substrato rico em nutrientes.

Tabela 2. Velocidade de germinação e índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes de coentro submetidas a diferentes substratos: T1: solo + esterco bovino, T2: solo + vermiculita, T3: solo + substrato comercial Vivatto; T4: solo + vermiculita + solo com substrato comercial Vivatto e T5: Testemunha. *Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste scott-knott a 5% de probabilidade.

Variável	Tratamentos			
	T1	T2	T3	T4
VG* (dias ⁻¹)	0,000 b	0,031 ab	0,067 a	0,017 ab
IVG (dias ⁻¹)	0,00 a	1,12 a	1,52 a	1,05 a

*Velocidade de germinação

Diferentemente do observado nesse estudo, Araújo et al. (2012) avaliando diferentes substratos na produção de abacaxi, observaram que o Vivatto foi o substrato que proporcionou o menor desenvolvimento da cultura. Oliveira et al. (2014) observaram comportamento oposto quando compararam diferentes substratos no desenvolvimento de mudas de bananeiras micropropagadas, os autores concluíram que o vivatto proporciona maior vigor às mudas quando comparados ao substrato solo + esterco.

Nesse estudo a combinação de solo + esterco não se mostrou ser a mistura mais apropriada à produção de mudas de coentro, o que indica a necessidade de novos estudos testando outros substratos

alternativos passíveis de serem utilizados na agricultura de base agroecológica. Entretanto, estudos mostram que essa combinação de substrato (T1) é eficiente na produção de outras cultivares.

CONCLUSÃO

A germinação das sementes de salsa possuem um maior índice germinativo em substratos mais aerados, como a areia.

A germinação das sementes de coentro possuem um maior índice germinativo em substratos mais heterógenos, principalmente quando possui solo comum na sua composição.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, O. A. **Informações meteorológicas do CNP-Mandioca Fruticultura Tropical**. Cruz das Almas, BA: EMBRAPA - CNPMF. 1991. 35 p. EMBRAPA - CNPMF. Documentos, 34.

ARAÚJO, W. F. et al. Aclimatização de cultivares de abacaxizeiro em diferentes substratos. In: Congresso Brasileiro de Fruticultura, n. 22, Bento Gonçalves. **Anais...** Bento Gonçalves: SBF, 2012.

CUNHA, A. M, CUNHA, G. M, ALMEIDA, S. R., MELLO, G. Efeito de diferentes substratos sobre o desenvolvimento de mudas de Acacia sp. **Revista Árvore**, v. 30, n. 2, p. 207-214, 2006.

FILGUEIRA, F. A. R. et al. **Novo manual de olericultura**: Viçosa: UFV, p. 289-290., 2003.

GONÇALVES, F. C. M. et al. Germinação e desenvolvimento de mudas de pimentão cubanelle em diferentes substratos. 1. ed. Ápolis (GO), **Revista Mirante**, 2016. 35 - 45 p. v. 9.

LABOURIAU, L. G. & VALADARES, M. E. B. On the germination of seeds *Calotropis procera* (Ait.) Ait.f. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro. v.48, n.2, p.263-284, 1976.

MEDEIROS, J. X. et al. Efeito de substratos na germinação de sementes de embiratanha (*Pseudobombax marginatum*) e métodos de superação de dormência em sementes de jucá (*Caesalpineia ferrea*). **Engenharia Ambiental: Pesquisa e Tecnologia**, v. 10, n. 3, 2013.

MINAMI, K. **Produção de mudas de alta qualidade em horticultura**. São Paulo: T.A. Queiroz, 1995.

SILVA, F. N.; SOUSA, A. R. Germinação da semente e produção de mudas de cultivares de coentro em diferentes substratos **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 25, n. 3, p. 245-254, abr./jun. 2008.

SMIDERLE, O. J.; SALIBE, A. B.; HAYASHI, A. H.; MINAMI, K. Produção de mudas de alface, pepino e pimentão em substratos combinando areia, solo e plantmax. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 19, n. 3, p. 253-257, novembro, 2001.

OLIVEIRA, J. A. A. et al. Acclimatization of micropropagated banana seedlings in different substrates and recipients. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 9, n. 1, p. 72-78, 2014.

Perfil organizacional e de comercialização na Feira de Economia Solidária e da Agricultura Familiar realizada no SETAF da cidade de Valença (BA).

Profile of organization and commercialization at the *Fair of Solidarity Economy and Family Farming* held at SETAF in the city of Valença (BA).

L. F. B. SANTOS¹; T. B. O. SANTOS²; V. T. SANTOS³

¹Engenheira Agrônoma; Guaibim-BA; ²Engenheira Agrônoma; Ilha Solteira-SP; ³Engenheira Agrônoma; Lençóis – BA.

Autor para correspondência: luannafbraz@gmail.com

Resumo – A comercialização de produtos da agricultura familiar é um gargalo para o desenvolvimento e estímulo da produção agrícola em pequena escala, visto a falta de garantia de comércio, de investimento para processamento e estocagem de produtos. O presente estudo teve como objetivo traçar o perfil organizacional, e de comercialização na Feira de Economia Solidária e da Agricultura Familiar que ocorre semanalmente na sede do Serviço Territorial de Apoio à Agricultura Familiar (SETAF), em Valença (BA). A metodologia empregada para o desenvolvimento do trabalho foi através de questionário com perguntas abertas e fechadas às representantes de cada associação presente no local. A feira é organizada pela Cooperativa de Mulheres da Agricultura Familiar e Solidária de Valença e conta com a participação de 16 associações, das quais, 11 participam da feira, sendo cada uma, representada por uma barraca. Foi evidenciado que as produtoras também comercializam através do Programa de Aquisição de Alimentos e Programa Nacional de Alimentação Escolar, sendo esses programas os objetivos principais devido à segurança e garantia de comércio dos produtos. Outra questão foi sobre os sistemas de produção, em que a maioria utiliza sistema orgânico, embora ainda encontrem entraves para a obtenção de selos certificadores, seja pelo investimento ou burocratização do processo. Existe também o interesse no processamento dos alimentos (visando redução das perdas e agregação de valor), mas pouco investimento pelo alto custo em embalagens, rótulos e equipamentos. Evidenciou-se também a necessidade de fomento a publicidade por meio dos órgãos públicos para a promoção da feira.

Palavras-chaves – Associação, Cooperativa, Certificação orgânica.

Abstract – The commercialization of family farming products it's a bottleneck for the development and encouragement of agricultural production on a small scale, in view of the lack of security for commercialization, investment on processing and storage of products. The present study had as objective to draw the organizational profile, and commercialization at the *Fair of Solidarity Economy and Family Farming* that occurs weekly at the headquarters of the *Territorial Support to Family Agriculture Service* (SETAF), Valença (BA). The methodology employed for the development of the work was through a questionnaire with open and closed questions to representatives of each association present at the location. The fair is organized by the *Women's Cooperative of Family Farming and Solidarity of Valencia* and counts with the participation of 16 associations, of which 11 participate in the fair, each one being represented by a tent. It was evidenced that the producers also sell through the *Food Purchase Program* (PAA) and the *National School Feeding Program* (PNAE), these programs are the main objectives of producers due to the security and guarantee of the products' commercialization. Another question was about the production systems, in which the majority uses organic systems. Although they still face barriers to obtaining organic seals, whether by investment or the bureaucratization of the process. There is also the interest in food processing (aiming at reduction of losses and add value), but there's little investment because of the high cost of packaging, labels and equipment. It was evidenced the need to foment publicity through the public agencies for the promotion of the fair.

Keywords – Association, Cooperative, Organic certification.

INTRODUÇÃO

Segundo a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO, 2014), nove em cada dez das 570 milhões de propriedades agrícolas no mundo são geridas por famílias, o que torna a agricultura familiar a forma predominante de agricultura.

A comercialização representa um entrave ao desenvolvimento da agricultura familiar, principalmente devido ação de terceiros que quando em pequeno número podem impor preços que prejudiquem os agricultores (SIQUEIRA, 2015). O Governo Federal, preocupado com o tema, vem promovendo uma série de ações para dinamizar a comercialização de produtos oriundos da agricultura familiar.

O Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) foi implantado em 1955, e desde 1998 é gerido pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação, ele contribui para o desenvolvimento escolar dos

estudantes e a formação de hábitos alimentares saudáveis, por meio da oferta da alimentação escolar e de ações de educação alimentar e nutricional. Segundo a Lei nº 11.947 de 16/06/2009, 30% do valor repassado pelo PNAE deve ser investido na forma de compra direta de produtos da agricultura familiar. Esta medida estimula o desenvolvimento econômico e sustentável das comunidades e, ao relacionar uma alimentação de qualidade ao pequeno agricultor estabelece-se uma relação de importância social para estes atores.

O Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) criado em 2003 é uma ação do Governo Federal para colaborar com o enfrentamento da fome e da pobreza no Brasil e, ao mesmo tempo, fortalecer a agricultura familiar. Assim, parte dos alimentos são adquiridos pelo governo para doação a entidades da rede socioassistencial, como igrejas e creches, restaurantes populares, cozinhas comunitárias e ainda as cestas de alimentos distribuídos pelo governo.

da produção, a comercialização direta tem se tornado uma importante alternativa para os produtores da Zona Rural do município de Valença, que possui 1.192,614 km² de extensão e situa-se na microrregião Baixo Sul da Bahia. A zona rural é extensa e composta por mais de 40 comunidades, que juntas formam os distritos de Guaibim, Guerém, Maricoabo e Serra Grande, com 24.305 habitantes e 4.256 estabelecimentos agropecuários (Brasil, 2010).

A crescente demanda por alimentos orgânicos caracteriza-se como uma tendência mundial, que é refletida também no Brasil. Segundo Fagundes et al. (2007) a implementação de uma agricultura com bases agroecológicas e de resgate do papel multifuncional das propriedades é uma saída para problemas socioambientais, econômicos e de conservação de recursos naturais.

A comercialização da agricultura orgânica certificada se espalhou para mais de 130 países em todo o mundo e a demanda por produtos orgânicos é impulsionada pela crença de que são mais saudáveis, saborosos e ecológicos do que produtos convencionais (DIAS et al., 2015). Os alimentos produzidos de forma convencional possuem alguns efeitos que vão desde seu potencial maléfico à saúde humana causada pelos agrotóxicos utilizados quanto à perda de biodiversidade e degradação ambiental, em muitos casos irreversíveis (VRIESMAN et al., 2012).

Mediante o contexto exposto o presente trabalho teve por objetivo caracterizar a comercialização dos produtos na Feira de Economia Solidária e da Agricultura Familiar (FESAF) oriundos da zona rural de Valença-Ba, analisar as demandas e limitações de produção, assim como a organização das produtoras.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida na sede do Serviço Territorial de Apoio à Agricultura Familiar (SETAF). Este espaço foi inaugurado em 2015, recebendo cursos, treinamentos, reuniões de ATER. A feira acontecia inicialmente em local alugado pela prefeitura e apenas em novembro de 2016, passou a ser sediada semanalmente às sextas-feiras, das 6:30 às 11:00 horas pelo SETAF. A obtenção dos dados primários ocorreu por meio da aplicação de questionários, na forma de entrevista, com perguntas abertas e fechadas (GIL, 2008), no período de realização da feira nos dias 03 e 17 de março de 2017.

A feira é organizada pela Cooperativa de Mulheres da Agricultura Familiar e Solidária de Valença (COOMAFES) e conta com a participação de 16 associações. Na feira estão presentes apenas 11, as demais não se identificam com a atividade e participam em outras frentes dentro da cooperativa.

As associações presentes na feira são representadas por grupos de 4 mulheres, organizadas em uma barraca para cada associação. A cada semana, as mulheres dentro das associações se organizam em grupos e fazem um rodízio de qual grupo vai a cada semana, às vezes levando somente os próprios produtos, às vezes levando também produtos de outras produtoras. Apesar da grande maioria feminina, as associações são mistas e possuem uma faixa de 20 a 50 mulheres, sendo todas elas provenientes de agricultura tradicional. Assim, foram entrevistados 100% das associações que participam da feira. As perguntas foram elaboradas de forma a fornecer dados qualitativos e quantitativos a respeito das características dos produtos e suas formas de comercialização.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das associações, oito comercializam seus produtos pelo PNAE e PAA e três apenas pelo PAA, estes programas são importantes pois, além de fortalecer as organizações sociais de agricultura familiar, assegurando renda, dão incentivo a produção agroecológica e orgânica de alimentos (ESTEVAM et al., 2015; SIQUEIRA, 2015). Além disso, 54% das produtoras repassam os produtos excedentes dos programas e da feira semanal a atravessadores que vendem de forma ambulante no centro da cidade. A importância

da feira semanal para a comercialização dos produtos é evidenciada também por Melo et al. (2012) e Estevam et al. (2015)

O método de comercialização varia muito de acordo com o produto e quantidade disponível, em que, na mesma barraca encontram-se diferentes formas de se comercializar, portanto, em 72% das barracas vendem seus produtos por kilo, 90% vendem por unidade e 10% fazem kit's com produtos variados.

O comércio de produtos in natura é o dominante na feira, com um total de 81% das barracas. A Figura 1 mostra quantas barracas comercializam cada tipo de produto encontrado, variando conforme a sazonalidade, onde observa-se que a banana é o produto encontrado na maioria das barracas, acompanhado do aipim e seguido pelo abacate, limão e pimenta.

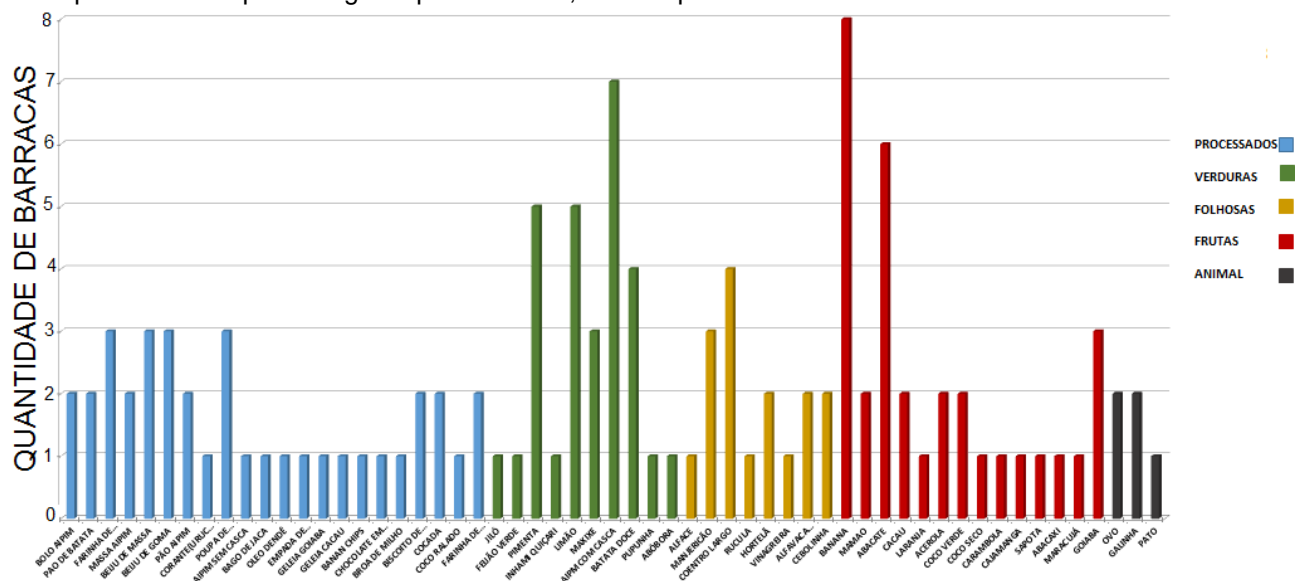


Figura 1. Detalhamento de quantidade de barracas que comercializam cada produto.

Em quase todas as barracas pode-se encontrar pelo menos um tipo de produto processado, havendo grande diversidade. E ainda, uma barraca que vende apenas produtos processados, sendo estes: biscoito de goma, biscoito de banana com e sem açúcar, sequilho de coco, casadinho, pastelzinho doce, acebolado, cocadas de cacau e banana, polpas de graviola, maracujá, cacau, cajá, cupuaçu, banana e jaca desidratada, geleia de cacau, suco de maracujá com aipim, cravo, beiju de sabores diversos e mingau, oferecendo, portanto, parte de um tradicional café da manhã regional.

A maioria das produtoras, representando 63%, disseram ter interesse em processar os produtos sazonais, pois estes são colhidos em tamanha quantidade que chegam a apodrecer uma vez que não se consegue comercializar ou consumir toda a produção. Afirmam também que a cooperativa de mulheres promove treinamentos para confecção de produtos beneficiados. Os principais produtos com foco de beneficiamento devido a perdas são frutas como cupuaçu, banana, açai, cacau e goiaba.

O processamento de frutas visando sua conservação é importante não somente para a redução de perdas, mas também, para a elevação de preço no mercado consumidor, a fim de cobrir os prejuízos acumulados da lavoura à pós-colheita. As cooperativas e associações não o fazem devido ao alto custo de investimento em embalagens e equipamentos simples, como freezer e despoldadeira, além da insegurança da garantia de venda do produto final. As entrevistadas ainda afirmam que se houvesse um comprador certo, como mercados, programas ou políticas voltadas para compra no segmento de alimentos processados, se sentiriam mais estimuladas a beneficiar os produtos. A região estudada por Fagundes et al. (2007) destina praticamente toda a produção a supermercados, varejões e restaurantes, mostrando que a venda certa, aumenta a segurança do produtor em relação a produção e beneficiamento dos alimentos.

Ao serem questionadas sobre o sistema de produção, 82% afirmam ser integralmente orgânicos em todos os cultivos, 18% das entrevistadas alegam não ser completamente orgânicos, fazendo em alguns cultivos, como o da banana, o uso de algum tipo de agrotóxico. Estas mulheres tem conhecimento da importância da certificação para obtenção do selo de produto orgânico e todas afirmam que o assunto é sempre pautado nas reuniões das associações. Porém, nenhuma das associações entrevistadas até a data da pesquisa possuía o selo. Estas entidades reconhecem a importância do selo para alcançarem maiores valores junto aos mercados e mesmo na feira frente ao consumidor direto, entretanto alegam ter dificuldade

de entrar em contato com empresas certificadoras, além disso, citaram os altos preços exigidos para o processo e a burocracia envolvida.

Uma saída para os agricultores familiares que realizam a venda direta dos seus produtos e que estão inseridos em processos próprios de organização e controle social, é através de uma Organização de Controle Social (OCS) devidamente cadastrada nos órgãos fiscalizadores do governo federal. Neste mecanismo o produtor é isento da certificação, cabendo aos participantes da organização, estar em conformidade com as exigências da produção orgânica (VRIESMAN et al., 2012).

Para produtores que não se enquadram na modalidade de venda direta deverão ser cadastrados no Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade Orgânica (SISORG). Sendo dois os mecanismos de controle da qualidade orgânica, reconhecidos no SISORG: o sistema participativo de garantia (SPG) e a certificação por auditoria (VRIESMAN et al., 2012). Todas as associações discutem a possibilidade de certificação participativa, ou solidária, mas esbarram na burocracia e custos, e o assunto não consegue sair do papel. O conjunto de normativas e regulamentos imposto pelas certificadoras pode ser de difícil interpretação e aplicação pelos agricultores de base familiar, tornando esse mecanismo de controle inacessível devido à complexidade das etapas necessárias para a certificação da produção (MEDAETS; FONSECA, 2005).

Em relação aos consumidores diretos da feira de Valença, as produtoras afirmam que eles confiam na origem dos produtos, não exigindo o selo e ainda, que muitos deles já visitam as hortas e roças, podendo assim conhecer de perto como é produzido cada alimento. Esta relação de confiança é observada também por Estevam et al. (2015) em feira Sul Catarinense. A garantia da qualidade orgânica perante os requisitos técnicos da legislação acontece pela relação de confiança, comprometimento e transparência das pessoas envolvidas no processo de geração de credibilidade.

A Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER), na agricultura familiar, tem se tornado um apoio importante para o agricultor vencer os obstáculos encontrados, principalmente na certificação e comercialização dos produtos orgânicos (VRIESMAN et al., 2012). Quando questionadas sobre o serviço de ATER, comentam que receberam uma ou outra visita espaçada por longos períodos, já as outras entrevistadas afirmam receber visitas periódicas, com solução rápida de problemas através do uso de aplicativos de mensagens. Entre as empresas citadas estão: Serviço de Assessoria a Organizações Populares Rurais (SASOP), Assistência Técnica e Extensão Rural da Bahia (BAHIATER) e Centro Público de Economia Solidária- Bahia (CESOL).

Nota-se a necessidade de maior acompanhamento das produtoras por parte do poder público para que estas possam transpor obstáculos e atingir maiores objetivos. Como a diversificação dos produtos, o beneficiamento e certificação dos mesmos, mais amplo escoamento da produção e divulgação da feira. Para tal, é necessário maior acesso a ATER, políticas de crédito e custeio voltadas para a Agricultura Familiar e/ou para Mulheres, desburocratização de processos certificadores e patrocínio para produção de faixas, cartazes, anúncios periódicos na rádio local e panfletos. Além da criação de uma marca e um slogan.

CONCLUSÃO

A FESAF de Valença é organizada e composta por mulheres agricultoras da COOMAFES, que é composta por 16 associações, das quais 11 participam da feira, sendo cada uma representada por uma barraca.

A maioria dos produtos são vendidos por unidade e in natura, e a diversidade de produtos varia conforme a sazonalidade de produção. Um dos limitantes encontrados foi o processamento de produtos, devido principalmente aos custos com equipamentos e a incerteza de comercialização. Nesse sentido existe a demanda por apoio financeiro e planejamento estratégico para o escoamento desta produção.

Os produtos da FESAF estão a um passo do mecanismo que ateste a produção orgânica, pois já ocorre uma organização social através da COOMAFES, além de já existir o livre acesso aos locais de produção, faltando apenas o cadastramento de uma OCS ao órgão fiscalizador.

Apesar de a FESAF de Valença encontrar-se bem estruturada, é clara a necessidade de maior comprometimento do poder público para o aprimoramento dos produtos e publicidade da feira na cidade, assim como a criação de uma marca e um slogan, já que estes promovem uma associação do consumidor ao evento e aos produtos, agregando valor e destaque à feira, sendo de grande importância e motivação aos que a realizam.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Censo Demográfico 2010**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/>>. Acesso em 06 Mar. 2017
- BRASIL. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Censo Agropecuário 2006**. Disponível em: <http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/50/agro_2006_agricultura_familiar.pdf>. Acesso em 06 Mar. 2017
- DIAS, V.V.; SHULTZ G.; SCHUSTER, M.S.; TALAMINI, E.; RÉVILLION, J.F. O mercado de alimentos orgânicos: um panorama qualitativo e quantitativo das publicações internacionais. **Revista Ambiente & Sociedade**, São Paulo, V. XVIII, p.161-182, Jan-Mar, 2015
- ESTEVAM, D. O.; SALVARO, G. I. J.; BUSARELLO, C. S. Espaços de produção e comercialização da agricultura familiar: as cooperativas descentralizadas do Sul Catarinense. **Revista Interações** (Campo Grande) [online]. 2015, vol.16, n.2, pp.289-299. ISSN 1518-7012. <http://dx.doi.org/10.1590/151870122015205> Acesso em: 12 Abr. 2017
- FAGUNDES, G.; CARAÇA, R.A.; LIMA, A.L.; LINS, D.B.S.; FERRAZ, G.; HABIB, M.E.M. **Agricultura familiar: Caracterização de agroecossistemas no distrito de Barão Geraldo**, Campinas, SP. In: V CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA - DESENVOLVIMENTO RURAL, 2007, Guarapari. Resumos do V CBA - Desenvolvimento Rural. Brasil: Associação Brasileira de Agroecologia - Aba-agroecologia, 2007. v. 2, p. 187 - 190. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/100233/1/2007AA-002.pdf>>.
- FAO. ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A ALIMENTAÇÃO E A AGRICULTURA. **Colocar os agricultores familiares em primeiro para erradicar a fome**. 2014. Disponível em: <<https://www.fao.org.br/cafppef.asp>>. Acesso em 06 Mar. 2017
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008. 200p.
- MEDAETS, JEAN PIERRE; FONSECA, MARIA FERNANDA DE A. C. **PRODUÇÃO ORGÂNICA: REGULAMENTAÇÃO NACIONAL E INTERNACIONAL**. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário Núcleo de Estudos Agrários e Desenvolvimento Rural, 2005. 104 p. (Estudos NEAD; 8) Disponível em: <<http://aao.org.br/aao/pdfs/publicacoes/producao-organica-regulamentacao-nacional-internacional-nead.pdf>>. Acesso em: 06 mar. 2017
- MELO, J. M. M. C.; GUILHOME, P. D.; NASCIMENTO, K. O.; BARBOSA JÚNIOR, J. L.; BARBOSA, M. I. M. J. Aspectos microbiológicos e informação nutricional do molho de tomate orgânico oriunda da agricultura familiar. **Brazilian Journal of Food Technology** IV SSA, maio 2012, p. 18-22 <http://dx.doi.org/10.1590/S1981-67232012005000032> IV SSA, maio 2012, p. 18-22 <http://dx.doi.org/10.1590/S1981-67232012005000032>
- SIQUEIRA, H.M. A comercialização representa um grande entrave ao desenvolvimento da agricultura familiar: Depoimento. [11 de março, 2015]. São Paulo: **Revista Época**. Entrevista concedida a Redação Prêmio Jovem Cientista. Disponível em: < <http://epoca.globo.com/vida/noticia/2015/03/comercializacao-representa-um-grande-entrave-ao-desenvolvimento-da-bagricultura-familiarb.html>> Acesso em: 06 Mar. 2017.
- VRIESMAN, A.K.; OKUYAMA, K.K.; ROCHA, C.H.; WEIRICH NETO, P.H. Assistência técnica e extensão rural para a certificação de produtos orgânicos da agricultura familiar. **Revista Conexão UEPG**, v. 8, n. 1, p 138-149, Ponta Grossa-PR, 2012

Perspectivas para a (re)produção da agricultura familiar à luz do desenvolvimento rural: possibilidades para o espaço rural do estado da Bahia

Perspectives to the (re)production of family farming in light of rural development: possibilities for the rural area of the state of Bahia

M. R. C. A. LOPES¹; S. S. SOUZA²; I. H. S. SOUZA³; M. G. BEZERRA⁴; M. F. W. ROCHA⁴

¹ Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB; Cruz das Almas, Bahia; ² Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano – IFBaiano; Guanambi, Bahia; ³ Universidade do Estado da Bahia - UNEB; Bom Jesus da Lapa, Bahia; ⁴ Faculdade de Tecnologia de Valença – FACTIVA; Valença, Bahia

Autor para correspondência: mrcaetano@yahoo.com.br

Resumo – O estado da Bahia possui o maior número de estabelecimentos da agricultura familiar do Brasil e é responsável pelo fornecimento de boa parte dos alimentos que chegam às mesas da população do estado. Tanta importância é percebida não só por estes aspectos, mas, fundamentalmente, por sua diversidade cultural, social e ambiental. O processo de modernização agrícola, percebido no Brasil a partir do século XX, alijou boa parte dos agricultores familiares de melhores condições de produtividade e de vida. Nessa perspectiva, o presente trabalho justifica-se pela importância de promover uma discussão em torno das perspectivas de desenvolvimento rural para a agricultura familiar em contraposição aos atuais modelos de desenvolvimento capitalistas. O artigo ainda buscou analisar as limitações que dificultam o desenvolvimento de um modo de produção sustentável e equilibrado com as especificidades locais e regionais da agricultura familiar. Para alcançar tais objetivos, a pesquisa apoiou-se em dados do IBGE e revisões de literaturas que discorrem sobre o tema. O trabalho apresenta que novas estratégias e a inovação produtiva mostram-se como alternativas à atual economia agrícola, bem como destaca que a incipiente Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER) ocasiona dificuldades no desenvolvimento de projetos e na inserção dos agricultores a melhores condições de trabalho e renda.

Palavras-chaves – Agricultura familiar, Desenvolvimento Rural, Sustentabilidade.

Abstract – The state of Bahia has the largest number of family farming of Brazil and is responsible for supplying large part of the food that comes to the tables of the population of the state. Such importance is perceived not only by these aspects, but fundamentally, by its cultural, social and environmental diversity. The process of agricultural modernization, perceived in Brazil from the twentieth century, has ruled out a large part of the family farmers of better conditions of productivity and life. In this perspective, the present work is justified by the importance of providing a discussion about the perspectives of rural development for family farming in contrast to the current models of capitalist development. The article also sought to analyze the limitations that imply the development of a sustainable and balanced way of production with the local and regional specificities of family farming. To achieve these objectives, the research was based on IBGE data and literature reviews on the subject. This paper presents that news strategies and productive innovation as alternatives to the current agricultural economy, as well as the incipient Technical Assistance and Rural Extension (ATER), which causes difficulties in the development of projects and in the integration of farmers and their into the better working conditions and income.

Keywords – Family farming, Rural development, Sustainability.

INTRODUÇÃO

A partir de 1960, com a chamada “Revolução Verde”, intensificou-se no Brasil o processo de modernização dos espaços rurais. Centrado na tipificação técnico-produtiva do campo, esse período foi marcado pelo fortalecimento das indústrias de insumos, máquinas, implementos e fertilizantes agrícolas, intensificando, por exemplo, o uso de agrotóxicos nas produções agrícolas do país. O desenho estrutural agrário deste período apoiava-se em um ideal de elevação da oferta de alimentos a fim de propor a eliminação da fome através um modelo de produção agrícola sob os moldes capitalistas. A proposta, em plena ditadura militar, visava difundir o desenvolvimento de atividades mecanizadas de produção nas propriedades rurais brasileiras, culminando na dependência de boa parte das pequenas propriedades ao capital industrial.

Houve um incremento de investimentos em parte das propriedades rurais brasileiras, sobretudo nas mais capitalizadas, o que, inclusive, proporcionou o beneficiamento, armazenamento e industrialização dos produtos agropecuários. A perspectiva era impulsionar a capacidade de produção de alimentos, porém, não havia uma preocupação prévia com os resultados decorrentes destes novos processos produtivos. Percebe-

se então, que o discurso de produtividade ocultava os efeitos negativos reproduzidos nas propriedades das famílias agricultoras, pois a maior parte das propriedades familiares não conseguiam acompanhar o “crescimento” da produção agrícola brasileira e ficavam à margem de condições propícias ao desenvolvimento produtivo, social, ambiental e econômico.

O processo de modernização do campo, além de comprometer o meio ambiente, elevou o nível de pobreza de boa parte das pequenas propriedades familiares e, sobretudo, implicou na sujeição destes às políticas públicas. As propostas de integrar a agricultura familiar à economia agrícola, traduzem-se, em boa parte, nas concepções capitalistas, que tornam cada vez mais o agricultor tradicional dependente de agentes externos para conseguir produzir e se sustentar Souza (2011, p. 236) afirma que “É preciso nortear a relação da agricultura familiar de pequeno porte com a questão da agricultura de subsistência e, até mesmo, com o atraso do sistema produtivo da unidade familiar tradicional”. Nessa perspectiva, é importante propor novas formas não só no que diz respeito aos aspectos produtivos, mas, fundamentalmente, no tocante à reprodução social, econômica, política e ambiental dos agricultores familiares.

O desenvolvimento rural dependerá, substancialmente, do equilíbrio entre fatores de ordem social, econômica e ambiental. Entretanto, a construção de caminhos para o desenvolvimento sustentável, deverá preconizar ações conjuntas de todos os agentes envolvidos na articulação política e social dos espaços rurais, bem como possibilitar mecanismos que inovem o modo de produção agrícola e que garantam bons níveis de qualidade e quantidade dos alimentos produzidos pelos agricultores, associando este modelo à constante e gradativa redução dos impactos ambientais e, conseqüentemente, à valorização dos territórios caracterizados pela agricultura familiar.

Locus da discussão deste trabalho, o estado da Bahia possui 665.831 estabelecimentos da agricultura familiar de acordo com o último Censo Agropecuário realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) no ano de 2006. O total de estabelecimentos de todo o estado representa aproximadamente 15% de todo o país e 30% de toda região Nordeste, os quais possuem 4.367.902 e 2.187.295 estabelecimentos rurais caracterizados pela agricultura familiar, respectivamente.

Este trabalho tem como objetivo principal apresentar uma análise sobre os aspectos intrínsecos às perspectivas de desenvolvimento rural para os agricultores familiares do estado da Bahia, bem como discorrer acerca dos possíveis gargalos que implicam nas limitações para que os agricultores familiares do estado alcancem práticas mais sustentáveis de produção e de vida. A partir das discussões presentes nas literaturas pesquisadas, o presente trabalho sintetiza as principais relações abordadas em torno do desenvolvimento rural para a agricultura familiar.

MATERIAL E MÉTODOS

Primeiramente os estudos foram estruturados a partir de uma revisão bibliográfica através de artigos, livros e documentos que abordam a agricultura familiar do estado da Bahia. Logo após, utilizou-se informações disponíveis nos bancos de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) a fim de apresentar as características produtivas e os aspectos intrínsecos à utilização de terras pelos agricultores familiares. Em uma etapa seguinte, o estudo ainda se apoiou em informações disponíveis nos bancos de dados de instituições governamentais e não governamentais com o propósito de obter dados sobre as peculiaridades da Assistência Técnica e Extensão Rural e da produção sustentável. Por fim, analisou-se os olhares relativos às perspectivas de desenvolvimento rural apresentados em trabalhos técnico-científicos, não com o intuito de repetir debates sobre a temática, mas a fim de enriquecer ainda mais esta discussão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O último Censo Demográfico realizado pelo IBGE em 2010 mostra que no estado da Bahia há 14.016.906 habitantes. Destes, de acordo com o Censo, cerca de 27,9% da população de todo o estado residem no meio rural (IBGE, 2010). São quase 4 milhões de pessoas envolvidas na integração do espaço rural com atividades agrícolas e não agrícolas. A Tabela 1 apresenta os aspectos dos estabelecimentos rurais familiares do estado, possibilitando a compreensão da utilização das terras nos estabelecimentos da Bahia que detêm características familiares.

Os dados da Tabela 1 mostram que ainda é muito incipiente o número de propriedades familiares no estado que utilizam sistemas agroflorestais (7,09%), bem como os que apresentam matas e/ou florestas naturais (18,46%) e estabelecimentos que tenham matas e/ou florestas naturais destinadas à preservação permanente ou reserva legal (6,97%). Dessa forma, é possível perceber que a maior parte das áreas

utilizadas pelos agricultores familiares, compõem sistemas produtivos desintegrados de práticas sustentáveis.

Tabela 1. Utilização das terras nos estabelecimentos da agricultura familiar do estado da Bahia – 2006

Agricultura familiar - Bahia		Matas e/ou florestas				Sistemas agroflorestais	
		matas e/ou florestas naturais destinadas à preservação permanente ou reserva legal		matas e/ou florestas naturais (inclusive área de preservação permanente e as em sistemas agroflorestais)		área cultivada com espécies florestais também usada para lavouras e pastejo de animais	
estabelecimentos	área ocupada	estabelecimentos	área ocupada	estabelecimentos	área ocupada	estabelecimentos	área ocupada
665.831	9.955.563	46.385	547.471	122.896	1.619.244	47.203	513.123
Percentual (%)		6,97%	5,50%	18,46%	16,26%	7,09%	5,15%

Fonte: Adaptado de IBGE, 2006.

A partir desses dados, podemos notar que a inserção de práticas sustentáveis nas propriedades familiares ainda apresenta-se inócua, comprometendo, até os dias de hoje, não só o meio ambiente, mas por conseguinte, o desenvolvimento humano, diminuindo assim as possibilidades de reprodução social e econômica das famílias agricultoras. Porto & Soares (2012) afirmam que a conexão entre bem-estar e meio ambiente são complexas e acentuam o debate em torno da sustentabilidade, da justiça social e ambiental. Por sua vez, Gaiovicz & Saquet (2009, p. 26) abordam que “A insurgência da preocupação ambiental nasce de forma tardia no mundo em relação à degradação do meio ambiente”.

É importante ressaltar que os processos de inovação técnico-produtiva para a agricultura familiar não dispensam a inserção tecnológica nas propriedades, ao contrário, ensejam que estas se adaptem à realidade do agricultor e sua família, bem como à garantia da sustentabilidade ambiental e à adequação aos novos modelos de produção sustentável, como por exemplo: a agroecologia e a agricultura orgânica. A esse respeito, Andrioli (2009, p. 6) alega que “A tecnologia agrícola, portanto, carece, fundamentalmente, da adaptação ao meio ambiente, e não inversamente [...]”. Propicia-se assim, um novo aparato de técnicas produtivas e de tecnologias sociais que proponham a quebra de paradigmas que induzem “[...] ao entendimento da existência apenas de um potencial tecnológico: o capitalista” (SOUZA, 2011, p. 242). A pobreza ainda é marcante na agricultura familiar do estado da Bahia e, suprimi-la, dependerá das relações entre o agricultor e o meio ambiente e do fortalecimento de ações cooperadas. Sobre isso, Assis (2006, p. 81) diz que as dinâmicas que envolvem práticas “[...] desenvolvimentistas devem priorizar investimentos e programas que tenham como lastro tecnologias e projetos comunitários que procurem sempre despertar a solidariedade e a mobilização por objetivos comuns nos grupos envolvidos”.

A falta de informação implica no *status quo* do modo de produção e na insistente cultura capitalista, por vezes incentivada por um sistema econômico agrícola, que impulsiona o agricultor familiar a integrar-se cada vez mais aos mercados mais competitivos. Novos mercados devem ser vistos como propostas contrárias aos modelos convencionais de comercialização de produtos agropecuários. É importante propor alternativas de superação dos modelos já existentes para a agricultura da Bahia. Ao pensar no desenvolvimento rural, é imprescindível, dessa forma, pensar no “[...] direcionamento para um novo processo eficiente de produtividade sustentável e solidário” (SOUZA, 2011, p. 235). Nesse aspecto, Kageyama (2004, p.3) aborda que os modelos sustentáveis de produção dependerão de que as propostas de desenvolvimento rural firmem-se a criarem novos “[...] produtos e serviços, associados a novos mercados; procurar formas de redução de custos a partir de novas trajetórias tecnológicas; tentar reconstruir a agricultura não apenas no nível dos estabelecimentos, mas em termos regionais e da economia rural como um todo”.

Destarte, as diversas discussões técnicas e científicas em torno de um modelo de desenvolvimento rural para o estado da Bahia, ampliam a percepção de que já não cabe mais tentar fazer com que o agricultor familiar torne-se um “empresário rural”, mas que, sobretudo, este se torne um empreendedor de novas ideias associadas a novas práticas. Isto, dependerá, fundamentalmente, da mobilização política em torno da inserção da Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER). A ATER constitui-se como uma ferramenta importante na (re)construção de novas práticas produtivas nas propriedades familiares. Os profissionais de ATER são responsáveis pela orientação, planejamento e inserção de novos projetos nos estabelecimentos familiares do estado. Contudo, a Assistência Técnica e Extensão Rural do estado da

Bahia ainda é muito incipiente, pois, apenas 22% dos estabelecimentos são beneficiados pelas ações de ATER (SANTANA et al. 2013). Tal contexto, denota a fragilidade política em torno dos agricultores familiares da Bahia. A presença da ATER pode contribuir para o desenvolvimento ao prover informações e técnicas para os estabelecimentos rurais, principalmente, aos que apresentam limitações nos aspectos produtivos e estruturais.

Intensificar as ações da ATER nos espaços rurais é prover cada vez mais a sustentação de projetos com um modelo de desenvolvimento rural social, ambiental e economicamente equilibrado. Entretanto, o arranjo institucional em torno das políticas de desenvolvimento rural enseja “[...] alternativas que sejam realmente propícias à proposta de melhorias nos níveis de emprego e renda, reprodução social, capitalização, educação e preservação ambiental” (SOUZA, 2011, p. 243). Alternativas “adquiridas” de outros modelos de desenvolvimento, alijam as possibilidades de reconhecimento e valorização das especificidades locais e regionais. Dessa forma, novos “mercados” compatibilizam-se não só com as realidades dos estabelecimentos, mas também, alargam as possibilidades do surgimento de cadeias produtivas mais justas e solidárias, através, por exemplo, de sistemas agroecológicos e de produções orgânicas e que, sobretudo, essas cadeias adquirem, além de valor social e ambiental, potencial econômico. A valorização do rural através, por exemplo, do uso do turismo rural e do artesanato como fontes alternativas de renda inicia-se a partir da integração do saber dos agricultores com o seu entorno e com o caminhar diário em empreender (SOUZA, 2011).

Dados do último Censo Agropecuário para o ano de 2006, aponta que os agricultores familiares da Bahia são responsáveis por 61,5% dos principais alimentos consumidos pelos baianos diariamente, conforme apresenta o Gráfico 1. No Gráfico não constam dados da soja, produto que apresenta percentuais próximos à 50% de toda sua produção do estado destinada à exportação e é produzida, em grande parte, por estabelecimentos não familiares (99,42%). No caso da agricultura familiar, apenas 83 unidades familiares na Bahia produzem a soja com percentuais em torno de 0,58% do total produzido em todo o estado (IBGE, 2006).

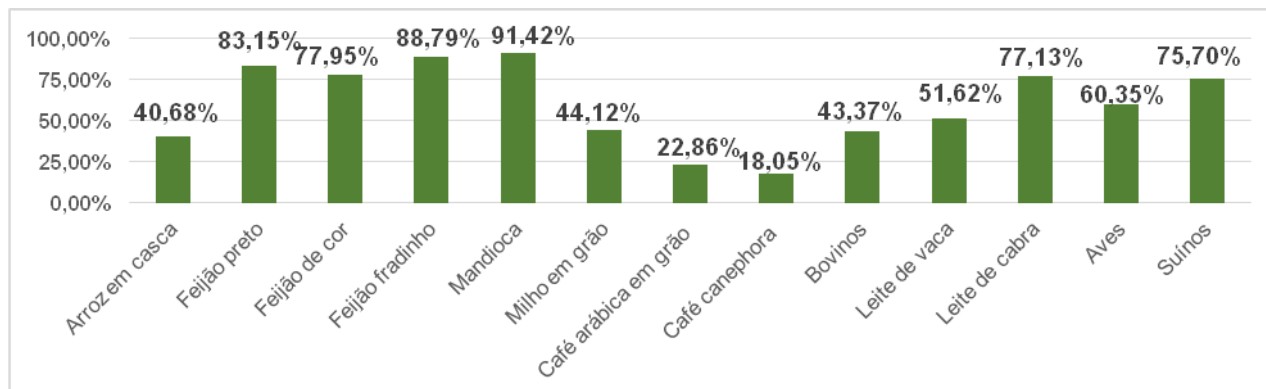


Gráfico 1. Produção de alimentos básicos da agricultura familiar na Bahia - 2006

Fonte: Adaptado de IBGE, 2006.

Tamanha importância no tocante a produção de alimentos para a população do estado remete a reflexões acerca dos caminhos que a agricultura familiar da Bahia tem seguido. Ampliar novos horizontes de possibilidades para os agricultores baianos exigirá a constituição de ajustes e mudanças estruturais e organizacionais não só nos empreendimentos rurais, mas fundamentalmente, no atual modelo político de desenvolvimento que, cada vez mais, torna indivíduos e grupos sociais dependentes de agentes políticos e da elite. Estimular a “emancipação” socioeconômica dos agricultores familiares, possibilita a abertura de novos espaços que materializem um estado de bem-estar social a esta categoria e, desse modo, promovam a erradicação da pobreza no campo através, por exemplo, da promoção da educação e de fatores que elevem a qualidade de vida, tais como: a segurança (social, alimentar e ambiental), a saúde (individual e coletiva), os recursos (infraestrutura, assistência técnica, financiamentos, água, terra, etc.) e a garantia à democracia (valorização do estado de pertencimento ao meio rural, reconhecimento cultural e social, etc.).

O “desenvolvimento” e o “rural” vão além de um mero modelo pronto e aplicável. O dinamismo cultural, social, político e ambiental arraigado na agricultura familiar da Bahia, deve ser a tônica do debate ao desenvolver ações nos territórios marcados pela presença desta categoria social no espaços rurais do estado.

CONCLUSÃO

As discussões em torno das perspectivas de desenvolvimento rural para a Bahia apresentadas neste trabalho permitem compreender a importância de promover mecanismos de mudanças na atual estrutura social e política existente nos espaços rurais baianos, sobretudo, por pensar não só em um propósito de desenvolvimento sustentável, mas também, socioeconômico. É perceptível que a inserção de tais mecanismos, dependerão de ações políticas em prol do fortalecimento da agricultura familiar e, por exemplo, do empoderamento dos empreendimentos de autogestão como as cooperativas e associações.

Entretanto, a articulação política em torno da agricultura familiar baiana, imprescindivelmente, deverá priorizar um melhor e maior apoio às políticas de Assistência Técnica e Extensão Rural no estado, por compreender que estas ações implicarão no desempenho dos projetos com enfoque na produção sustentável, não só no sentido da sustentabilidade ambiental, mas no tocante à sua continuidade. Isto, evidencia que sem o conhecimento necessário ao desenvolvimento dos estabelecimentos rurais, a agricultura familiar continuará à margem de melhores condições produtivas e de vida. Assim, a consolidação de um projeto de desenvolvimento rural na Bahia dependerá, também, do surgimento de um consistente plano de educação *do/no/para* o campo (atuais e futuras gerações), da autonomia, da valorização cultural e social das famílias e da qualidade de vida.

REFERÊNCIAS

ANDRIOLI, A. I. O movimento agroecológico como espaço de educação. Revista Espaço Acadêmico (UEM), v. 100, p. 27-38, 2009.

ASSIS, R. L. Desenvolvimento Rural Sustentável no Brasil: perspectivas a partir da integração de ações públicas e privadas com base na agroecologia. Revista de Economia Aplicada, São Paulo, v. 10, n.1, p. 75-89, 2006.

GAIOVICZ, E. F.; SAQUET, M. A. Modernização da agricultura e agroecologia. In: IV SINGA, 2009, Niterói, RJ. (Simpósio Nacional de Geografia Agrária. Simpósio Internacional de Geografia Agrária. CD-Rom). Anais... Niterói, RJ: UFF, 2009. p. 18-37.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo agropecuário 2006. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/agri_familiar_2006/familia_censoagro2006.pdf>. Acesso em: 25 fev. 2017.

_____. Censo Demográfico 2010. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/uf.php?lang=&coduf=29&search=bahia>>. Acesso em: 25 fev. 2017.

KAGEYAMA, A. A. Desenvolvimento rural: conceito e um exemplo de medida. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL – SOBER, 42., 2004, Cuiabá. Anais... Cuiabá: 2004.

PORTO, M. F.; SOARES, W. L. Modelo de desenvolvimento, agrotóxicos e saúde: um panorama da realidade agrícola brasileira e propostas para uma agenda de pesquisa inovadora. Revista Brasileira de Saúde Ocupacional, São Paulo, 37 (125): 17-50, 2012.

SANTANA, J. S. et al. Desafios dos serviços de assistência técnica e extensão rural visando o desenvolvimento sustentável de comunidades rurais do município de Cruz das Almas – BA. Campo Jurídico, v. 1, n. 2, p. 15-34, out. 2013.

SOUZA, L. R. S. A Modernização Conservadora da Agricultura Brasileira, Agricultura Familiar, Agroecologia e Pluriatividade: diferentes óticas de entendimento e de construção do espaço rural brasileiro. Cuadernos de Desarrollo Rural, v. 08, p. 231-249, 2011.

Compostagem como alternativa à disposição final dos resíduos agrícolas de feiras livres e CEASA no município de Vitória da Conquista - BA

Composting as an alternative to disposal of agricultural waste in free fairs and in the CEASA of Vitoria da Conquista - BA

V. R. SOUZA¹; R. L. COUTRIM²; P. S. MIRANDA³; M. S. OLIVEIRA²; L. S. SOUSA⁴

¹ Universidade Estadual de Santa Cruz - UESC; Ilhéus - BA; ² Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB; Vitória da Conquista - BA; ³ Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB; Vitória da Conquista - BA; ³ Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB; Vitória da Conquista - BA.

Autor para correspondência: nusa_rodrigues2@hotmail.com

Resumo – Os Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) representam um problema sócio-ambiental, em função dos danos que podem causar ao meio ambiente e à saúde do homem. Os resíduos sólidos agrícolas gerados nas feiras livres e nas Centrais de Abastecimento (CEASAs) das cidades são ricos em matéria orgânica e, portanto, passíveis de serem reaproveitados para compostagem. O objetivo deste artigo é mostrar a compostagem como alternativa à disposição final dos resíduos agrícolas de feiras livres e CEASA do município de Vitória da Conquista-BA. Utilizou-se a metodologia de entrevistas e aplicação de questionários, onde os entrevistados foram 100 comerciantes das quatro (4) feiras livres e da CEASA da cidade, os fiscais responsáveis pela fiscalização e coleta do lixo desses locais e também representante do Poder Público Municipal. Os entrevistados foram questionados quanto à quantidade de resíduo agrícola gerado nas feiras e CEASA do Município; sobre o destino final e se é feita alguma seleção desse resíduo e se ele é utilizado para reciclagem. Ao representante da Secretaria de Serviços Públicos do Município foi perguntado se o Órgão trabalha sob orientação de um técnico qualificado e quais as dificuldades para utilizar os resíduos agrícolas nos locais mencionados anteriormente. Além de não saberem informar a quantidade de resíduos gerada nas feiras e CEASA, os entrevistados disseram que não é feita nenhuma triagem do lixo da feira, não havendo, portanto, nenhum aproveitamento do mesmo. A Secretaria de Serviços Públicos trabalha sob orientação de um especialista em gestão ambiental, porém não é desenvolvido no município nenhum projeto de reutilização desse material orgânico para produção de composto.

Palavras-chaves – composto orgânico, gestão ambiental, reaproveitamento.

Abstract – The Urban Solid Waste (USW) represents a socio-environmental problem, depending on the damage they may cause to the environment and human health. The agricultural solid waste generated in free fairs and in cities supply stations are rich in organic matter and, therefore, can be reused for composting. The purpose of this article is to show the composting as an alternative to disposal of agricultural waste in free fairs and in the CEASA of Vitoria da Conquista - BA. The methodology used was the questionnaires and interviews. The respondents were composed of 100 merchants working in CEASA and four others in free fairs around the city, the auditors responsible for monitoring and collecting garbage in these locations and also the representative of the Municipal Public Power. The participants were questioned about the amount of waste generated in the agricultural fairs and in the CEASA of the city; about its final destination, if it is made a selection of those residues and if it is used for recycling. The representative of the Secretary of Public Services was asked if the agency works under the guidance of a qualified technician and what were the difficulties in using agricultural residues from previously mentioned sites for composting. In addition to not knowing how to report the amount of waste generated, the respondents said that there is no trash, therefore, no use of the same. The Secretary of Public Services works under the guidance of an specialist in environmental management, however it isn't developed in the municipality no project of reuse of this material for the production of organic compounds.

Keywords – organic compost, environment management, reuse.

INTRODUÇÃO

Dentro do contexto ambiental, a redução e a gestão de resíduos sólidos urbanos (RSU) se apresentam como um desafio para a sociedade atual, o que remete à importância de um maior cuidado e estudos voltados para essa problemática. A produção de RSU tem se tornado um dos maiores problemas sócio-ambientais no Brasil, em virtude do desenvolvimento humano e do consumo excessivo de bens e produtos pela população.

Segundo dados da Abrelpe (2015), a população brasileira apresentou um crescimento de 0,8% entre 2014 e 2015 e a geração per capita de RSU cresceu no mesmo ritmo. [...] A quantidade de resíduos sólidos urbanos coletados em 2015 cresceu em todas as regiões do país, em comparação ao ano de 2014; sendo que a região Sudeste responde por quase 53% do total e apresenta o maior percentual de cobertura dos serviços de coleta do país. A região Nordeste é responsável por uma produção de 43.894 t/dia de RSU, sendo que a Bahia gerou, no ano de 2015, 14.921 t/dia, o que representa 34% do total produzido na região, e coletou 12.083 t/dia. [...] Do montante coletado na Região, 64,3% ou 28.206 toneladas diárias ainda são destinadas para lixões e aterros controlados.

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente (2012), a Lei 12.305 A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) estabelece a diferença entre resíduo e rejeito: resíduos devem ser reaproveitados e reciclados e apenas os rejeitos devem ter disposição final. Segundo a ABNT (2004), os resíduos sólidos são definidos pela NBR 10004/04 como resíduos no estado sólido e semi-sólido que resultam de atividades antrópicas, de origem: doméstica, comercial, públicos (de serviços e de varrição), agrícola, industrial e hospitalar.

Encontram-se, entre os resíduos mais produzidos no Estado da Bahia, os resíduos provenientes da agricultura, sendo estes resíduos gerados tanto nas propriedades agrícolas, através de restos culturais, como também nos finais das feiras livres urbanas e nas Centrais de Abastecimento (CEASAs) do Estado. Estes resíduos agrícolas apresentam grande parte de sua composição formada por material orgânico, o que os torna altamente ricos em nutrientes e fibras, sendo, portanto, passíveis de reciclagem.

De acordo com Guizard et al. (2006), Santos et al. (2006); *apud* Silva & Andreoli (2010), entre as alternativas de disposição adequada dos RSU incluem os aterros sanitários, o uso de biodigestores, a incineração e a compostagem. A produção de húmus ou composto orgânico é uma forma sustentável de reaproveitamento dos resíduos orgânicos.

Para Nunes (2009), compostagem é um processo controlado de decomposição microbiana de uma massa heterogênea de resíduos no estado sólido e úmido. Nesse processo de decomposição do material orgânico há ação de fungos, bactérias e outros microrganismos que, na presença de água, transformam matéria orgânica em composto. Além de evitar que os resíduos orgânicos sejam descartados em locais indevidos, a produção do composto proporciona a geração de um subproduto (adubo orgânico) praticamente indisponível no mercado e que tem uma grande relevância para os sistemas de produção agrícola, pois não agride o meio ambiente nem a saúde de animais e consumidores do produto cultivado.

Diante da importância ambiental da gestão e reaproveitamento dos resíduos sólidos urbanos, este artigo tem como objetivo mostrar a compostagem a partir dos resíduos agrícolas provenientes de feiras livres e CEASA como alternativa à disposição final desse material em aterro sanitário, no município de Vitória da conquista, Bahia.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a elaboração desse artigo, adotou-se a metodologia de entrevistas e aplicação de questionários pré-estruturados bem como revisão de literatura, buscando publicações de artigos científicos, entre outros veículos de informação científica, com abordagens de temas relevantes ao proposto pelo presente trabalho. Abrangeu-se um universo de 100 comerciantes de produtos agrícolas de feiras livres e da Central de Abastecimento (CEASA) do Município de Vitória da Conquista, Bahia, no período de Outubro de 2016 a Março de 2017; além de entrevistas com os responsáveis pelos setores de limpeza e coleta do lixo nesses estabelecimentos e com representante do Poder Público local (Secretaria de Serviços Públicos do Município), com o intuito de coletar informações acerca da gestão e destino final dos resíduos agrícolas resultantes dos finais da comercialização nas feiras e na CEASA, atualmente situada na Avenida Juracy Magalhães.

A aplicação dos questionários foi efetuada por meio de abordagem aos comerciantes das quatro feiras livres da cidade, localizadas nos bairros Alto Maron, Brasil, Centro (antiga CEASA) e Patagônia, totalizando 80 questionários, e aos comerciantes da CEASA (20 questionários), em horário comercial. As entrevistas aos fiscais das feiras e ao representante legal da Secretaria de Serviços Públicos da cidade foram realizadas em horário de expediente.

Os comerciantes das feiras e da CEASA foram interrogados sobre o destino dos produtos (frutas e hortaliças) de boa qualidade, e também de má qualidade, restantes nos finais de cada feira, se eles têm conhecimento de qual o destino final do lixo gerado aos finais das feiras.

Quando entrevistados, os fiscais foram questionados acerca da quantidade de resíduos agrícolas gerada diária e mensalmente em cada feira livre, forma de acondicionamento e de transporte desse material e qual o destino final do resíduo produzido, quais os dias em que é feita a coleta do lixo da feira, se é feito algum tipo de triagem e/ou seleção desses resíduos, se o resíduo é utilizado para algum tipo de reciclagem.

Em entrevista ao responsável legal da Secretaria de Serviços Públicos do Município, o mesmo foi questionado se o Órgão saberia informar qual a quantidade diária e mensal dos resíduos agrícolas gerados aos finais da comercialização nas feiras livres e na CEASA do Município; se a Secretaria trabalha sob orientação de um responsável técnico de gestão ambiental e se é executado algum projeto ambiental de gestão desse material orgânico. Questionou-se, ainda, se o Órgão possui um Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS); se a Secretaria de Serviços Públicos acredita na viabilidade de reaproveitamento desses resíduos agrícolas para a produção de compostagem; e quais possíveis dificuldades a Secretaria poderia encontrar para implantar um projeto de reutilização desses resíduos para a produção de adubo orgânico.

Todos os dados coletados foram analisados e interpretados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através dos dados e informações obtidos junto aos entrevistados, foi possível constatar que não há um gerenciamento dos resíduos provenientes das feiras livres e da Central de Abastecimento de Vitória da Conquista. De acordo com os quatro (4) fiscais de limpeza das feiras livres e da CEASA do Município, os resíduos agrícolas são acondicionados juntamente com outros materiais nos contêineres de 1.000 kg, existentes nesses locais. No entanto nenhum dos entrevistados, assim como o representante da Secretaria de Serviços Públicos, soube informar a quantidade diária ou mensal de resíduos agrícolas deixados nos finais da comercialização nas feiras e CEASA da cidade.

Embora, segundo informações dos comerciantes das feiras e da CEASA, cerca de 8% do restante dos produtos não comercializados sejam doados para pessoas necessitadas ou designados para alimentação animal, 92% deles vão para o lixo, acondicionados nos contêineres, por não apresentarem boa qualidade. Todos os comerciantes (100%) informaram, também, que o destino final desses resíduos é o aterro sanitário da cidade; informação, essa, confirmada pelos fiscais de limpeza e pela Secretaria de Serviços Públicos do município. Ainda de acordo com os fiscais, a coleta do lixo é feita diariamente nas quatro feiras como também na Central de Abastecimento, realizada por uma empresa responsável pela coleta de lixo na Cidade.

Os resíduos das feiras e da CEASA não passam por nenhuma reciclagem como também eles não passam por nenhum tipo de triagem e/ou seleção antes de serem transportados em caminhões para o aterro sanitário. Para Guizard et al. (2006); Santos et al. (2006); *apud* Silva & Andreoli (2010), o acondicionamento dos RSU nos aterros sanitários torna-se cada dia mais dispendioso para a administração pública, pois demanda grandes áreas para disposição e, muitas vezes, fora do perímetro urbano, que deve apresentar características especiais em relação à proteção dos lençóis ao seu isolamento com áreas urbanizadas, etc.

Para Silva & Andreoli (2010), a compostagem se mostra como uma forma de reciclagem mais adequada por ser de projeto de operação mais simples, além de promover um composto que pode ser utilizado na agricultura dos próprios produtores que enviam seus produtos à CEASA. A produção de composto orgânico, (húmus ou adubo orgânico) é uma alternativa à disposição final desses resíduos orgânicos das feiras e da CEASA de Vitória da Conquista. Entretanto, faz-se necessária a implantação de um Programa de Gerenciamento dos Resíduos produzidos nas feiras livres e da Ceasa do Município para se fazer uma gestão adequada desses resíduos orgânicos bem como um projeto elaborado para reaproveitar esse material de forma adequada.

O plano de gerenciamento de resíduos sólidos é um documento que apresenta a situação atual do sistema de limpeza urbana, com a pré-seleção das alternativas mais viáveis, e o estabelecimento de ações integradas e diretrizes sob os aspectos ambientais, econômicos, financeiros, administrativos, técnicos, sociais e legais para todas as fases de gestão dos resíduos sólidos, desde a sua geração até a destinação final (CEMPRE, 2007).

A Secretaria de Serviços Públicos informou que ainda não há um PGRS em execução no Município, mas que, no entanto, o Termo de Referência para o planejamento de saneamento já foi assinado; o que leva a crer que o PGRS é uma promessa, o que melhoraria a gestão dos RSU da cidade. Informou, ainda, que a Secretaria trabalha sob orientação de um profissional técnico qualificado em Gestão Ambiental; que

acredita na viabilidade de reaproveitamento dos resíduos agrícolas gerados nas feiras e na CEASA para a produção de composto orgânico devido ao grande volume desses resíduos que é coletado, mas que as dificuldades para se implantar um projeto de reutilização desses resíduos para a produção de composto orgânico seriam encontradas basicamente no processo necessário de triagem e/ou seleção do material, o que, segundo ela, deveria ser feita pelos feirantes no momento do descarte.

Acrescentou, também, que precisaria ser realizada uma campanha de conscientização junto a esses feirantes para essa etapa de seleção dos resíduos e colaboração dos mesmos; uma vez que o município já conta com um pátio de compostagem que trabalha com resíduos provenientes de agroindústrias de polpas de frutas locais e praticamente não haveriam muitos gastos adicionais caso se reaproveitasse, na compostagem, também os resíduos agrícolas gerados nas feiras livres e na Central de Abastecimento.

A mistura de diversos tipos de materiais nos contêineres de lixo localizados nos locais da pesquisa ocasiona certa dificuldade em se fazer uma coleta seletiva dos resíduos agrícolas ali presentes, pois os caminhões de coleta transportam de uma só vez todo o lixo que estiver no recipiente, não sendo possível se fazer uma separação na hora da coleta. Portanto, seria necessário fazer uma triagem dos resíduos por parte dos feirantes para que fosse realizada uma coleta seletiva, onde os resíduos orgânicos pudessem ser encaminhados para reaproveitamento. De acordo com o Ministério do Meio Ambiente (2017), cada tipo de resíduo tem um processo próprio de reciclagem. Na medida em que vários tipos de resíduos sólidos são misturados, sua reciclagem se torna mais cara ou mesmo inviável, pela dificuldade de separá-los de acordo com sua constituição ou composição.

É importante ressaltar que, para se reutilizar qualquer resíduo na compostagem deve-se fazer uma separação dos tipos de matéria presentes no resíduo, pois nem todo material pode ser utilizado na produção do composto. De acordo com Oliveira et al. (2008), os materiais utilizados para a compostagem podem ser divididos em duas classes, a dos materiais ricos em carbono e a dos materiais ricos em nitrogênio. [...] Entre os materiais nitrogenados incluem-se as folhas verdes, estrumes animais, urinas, solo, restos de vegetais hortícolas (incluem os restos de comercialização das feiras livres e da CEASA), erva, etc.

Daí a importância de um profissional qualificado para atuar no processo de reaproveitamento dos resíduos para produção do composto, visando-se a obtenção de um subproduto bem desenvolvido e de qualidade que possa ser utilizado nos sistemas de produção agrícola, sem causar danos ao meio ambiente ou à população consumidora dos alimentos e outros produtos originários do campo. Esse profissional a Secretaria de Serviços públicos de Vitória da Conquista já possui em seu quadro de pessoal, no entanto falta a elaboração, aprovação e execução de um projeto de reaproveitamento dos resíduos sólidos das feiras livres e da Central de Abastecimento local para compostagem, levando-se em consideração o grande volume de resíduos gerado com a comercialização dos produtos agrícolas nesses locais.

CONCLUSÃO

Com a presente pesquisa, foi possível se alcançar o objetivo do trabalho, mostrando que a compostagem é uma forma de reaproveitamento dos resíduos de feiras livres e CEASA, alternativa à disposição final desse material por este se constituir de fonte de matéria orgânica rica para a produção de composto. Também se pôde constatar que no município de Vitória da Conquista, apesar de ser assistido por um responsável técnico qualificado para fazer a gestão também desses resíduos, atuando pela Secretaria de Serviços Públicos da cidade, não há uma reutilização dos resíduos agrícolas das feiras livres e da CEASA local para a produção de composto.

REFERÊNCIAS

ABRELPE. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil. 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 10.004/2004: Resíduos sólidos – classificação. 2ª ed. Rio de Janeiro, 2004.

COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM – CEMPRE. Resíduos sólidos: plano de gestão de resíduos sólidos urbanos: guia do profissional em treinamento: Nível 2. Belo Horizonte: ReCESA, 2007. p. 53.

Scientific Electronic Archives: Especial Edition (2017)

Anais do Simpósio de Agricultura Ecológica da Bahia

III Seminário de Agroecologia do Território do Recôncavo Baiano

XIII Semana Nacional dos Alimentos Orgânicos

II Expo Solos

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. Planos de gestão de resíduos sólidos: manual de orientação. ICLEI – Brasil. Brasília - DF, 2012.

_____. Coleta seletiva: Por que separar os resíduos sólidos urbanos? 2017.

NUNES, M. U. C. Compostagem de resíduos para produção de adubo orgânico na pequena propriedade. EMBRAPA - Circular Técnica 59. Aracaju - SE. Dezembro, 2009.

OLIVEIRA, E. C. A.; SARTORI, R. H.; GARCEZ, T. B. Compostagem. 19f. (Tese de Doutorado). Programa de Pós-graduação em Solos e Nutrição de plantas - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Piracicaba – SP, 2008.

SILVA, C.A., ANDREOLI, C.V. Compostagem como alternativa à disposição final dos resíduos sólidos gerados na ceasa Curitiba/PR. Engenharia Ambiental – Espírito Santo do Pinhal, v. 7, n. 2, p. 027-040, abr./jun. 2010.

Análise do Uso de Agrotóxicos em Comunidades Agrícolas no Recôncavo Baiano

Analysis of pesticide use in farming communities in the Recôncavo Baiano

V. M. O. CRUZ¹; F. P. M. DIAS²; J. N. SANTOS¹

¹ Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas; ²Universidade Federal de Goiás (UFG), Goiânia.

Autor para correspondência: verena.cruz@hotmail.com

Resumo – O objetivo desse artigo foi evidenciar os cuidados no uso de agrotóxico e a intoxicação associado ao uso em comunidades rurais de Cruz das Almas na Bahia. A pesquisa foi realizada em propriedades que apresentaram como principais culturas a citricultura, bovinocultura e mandiocultura. Mesmo todos os entrevistados relataram já ter feito uso de agrotóxicos, apenas 40% afirmaram fazer uso de equipamentos de proteção individual e 32% acham que o uso é importante e alguns citaram sintomas que sentiu após aplicação de agrotóxicos. Acredita-se que esse baixo índice está associado a fatores como a desconfiança do agricultor no momento da entrevista, uso de equipamentos de proteção individual e baixa quantidade de produtos aplicados e horas de exposição aos mesmos.

Palavras-chaves – Agroquímico, Saúde, Contaminação.

Abstract – The objective of this study was to demonstrate the care in the use of pesticides and poisoning associated with the use in rural communities of Cruz das Almas in Bahia. The survey was conducted in farms with the main crops citrus production, cassava and tobacco growing. Even all respondents reporting having used pesticides, only 40% said they make use of personal protective equipment and 32% think that the use is important and only 12% reported some symptoms felt after application of pesticides. It is believed that this low rate is associated with factors such as distrust of the farmer during the interview, use of personal protective equipment and low amount of applied products and hours of exposure.

Keywords – Poiso, Health, Contamination.

INTRODUÇÃO

O Brasil é considerado o maior consumidor mundial de agrotóxicos, as vendas de agrotóxicos no país no período entre 2001 e 2008 superaram os US\$ 7 bilhões, sendo registrada o volume de 986,5 mil toneladas aplicadas. No ano seguinte, o número pulou para um milhão de toneladas, "...O que representa nada mais nada menos que 5,2 kg de veneno por habitante" (LONDRES, 2011, p.19). Para a autora, o aumento desse consumo está associado à capacidade que as pragas têm de resistirem aos produtos aplicados, forçando o produtor a aumentar a quantidade do produto aplicado.

Jardim et al. (2009) alertam que os efeitos do uso de agrotóxicos não se restringem apenas ao meio ambiente, visto que são utilizados em diversos estágios da produção, incluindo a pós-colheita. De modo que, torna essencial a avaliação dos riscos nas vias de exposição. De acordo com Londres (2011) o tipo de manejo adotado nos sistemas agrícolas tem gerado um desequilíbrio ambiental, fator este que leva ao aparecimento de novas pragas e ao aumento de insumos para controle o que acaba diminuindo a margem de lucro do produtor, que conseqüentemente, aumenta a produção em escala para melhorar os ganhos. A autora defende ainda que, pela dificuldade de seguir as recomendações indicadas e dos métodos de proteção não serem realmente satisfatórios, a intoxicação humana e contaminação ambiental são de fato conseqüências no uso desses produtos, que se dão através do uso inadequado, alta toxicidade dos produtos, falta de equipamentos adequados de proteção individual, o que nas pequenas propriedades ainda é agravado pelo baixo nível socioeconômico e cultural da grande maioria (OLIVEIRA-SILVA et al., 2001).

A maioria dos produtos usados são comercializados facilmente, sem uso de receitas emitidas por profissionais, no mercado. Para Londres (2011), os órgãos responsáveis por fazerem a fiscalização no campo, e monitorar as normas quanto a comercialização, aplicação, carência e dosagens, não possuem estrutura e pessoal suficiente, não conseguiram cumprir até então.

O autor destaca ainda sobre os perigos da intoxicação crônica, causando doenças neurológicas, hepáticas, respiratórias, renais, cancerígenas etc., além de problemas que podem ser gerados através do contato indireto com os produtos, através da contaminação de alimentos, água e ar. (Londres, 2011).

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada em duas comunidades rurais do município de Cruz das Almas, localizado no Recôncavo da Bahia. As coordenadas geográficas são de 12°40'0" de Latitude Sul e 39°06'0" de Longitude Oeste de Greenwich, a 200m de altitude. O clima é do tipo tropical quente e úmido, segundo classificação de Köppen, com pluviosidade média anual de 1.224 mm, 80% de umidade relativa e temperatura média anual de 24,5°C.

Os questionários foram aplicados nas comunidades agrícolas: Sapucaia e Porções. Adotou-se a metodologia de pesquisa qualitativa e quantitativa, assim, foram investigadas as práticas de uso de agrotóxicos e a percepção dos impactos causados na saúde. Empregando-se como instrumento de coleta de informações uma entrevista com questões abertas e semiestruturadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Buscou-se realizar de forma aleatória entrevista com homens, mulheres e jovens, porém, não foram encontrados jovens nas unidades familiares, então, a entrevista foi realizada com apenas homens e mulheres adultos, em sua maioria idosa. Apenas 20% do total de entrevistados se encontravam na propriedade realizando serviços para os proprietários, os demais eram donos das unidades.

Quanto a ocupação na unidade, 16% eram contratados para aplicar os produtos naquele período, os demais faziam o trabalho de gestor da propriedade e serviços gerais. Questionados sobre as orientações para uso dos produtos, 64% disseram aplicar os produtos sem nenhuma orientação, outros 28% relataram terem orientação do vendedor e apenas 8% disseram buscar informações com profissionais da área.

Os dados mais agravantes foram 80% dos entrevistados afirmaram não ler o rótulo dos produtos, mesmo 60% deles considerando perigoso trabalhar com pesticidas e 64% dos entrevistados afirmam se protegerem no momento da aplicação. Apenas 8% dos entrevistados relataram, após aplicação, sentir os seguintes sintomas: ardência na pele, náusea e ardência nos olhos, dados estes que corroboram com os encontrados por Bedor et al. (2009) em questionários aplicados no Vale do São Francisco.

Quanto a periodicidade da aplicação 16% havia tido contato com agrotóxicos nos últimos 15 dias, 28% entre 15 e 45 dias e os demais acima de 45 dias. Todos afirmaram usar menos de 4 tipos de produtos em suas lavouras e que a aplicação desses produtos não passam de quatro horas diárias, isso devido ao tamanho das unidades familiares e grande variedade de culturas nas mesmas, o produto que mais aparecem são os usados no controle de formigas, além de adubos químicos, herbicidas e fungicidas.

Quanto ao período de carência, apenas 32% afirmam respeitar. 92% dos agricultores e agricultoras afirmaram comprar os produtos no comércio local sem receituário, regularmente emitida por profissionais.

Em relatos alguns chegam a afirmar que não tem muito cuidado no manuseio dos produtos e não se preocupam muito com uso de equipamentos de proteção individual (EPI), pois, estão acostumados, adquirindo assim experiência para o cotidiano e também passada por seus pais no tratamento de pragas e doenças das culturas, o que os deixam mais vulneráveis no momento do manuseio dos produtos (Figura 1.). As respostas obtidas neste questionário estão de acordo com Silva et al. (2013) que também perceberam que os EPIs não são bem aceitos pelos agricultores por causarem certo desconforto, afirmando usarem de forma fragmentada. Por se tratar de propriedades de pequeno porte que contém muitas culturas, voltados a principio para o consumo familiar e o excedente para a venda, o uso desses produtos em um curto período se torna baixo, não aparecendo grandes efeitos causados pelos agrotóxicos. Apesar de a contaminação ser feita através do contato com agrotóxico no campo, esse grupo de pessoas entrevistadas não relatam terem sido diagnosticadas por profissionais da área de saúde, sobre aparecimento de doenças relacionadas ao uso de agrotóxicos, assim, sem graves problemas e se tornando hábitos.

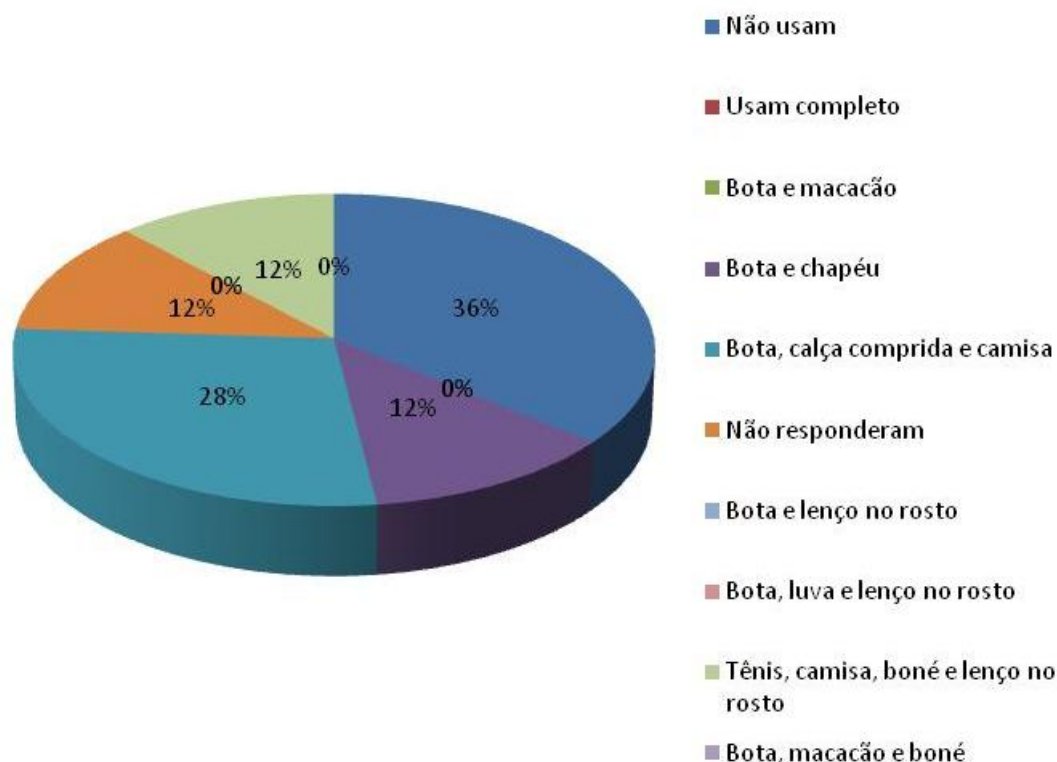


Figura 1. Equipamentos de proteção individual (EPI) que os agricultores afirmaram utilizar ao manusear produtos químicos nas comunidades agrícolas do Recôncavo da Bahia.

CONCLUSÃO

Conclui-se que é muito comum o uso de agrotóxicos nas unidades analisadas, muitos apresentam desconhecimento de alternativas naturais a esses produtos, bem como as formas mais seguras de aplicá-los, já que não buscam informações com profissionais, e não leem as indicações dos fabricantes. O fácil acesso aos produtos sem receituário e a necessidade de resultados rápidos, tornam os agrotóxicos um falso aliado da agricultura familiar.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos agricultores e agricultoras das comunidades citadas do município de Cruz das Almas Bahia, que colaboraram na construção desse trabalho.

REFERÊNCIAS

Bedor, C. N. G., Ramos, L. O., Pereira, P. J., Rêgo, M. A. V., Pavão, A. C., & Augusto, L. G. D. S. Vulnerabilidades e situações de riscos relacionados ao uso de agrotóxicos na fruticultura irrigada. *Rev Bras Epidemiol*, 12(1): 39-49. 2009.

Jardim, I. C. S. F., Andrade, J. D. A., & Queiroz, S. C. D. N. D. Resíduos de agrotóxicos em alimentos: uma preocupação ambiental global - Um enfoque às maçãs. *Química Nova*, V. 32, N. 4, 996-1012, 2009.

Scientific Electronic Archives: Especial Edition (2017)

Anais do Simpósio de Agricultura Ecológica da Bahia

III Seminário de Agroecologia do Território do Recôncavo Baiano

XIII Semana Nacional dos Alimentos Orgânicos

II Expo Solos

LONDRES, F. **Agrotóxicos no Brasil: um guia para ação em defesa da vida**. Rio de Janeiro: AS-PTA – Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa, 2011. 190 p.:il.; 23cm.

Oliveira-Silva, J. J., Alves, S. R., Meyer, A., Perez, F., Sarcinelli, P. D. N., Mattos, R. C. O. C., & Moreira, J. C. Influência de fatores socioeconômicos na contaminação por agrotóxicos, Brasil. **Rev Saúde Pública**, v. 35, n. 2, p. 130-5, 2001.

Silva, J. B. D., Xavier, D. D. S., Barboza, M. C. N., Amestoy, S. C., Trindade, L. L., & Silva, J. R. S. Fumicultores da zona rural de Pelotas (RS), no Brasil: exposição ocupacional e a utilização de equipamentos de proteção individual (EPI). **Saúde em Debate**, v. 37, n. 97, p. 347-353, 2013.

Produção de hortaliças em Conceição do Jacuípe, BA e uso de manipueira como alternativa agroecológica

Production of vegetables on Conceição do Jacuípe, BA and use of manipueira as an agroecological alternative

D. J. Oliveira¹, H. G. Paim¹, I. R. L. Santos¹, M. S. Mascarenhas¹, R. S. Oliveira²

¹Técnicos em Agropecuária da Fundação Bradesco/Extensão de Feira de Santana.

²Professor Doutor da Universidade Estadual de Feira de Santana/ Fundação Bradesco-Extensão Feira de Santana, BA.

Autor para correspondência: ronaldo@agronomo.eng.br

Resumo - O objetivo desse trabalho foi identificar o uso e a manipulação de agrotóxicos nos sistemas de produção de hortaliças folhosas da comunidade de Oitizeiro, BA distrito de Conceição do Jacuípe e testar a eficiência da manipueira no controle de pragas e doenças nas culturas do coentro e alface. As informações relacionadas aos sistemas de cultivos e práticas agrícolas foram obtidas por meio de pesquisa do tipo qualitativa com aplicações de questionários. No campo experimental da Escola Fundação Bradesco/Feira de Santana, BA foram implantados canteiros das duas culturas para realização do teste de controle de pragas e doenças. Estimou-se os caracteres de planta e de produção e a análise dos dados foi quantificada a partir de médias utilizando o programa Excel. A horticultura em Oitizeiro, BA é feita de forma convencional, utilizando recursos tecnológicos e modernos, porém o manejo é inadequado. Percebe-se um uso exacerbado de mecanização agrícola, frequentes aplicações de adubos químicos e utilização desenfreada de agrotóxicos sem nenhum acompanhamento profissional. Em relação ao experimento de campo percebeu-se que a produtividade do alface e coentro com a utilização do agroquímico mostrou-se superior aos demais tratamentos, mas levando-se em conta o custo/benefício a dose 1:6 (manipueira: água) teve maior viabilidade, tornando-se a melhor dose para a produção na região.

Palavras-chave: Pragas, Agroquímicos, Agroecologia.

Abstract - The aim of this work was to identify the use and manipulation of agrochemical in the production systems of leafy green vegetables of the Oitizeiro, BA community in the municipality of Conceição do Jacuípe, state of Bahia, Brazil and to test the efficiency of the manipueira (liquid extracted from pressing cassava root grinded) in the control of pests and diseases in the crops of coriander and lettuce. Information related to cropping systems and agricultural practices using qualitative research with questionnaire applications were obtained. It was carried out in the experimental field of Fundação Bradesco/Feira de Santana School, BA using two field plots with coriander and lettuce crops to perform a trial to control pest and disease using manipueira. It was evaluated plant and production characters and the data analyses were quantified using the Excel program. The cultivation of vegetable crops in Oitizeiro, BA is done in a conventional way, using technological and modern resources, but management is inadequate. There is an over use of soil mechanization, application of high doses of chemical fertilizers and unrestrained use of pesticides without any professional follow-up. In relation to the field experiment it was observed that the productivity of lettuce and coriander with the use of agrochemicals was superior to the other treatments, but taking into account the cost/benefit the 1: 6 (manipueira: water) dose had greater economic viability and is the best dose for production in the region.

Keywords: Pests, Agrochemical, Organic Agroecology.

INTRODUÇÃO

A agricultura praticada de maneira comercial ocorre com a utilização exacerbada de insumos agrícolas (fertilizantes e agroquímicos), elementos que favorecem o aumento significativo da produção

causando grandes impactos ambientais, principalmente ao solo gerando alta vulnerabilidade e insustentabilidade econômica. Por outro lado, a agricultura agroecológica procura desenvolver um sistema equilibrado que respeite o meio ambiente e que seja socialmente justo. Desse modo, na produção de alimentos agroecológicos utiliza-se técnicas e insumos de baixo impacto ao ambiente, dentre elas se destacam: a rotação de cultura, o uso de adubação verde, compostagem e o controle de pragas e doenças é realizado utilizando produtos fitossanitários naturais.

O mercado internacional e nacional demandam fortemente alternativas sustentáveis para diminuir o uso de agrotóxicos e a utilização de fontes naturais, por exemplo a manipueira que pode ser uma alternativa promissora. Este subproduto vem sendo um meio alternativo para os produtores rurais, por ser totalmente natural que além de apresentar propriedades como fertilizante, pode se tornar uma alternativa sustentável na substituição de inseticidas, nematicidas e fungicidas sintéticos, tornando-se totalmente viável pelo seu preço aquisitivo em relação aos seus benefícios. (Santos et al., 2010).

Estudos sobre os sistemas de produção no município de Conceição do Jacuípe são escassos e os existentes mostram o uso exacerbado de agroquímicos na produção de hortaliças, resultado ocasionado pela falta de informações dos fatores de riscos agregados aos agroquímicos, indicando a necessidade de intervenção para a preservação do meio ambiente e dos produtores (Preza, 2011).

Porém, as informações a respeito do uso da manipueira e a melhor dosagem a ser aplicada no controle de pragas e doenças nas hortaliças ainda apresentam-se escassas, portanto, o estudo de diferentes dosagens tanto no controle de patógenos como alternativa para adubação, é essencial para a sua utilização por parte dos produtores de hortaliças da região.

Este trabalho teve o objetivo de identificar o uso e a manipulação de agrotóxicos nos sistemas de produção de hortaliças em Oitizeiro, BA e testar diferentes doses de manipueira como inseticida, fungicida e adubo natural na produção das culturas de coentro e alface.

MATERIAL E MÉTODOS

O levantamento dos dados foi realizado na região de Conceição do Jacuípe, BA e o experimento de campo foi realizado na Fundação Bradesco/Extensão Feira de Santana, BA com coordenadas oficiais de 12° 15' 24" S E 37° 57' 53" W e altitude média de 230 m.

Inicialmente realizou-se uma pesquisa qualitativa, onde foi confeccionado um questionário para se levantar informações a respeito do(s) sistema(s) de produção adotados pelos produtores do distrito de Oitizeiro, município de Conceição do Jacuípe. Posteriormente, a aplicação dos questionários, o experimento de campo foi implantado utilizando as duas espécies mais cultivadas no município (coentro - *Coriandrum sativum* e alface – *Lactuca sativa* L.) entre setembro e dezembro de 2016. Realizou-se amostragem do solo e o preparo foi feito através de roçadora mecanizada, logo em seguida a gradagem.

Foi utilizado uma área total de 15 m² dividida entre 10 canteiros, onde cinco foram cultivados alface e os demais implantou coentro. Cada canteiro de alface teve 55 plantas, sendo o espaçamento de 0,25 m x 0,25 m, totalizando 275 plantas nos cinco canteiros. A variedade utilizada nos canteiros de alface foi a Crespa Elba. As mudas foram produzidas em casa de vegetação utilizando substrato de fibra de coco. O transplante ocorreu quando as mudas estavam com 7 cm, cerca de 30 dias após a semeadura.

O coentro foi implantado por semeio direto. Nos cinco canteiros de coentro foi utilizado 1 kg de semente, sendo 200 g por canteiro, onde a variedade cultivada foi a Verdão. Adotou-se o método de irrigação pressurizada do tipo microaspersão utilizando mangueiras Santeno tipo I, sendo as hortas irrigadas duas vezes ao dia. Utilizou-se esterco caprino na mesma proporção para todos os tratamentos.

Os tratamentos para o controle e a adubação de cobertura utilizados foram os seguintes: T0 – Testemunha; T1 – Simulação do sistema adotado na região (Químico - Produto comercial Recop® na dosagem de 50 g para 20 L); T2 - 1:1 (um litro de manipueira para um litro de água); T3 - 1:3 (um litro de manipueira para três litros de água) e T4 - 1:6 (um litro de manipueira para seis litros de água). Para a aplicação das dosagens foi utilizado um pulverizador costal de 20 L (vinte litros). Foram realizados três aplicações durante o ciclo da cultura, sendo que a primeira aplicação para o alface foi feita sete dias antes do transplante em casa de vegetação e as outras em intervalos de sete dias. Para o coentro realizou-se no mesmo período diferenciando somente a primeira aplicação que foi realizada em campo

Os caracteres foram avaliados no final do ciclo da cultura, quantificando-se: o número de folhas – NF (unidade); altura das plantas (cm) - ALT; comprimento da raiz (cm) - CR; PESO (g); diâmetro do caule (mm) – DIÂM. Para medir as variáveis utilizou-se régua graduada e balança digital de precisão. Na avaliação do peso, foram coletadas todas as plantas dos canteiros do coentro e para o alface coletou-se as cinco plantas centrais, e em função da área estimou-se a produtividade (kg/ha). Foi avaliado o nível de incidência de doenças por canteiro e comparado por meio de fotografias visando identificar qual o tratamento apresentou maior e menor incidência. As análises foram realizadas utilizando gráficos, tabelas e fotografias por meio da utilização de médias e desvio padrão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram entrevistados 15 produtores de forma representativa. Ao analisar os questionários percebeu-se que o tamanho médio das áreas de produção é de três ha com variação entre 1 a 15 ha na qual, a atividade dominante da região é a olericultura com predominância das espécies (coentro e alface). Porém, observou-se o cultivo de outras espécies como: cebolinha, hortelã miúdo, rúcula, manjerição, salsinha, etc.

Em relação aos conhecimentos sobre amostragem, análise e interpretação do solo, cerca de 50% dos produtores fazem a amostragem, 38% dos produtores não usam e 12% dos produtores não tem conhecimento da prática. Mesmo o município de Conceição do Jacuípe sendo um dos maiores produtores de hortaliças da Bahia, observa-se que existem na região, produtores que não aderiram ainda a esta prática. Entretanto, são utilizados adubos químicos no preparo do solo e condução das culturas. Todos os produtores fazem a prática da adubação orgânica e química. A aplicação inconsciente de adubos de forma demasiada nas plantações proporciona o aumento dos custos de produção, além de, acarretar vários problemas ambientais como a salinização, contaminação dos lenções freáticos, desequilíbrio dos ecossistemas envolvidos, dentre outros (Tokeshi, 2011).

No período de plantio, em média 75% dos produtores realizam o escalonamento da produção. Observou-se que 100% dos produtores não fazem o pousio (período em que o solo é deixado sem cultivo), manejo cultural muito importante para restabelecer a diversidade microbiota do solo, quebrar o ciclo das pragas e doenças e essencial para a ciclagem de nutrientes.

O escalonamento é facilitado porque 2/3 dos produtores produzem as mudas de alface em casa de vegetação e apenas 25% realizam o semeio direto. A produção de mudas em casas de vegetação proporciona maior economia de sementes e uniformização das plantas e o controle da irrigação é mais eficiente e proporciona menor índice de pragas e doenças.

O preparo do solo é uma parte fundamental no processo de produção. Em Oitizeiro, 90% dos produtores preparam o solo de maneira mecanizada e 10% usam o preparo manual para a confecção dos canteiros. A largura dos canteiros em média é de 1 a 1,5 m, sendo que o comprimento varia em função do tamanho das unidades de produção. O espaçamento predominante adotado na cultura do alface entre os produtores é de 0,25 m x 0,25 m, sendo que uma pequena parcela adota espaçamentos de 0,20 m x 0,30 m ou 0,30 m x 0,30 m. Quanto ao manejo da irrigação, cerca de 90% dos produtores adotam o sistema de microaspersão e 10% utilizam outros sistemas, onde as fontes de água normalmente advêm de barreiros e poços artesianos.

O maior problema na produção de hortaliças na região são as pragas e doenças que tem causado danos diretos e indiretos na produção. As principais pragas detectadas foram: Tripes (*Thrips tabaci*), Pulgão (*Dactynotus sonchi*), mosca branca (*Bemisia tabaci*), vaquinha (*Macrodactylus pumilio*), cochonilha (*Orthezia praelonga*) e ácaros (*Tetranychus urticae*). Em relação as doenças, pode-se observar que as de maior nível de dano econômico são: mancha da septoriose, cercosporiose, mancha purpura, requeima da ponta, antracnose, tombamento e viroses. Aproximadamente 50% dos produtores conhecem as pragas que atacam as culturas e a outra parcela desconhecem. Em relação as doenças, 62,5% dos produtores conhecem as mesmas, enquanto 37,5% dizem não saber identificá-las.

O combate das pragas e doenças é realizado com o uso de agroquímicos. Todos os produtores utilizam pesticidas para controlar as pragas e doenças. Entretanto, a maioria desconhece as orientações técnicas relativas ao seu uso. Os dados mostraram que apenas 25% dos aplicadores informaram que utilizam EPI's. O desconforto térmico e a ausência de orientações técnicas está entre as principais causas

do não uso. Além disto, as dosagens, intervalos entre aplicações e períodos de carência não são respeitados.

Conhecer os riscos de contaminação e intoxicação pelos agroquímicos é importante, porém, só 50% dos entrevistados conhecem os riscos de aplicação sem o uso de EPI's. Cerca de 75% dos aplicadores confirmaram que não sentem incômodo ao realizar a aplicação e 25% sentem incômodos na aplicação, em alguns casos chegando a passar mal. Ao serem questionados sobre as informações que contém nos rótulos dos produtos, todos os entrevistados responderam que não conhecem as cores de classificação toxicológica dos agroquímicos, não conhecem e não utilizam adequadamente os EPI's, não sabem o melhor horário para aplicação e danos à saúde. Observa-se que os produtores mesmo não tendo conhecimento dos agroquímicos e seus danos, fazem uso de forma exacerbada e não utilizam as informações necessárias para a segurança dos trabalhadores e consumidores finais, tornando-se assim, um risco eminente a saúde da sociedade. Ao se detalhar informações a respeito do intervalo entre aplicações e período de carência para a colheita, 50% dos horticultores não respeitam o período de carência para colher e comercializar seus produtos, ou seja, a maioria das hortaliças comercializadas pelos agricultores de Oitizeiro são destinados aos consumidores com os resíduos ainda ativos.

A falta de assistência técnica e conhecimento sobre a agricultura proporcionam a má gestão e organização das propriedades rurais, sendo que 100% dos produtores acham importante a assistência técnica, mas 100% dos produtores responderam que não recebem nenhum tipo, nem de órgãos privados, nem de órgãos públicos e todos informaram que nunca ouviram falar sobre a legislação que regulamenta a comercialização e uso de agrotóxicos.

A negligência dos utensílios de segurança e a falta de informações sobre o uso de pesticidas tem promovido um alto índice de contaminação e intoxicação no campo. De acordo com Rigotto et al., 2014 houve um aumento significativo no acidentes de trabalho devido ao uso frequente e sem proteção desses produtos quase sempre manuseados de maneira incorreta colocando em risco a saúde do aplicador e de terceiros.

A horticultura em Oitizeiro BA, município de Conceição do Jacuípe é feita de forma convencional, utilizando recursos tecnológicos e modernos, porém o manejo é inadequado. Percebe-se um uso exacerbado de mecanização agrícola, frequentes aplicações de adubos químicos e utilização desenfreada de agrotóxicos sem nenhum acompanhamento profissional. A junção destes fatores tem desencadeado muitos problemas de ordem ambiental e ecológica como a resistência das pragas e doenças, a contaminação do solo, dos lençóis freáticos e principalmente problemas de cunho social, como o aumento de doenças na população humana. Por isso, uma intervenção para a sensibilização de práticas agroecológicas é essencial para que os olericultores pratiquem uma agricultura economicamente viável, ambientalmente correta e socialmente justa.

Dados do experimento

Os dados relativos aos caracteres avaliados nas plantas de alface são mostrados na tabela 1. Os caracteres de planta mostraram-se semelhantes com a aplicação da manipueira quando comparado a testemunha, mas observou-se que o tratamento químico foi o superior para a produtividade estimada. Porém, a diferença para o tratamento onde utilizou-se a dosagem 1:6 foi mínima. Levando-se em consideração a relação custo/benefício da produção de alface no tratamento 1:6 pode-se perceber que a utilização de recursos agroecológicos torna-se mais viável economicamente e menos prejudicial ao ambiente e a saúde humana.

Os dados relativos aos caracteres avaliados nas plantas de coentro são mostrados na tabela 2. Percebeu-se que a dose 1:6 teve o melhor desempenho se comparado aos demais tratamentos avaliados. Supõe-se que além do controle de pragas e doenças, a cultura do coentro respondeu de forma positiva a utilização da manipueira auxiliando na nutrição mineral das plantas. Portanto, a manipueira apresenta ação de controle de pragas e doenças e é uma fonte de adubação de custo baixo e fácil aquisição. Ao se pensar na relação custo/benefício, a viabilidade deste produto torna-se maior, pois o valor de aquisição é zero, diferentemente dos agrotóxicos que em geral apresentam preços elevados. Além disto, por ser um produto natural e apresentar-se em abundância na região, torna-se uma alternativa sustentável e menos impactante para o meio ambiente.

Tabela 1. Desenvolvimento de alface crespa sob diferentes doses de manipueira

Parâmetros	Tratamento químico					
	NF (unid.)	ALT (cm)	CR (cm)	PESO (g)	DIAM. (cm)	PRO (Kg/ha)
Média	31,00	19,10	9,00	395,00	38,80	12.640,00
D. padrão	2,35	1,24	2,00	87,32	3,90	-
Parâmetros	Tratamento (dose 1:1)					
	NF (unid.)	ALT (cm)	CR (cm)	PESO (g)	DIAM. (cm)	PRO (Kg/ha)
Média	28,00	18,80	10,00	265,00	34,80	8.480,00
D. padrão	2,12	0,84	2,00	22,36	1,92	-
Parâmetros	Tratamento (dose 1:3)					
	NF (unid.)	ALT (cm)	CR (cm)	PESO (g)	DIAM. (cm)	PRO (Kg/ha)
Média	28,80	20,40	14,20	360,00	39,60	11.520,00
D. padrão	2,49	2,51	2,28	72,02	2,88	-
Parâmetros	Tratamento (dose 1:6)					
	NF (unid.)	ALT (cm)	CR (cm)	PESO (g)	DIAM. (cm)	PRO (Kg/ha)
Média	30,00	20,60	10,60	370,00	42,40	11.840,00
D. padrão	4,95	2,88	2,07	99,06	4,28	-
Parâmetros	Testemunha					
	NF (unid.)	ALT (cm)	CR (cm)	PESO (g)	DIAM. (cm)	PRO (Kg/ha)
Média	27,40	21,00	9,20	310,00	37,60	9.920,00
D. padrão	1,14	2,83	1,30	65,19	3,36	-

(-): ausência de informação. NF: Número de folhas; ALT: altura da planta; CR: comprimento da raiz; DIAM: diâmetro do caule e PRO: produtividade.

Tabela 2. Desenvolvimento de coentro (cultivar Verdão) sob diferentes doses de manipueira

Tratamentos	Variáveis	Média
Testemunha	Altura (cm)	30,27
	Peso/canteiro (kg)	7,00
	Produtividade (kg/ha)	35.000,00
Tratamento químico	Altura (cm)	32,67
	Peso/canteiro (kg)	10,50
	Produtividade (kg/ha)	52.500,00
Tratamento (1:1)	Altura (cm)	32,10
	Peso/canteiro (kg)	9,50
	Produtividade (kg/ha)	47.500,00
Tratamento (1:3)	Altura (cm)	26,86
	Peso/canteiro (kg)	10,00
	Produtividade (kg/ha)	50.000,00
Tratamento (1:6)	Altura (cm)	38,63
	Peso/canteiro (kg)	11,20
	Produtividade (kg/ha)	56.000,00

A produtividade do alface bem como a do coentro (Tabelas 1 e 2) mostrou que o desempenho das culturas com a utilização do agroquímico apesar de ser superior para o alface são semelhantes aos tratamentos orgânicos e para o coentro a dosagem 1:6 foi superior. Assim, a produção de hortaliças folhosas com a utilização de inseticidas/fungicidas naturais é viável pois, além de reduzir os custos de produção, diminui a contaminação dos solos e da água, melhora o equilíbrio ecológico da fauna e microfauna e proporciona menor risco a saúde dos trabalhadores e consumidores finais. Por isso, o incentivo por parte dos governantes, setores público e privado é de fundamental importância para auxiliar os produtores de hortaliças da região de Conceição do Jacuípe a realizarem uma agricultura alternativa a existente na região trazendo benefícios econômicos, ambientais e sócias para a comunidade.

CONCLUSÕES

Os produtores da comunidade de Oitizeiro da região de Conceição do Jacuípe não seguem as orientações técnicas de manejo adequado na aplicação de agroquímicos, tornando-se uma questão grave de saúde pública, sendo necessário a sensibilização e acompanhamento técnico desses produtores. A dose 1:6 (1 L de manipueira: 6 L de água) é a recomendada para o cultivo de alface e coentro no sistema agroecológico.

REFERÊNCIAS

PREZA, D.L.C.; AUGUSTO, L.G.S. Vulnerabilidades de trabalhadores rurais frente ao uso de agrotóxicos na produção de hortaliças em região do Nordeste do Brasil. *Revista Brasileira Saúde Ocupacional*. São Paulo, 37: 89-98, 2012.

TOKESHI, H. Efeito dos agrotóxicos no solo. Net. 2011. Disponível em: <http://www.cpmo.org.br/artigos/efeito_Agrotoxicos_Solo_Tokeshi.pdf> Acesso em Janeiro de 2017.

SANTOS, M.H.V.; ARAÚJO, A.C.; SANTOS, D.M.R.; LIMA, N.S.; LIMA, C.L.C.; SANTIAGO, A.D. Uso da manipueira como fonte de potássio na cultura da alface (*Lactuca sativa* L.) cultivada em casa-de-vegetação. *Revista Acta Scientiarum Agronomy*, Maringá, 32:729-733, 2010.

RIGOTTO, R.M.; VASCONCELOS, D.P.; ROCHA, M.M. Uso de agrotóxicos no Brasil e problemas para a saúde pública. *Caderno de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, 30: 1-3, 2014.

BIOATIVIDADE DO ÓLEO ESSENCIAL DE *Ocimum basilicum* L. NO CONTROLE DE FUNGOS PÓS-COLHEITA DO TOMATE

BIOACTIVITY OF ESSENTIAL OIL OF *Ocimum basilicum* L. IN CONTROL OF POST-HARVEST FUNGUS OF TOMATO

BRITO, Sara Samanta da Silva¹; BATISTA, Daniele de Vasconcellos Santos¹; LIMA, Thais Emanuelle Feijó de¹; Silva, Franceli da¹.

¹ Universidade Federal do Recôncavo da Bahia; Cruz das Almas – BA.

Autor para correspondência: danielleagr@yahoo.com.br

Resumo – Diante da vasta gama de microrganismos capaz de causar doenças pós-colheita na cultura do tomate (*Solanum lycopersicum*) o presente trabalho objetivou-se identificar os fungos fitopatogênicos da cultura do tomate e avaliar o potencial antimicrobiano do óleo essencial de manjeriço na conservação pós-colheita do vegetal. Foi realizado o isolamento, identificação e teste de patogenicidade de fungos encontrados em frutos de tomate maduros adquiridos na feira livre do município de Cruz das Almas – BA. Após isso o óleo essencial de manjeriço foi testado quanto a inibição do crescimento micelial dos fungos isolados do tomate através da técnica de microdiluição em caldo padronizada pelo NCCLS. Foram identificados os gêneros *Rhizopus*, *Geotrichum*, *Sacharomycopsis*, *Cunninghamella* e *Aspergillus*. No teste de patogenicidade os tomates inoculados com os microrganismos dos gêneros *Geotrichum* e *Rhizopus* apresentaram sinais de deterioração. Foram encontradas as concentrações de 5 mg.mL⁻¹ e 10 mg.mL⁻¹ do óleo essencial como concentração inibitória mínima para o desenvolvimento in vitro dos fungos fitopatogênicos do tomate *Geotrichum* sp. e *Rhizopus* sp., respectivamente.

Palavras-chaves: Manjeriço, *Solanum lycopersicum*, Fitopatogênico

Abstract – In view of the wide range of microorganisms capable of causing post-harvest diseases in tomato (*Solanum lycopersicum*), the present work aimed to identify the phytopathogenic fungi of the tomato crop and to evaluate the antimicrobial potential of basil oil in post-harvest conservation Of the vegetable. Isolation, identification and pathogenicity tests of fungi found on mature tomato fruits purchased at the free trade fair of the municipality of Cruz das Almas - BA were carried out. After that, basil oil was tested for inhibition of mycelial growth of fungi isolated from tomato using the broth microdilution technique standardized by NCCLS. The genus *Rhizopus*, *Geotrichum*, *Sacharomycopsis*, *Cunninghamella* and *Aspergillus* were identified. In the pathogenicity test the tomatoes inoculated with the microorganisms of the genera *Geotrichum* and *Rhizopus* presented signs of deterioration. The concentrations of 5 mg.mL⁻¹ and 10 mg.mL⁻¹ of the essential oil as minimum inhibitory concentration for the in vitro development of the phytopathogenic fungi of the tomato *Geotrichum* sp. And *Rhizopus* sp., Respectively

Keywords: Basil, *Solanum lycopersicum*, Phytopathogenic

INTRODUÇÃO

O tomate (*Solanum lycopersicum*) é uma espécie originária da América do Sul, cultivado em quase todo o mundo e é considerada umas das hortaliças com maior importância econômica mundial (Silva, 2015). Porém é um fruto altamente perecível e exige cuidados na pós-colheita para evitar injúrias em virtude da fragilidade dos seus tecidos. Os danos mecânicos, além de prejudicar a aparência do produto, constituem-se na principal via de penetração de agentes patogênicos que levam à deterioração e perda do alimento (Luengo, 2001).

A maioria dos cultivos agrícolas está sujeito a diversas doenças causadas por um conjunto amplo de fitopatógenos (Figueiredo & Castro e Silva, 2014). Estes microrganismos são capazes de sobreviver

Scientific Electronic Archives: Especial Edition (2017)

Anais do Simpósio de Agricultura Ecológica da Bahia

III Seminário de Agroecologia do Território do Recôncavo Baiano

XIII Semana Nacional dos Alimentos Orgânicos

II Exposolo

longos períodos por meio das estruturas de resistência e quando encontram condições satisfatórias se desenvolvem e multiplicam nas plantas. Segundo Kobayashi & Pires (2011) os fungos são os agentes patogênicos mais ativos, apresentando maior habilidade em penetrar diretamente nos tecidos vegetais e lá se alojarem mais facilmente. Fungos como *Alternaria solani*, *Colletotrichum acutatum*, *Sclerotium rolfsii*, *Fusarium* spp. são capazes de provocar danos severos a espécies olerícolas de grande importância econômica (Domingues et al., 2011; Medina et al., 2013).

Alguns consumidores preocupados com a qualidade de vida optam em consumir alimentos com pouco ou nenhum conservante sintético, mesmo que para isso paguem um pouco mais pelo produto. Uma alternativa menos prejudicial à saúde humana é o emprego dos produtos antimicrobianos naturais como óleos essenciais e extratos vegetais (Gao, 2011).

Os óleos essenciais são misturas complexas voláteis, responsáveis pela fragrância de muitas plantas e que se originam do metabolismo secundário dos vegetais. Em virtude dos seus constituintes químicos apresentam ação anti-inflamatórias, antioxidantes, antissépticas, potencial bactericida, fungicida, nematocida (Guimarães et al., 2011; Borges et al., 2012). O óleo essencial do manjeriço (*Ocimum basilicum* L.) é composto principalmente por quimiotipo linalol-metil chavicol (Europeu), metil chavicol e metil cinamato (Martins et al., 2010). Há registros na literatura que o manjeriço possui efeito antimicrobiano sobre *Bacillus subtilis*, *Clostridium botulinum*, *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella typhimurium*, *Staphylococcus aureus* (Agentes..., 2010), caracterizando um bom indicativo de produto natural com efeito antibactericida e antifúngico.

Utilizar óleos essenciais em vegetal perecível como o tomate pode contribuir no aumento da estabilidade comercial sem o emprego de substâncias sintéticas. Em contato com os fungos os óleos interagem com os lipídios da parede, membrana celular e mitocôndrias, alterando a permeabilidade e causando perturbações nestas estruturas (Santos et al., 2013).

Diante do exposto, o objetivo do estudo foi identificar os fungos fitopatogênicos da cultura do tomate e avaliar o potencial antimicrobiano do óleo essencial de manjeriço na conservação pós-colheita do vegetal.

MATERIAL E MÉTODOS

Isolamento, purificação e identificação dos fungos

Os tomates foram adquiridos no estágio de maturação maduro (100% da casca em coloração vermelha) na feira livre do município de Cruz das Almas-BA. Oito frutos foram lavados em água corrente e colocados em câmara úmida feitas com sacolas plásticas transparentes contendo dois tomates cada. Dentro dos sacos borrifou-se água para promover a umidade interna, amarrando-os na presença de ar e mantendo-os em repouso em temperatura ambiente até o aparecimento dos sinais causados por fungos fitopatogênicos.

Após cinco dias de incubação, procedeu-se o isolamento direto onde fragmentos de micélio foram transferidas para placas de petri com o meio batata-dextrose-ágar (BDA) e incubadas em temperatura ambiente. Sete dias após o isolamento com o crescimento de colônias fúngicas nas placas foi realizada a purificação das culturas para separação e identificação dos fungos presentes. A identificação se deu através das estruturas morfológicas por meio de microscópios óptico com auxílio de chaves de identificação.

Teste de patogenicidade:

Para confirmação se os fungos identificados eram patogênicos do tomate ou apenas oportunistas procedeu-se o teste de patogenicidade. Onde frutos no estágio de maturação maduro (100% da casca

Scientific Electronic Archives: Especial Edition (2017)

Anais do Simpósio de Agricultura Ecológica da Bahia

III Seminário de Agroecologia do Território do Recôncavo Baiano

XIII Semana Nacional dos Alimentos Orgânicos

II Exposolo

vermelha), adquiridos em comércio local, foram inoculados com fragmento do meio de cultura contendo as estruturas fúngicas de cada microrganismo em faces opostas do tomate: com e sem ferimento. O fungo permaneceu aderido ao fruto com auxílio de algodão umedecido em água estéril e preso com fita adesiva transparente. Os tomates foram incubados em temperatura ambiente por 24 horas para posterior observação.

Obtenção dos óleos essenciais

O manjeriço (*Ocimum basilicum* L.) utilizado no experimento foi cultivado no campo experimental da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, campus de Cruz das Almas. A parte aérea foi seca em estufa de circulação de ar a 40 °C por 72 horas antes da extração do óleo essencial.

A extração do óleo essencial foi realizada pelo método da hidrodestilação em aparelho tipo Clevenger, utilizando-se 100 g de amostra em 1,5 L de água destilada por 120 minutos após contados a partir da condensação da primeira gota sendo o volume do óleo extraído verificado na coluna graduada do aparelho. O óleo extraído foi armazenado em frasco de vidro, protegido ao abrigo da luz envolvido em papel laminado e mantido sob refrigeração.

Concentração Mínima Inibitória - CMI:

O óleo essencial de manjeriço foi testado quanto a inibição do crescimento micelial dos fungos isolados do tomate através da técnica de microdiluição em caldo padronizada pelo NCCLS (Eloff 1998; Kusucu et al, 2004).

Inicialmente foi preparada uma solução estoque do óleo essencial na concentração de 20 mg/mL diluído em Tween 10% e o controle positivo ciclopirox de olamina 400 µg/mL em água. Cada solução do óleo foi distribuída, em triplicata, na primeira fileira de uma placa de 96 poços, do tipo ELISA, que continha o meio de cultivo batata e dextrose (BD), além do controle positivo e o controle negativo, formado por Tween. Fez-se uma microdiluição seriada de razão dois. Em seguida, foram adicionados a cada poço, 100 µL de suspensão de esporos dos fungos na concentração de 10⁶ conídios.mL⁻¹. A concentração final dos óleos e controle diluente foi de: 20; 10; 5; 2,5; 1,25; 0,625; 0,312; 0,156 mg/mL e o controle positivo de 100; 50; 25; 12,5; 6,25; 3,12 µg/mL.

Após a adição de 100 µL de suspensão de esporos dos fungos na concentração 10⁶ conídios.mL⁻¹, as placas foram vedadas com filme PVC e incubadas em B.O.D. por 72 horas a 28°C. A avaliação se deu através da observação do crescimento do microorganismo nos poços visualmente comparado ao controle positivo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

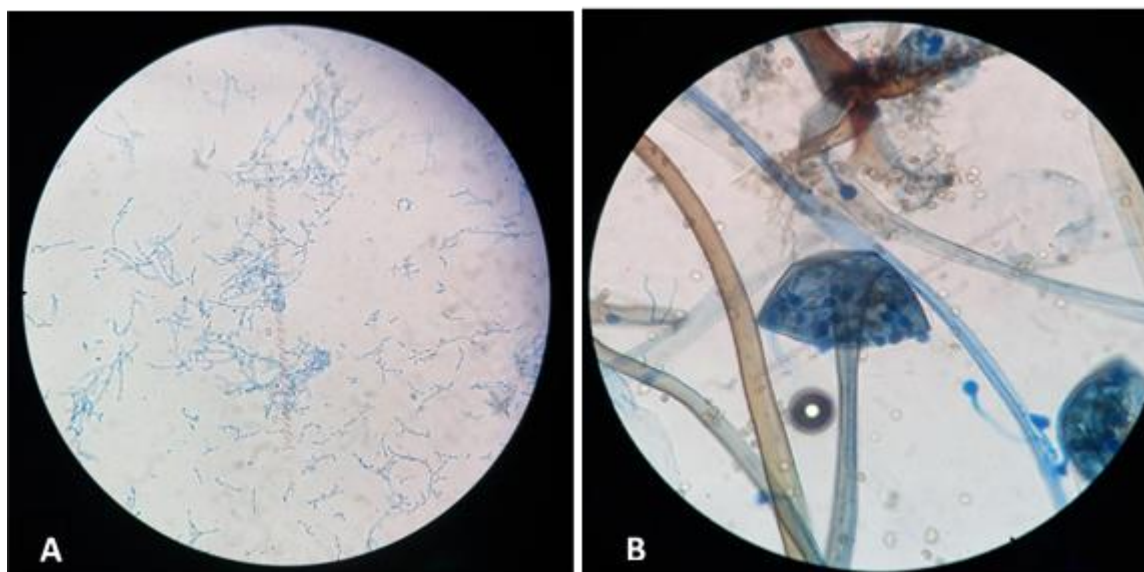
Após o isolamento e purificação das colônias fúngicas encontradas no tomate foram identificados os gêneros *Rhizopus*, *Geotrichum*, *Sacharomycopsis*, *Cunninghamella* e *Aspergillus*. No teste de patogenicidade realizado com os mesmos foi possível observar que os tomates inoculados com os microrganismos dos gêneros *Geotrichum* e *Rhizopus* apresentaram sinais de deterioração, indicando a patogenicidade destes no tomate. As estruturas fúngicas visualizadas estão dispostas na Figura 1.

O gênero *Geotrichum* é composto de 18 espécies, encontrado em todo mundo no solo, ar, água, leite, silagem, tecidos de plantas, tubo digestivo em humanos e outros mamíferos (Pottier et al., 2008). Uma espécie importante deste gênero é o *Geotrichum candidum* veiculada pelo solo, causa podridão em tomates e é um importante contaminante em equipamentos de processamento deste vegetal (Thornton, Slaughter e Davis, 2010). Dentro do gênero *Rhizopus* temos a espécie *Rhizopus stolonifer* agente causal da podridão mole, doença que causa importantes perdas econômicas na cultura do tomateiro (Hernández et al., 2011).

De acordo com alguns autores as espécies *Fusarium* Link. Fr., *Geotrichum candidum* Link. ex Pers. e *Rhizopus stolonifer* têm sido relatadas como predominantes entre os agentes de doenças pós-colheita em frutos de tomateiro, principalmente em regiões tropicais durante a fase de comercialização (Guerra et al., 2014).

Segundo o teste de patogenicidade constatou-se que os fungos *Geotrichum* sp. e *Rhizopus* sp. provocaram alterações sensoriais nos tomates apenas nos locais em que houve ferimento. Esse é um indicativo que os microrganismos necessitam de uma abertura no tecido vegetal para gerar danos nas características sensoriais. Cuidados com o manuseio durante a colheita e a pós-colheita são indispensáveis para reduzir as injúrias físicas provocadas por danos mecânicos e, conseqüentemente a deterioração dos frutos.

No teste in vitro foi possível determinar a concentração mínima do óleo essencial de manjeriço capaz de inibir o crescimento micelial dos fungos estudados sendo 10 mg.mL⁻¹ e 5 mg.mL⁻¹ para *Rhizopus*



sp. e *Geotrichum* sp. respectivamente. Segundo Martins et al. (2010) a atividade antimicrobiana do óleo essencial de manjeriço pode ser atribuída ao seu composto linalol e a outros compostos oxigenados. Pandey, Singh & Tripathi (2014) também estudaram a ação antimicrobiana do óleo essencial extraído de diferentes espécies do gênero *Ocimum* e consideram 500 mg.L⁻¹ uma dosagem tóxica para o fungo *Rhizopus arrhizus*.

Kocić-tanackov & Dimić (2013) indicam que o manjeriço apresenta também efeito fungicida sobre o *Aspergillus niger* e outros fungos a uma concentração de 0,3 µg/ml, valor inferior ao encontrado na presente pesquisa, que pode ser atribuída a natureza do fungo.

Além disso, foi constatada a ação fungicida e fungitóxica do óleo tendo para o *Rhizopus* a ação fungitóxica nas concentrações de 20 mg.mL⁻¹ e 10 mg.mL⁻¹ e ações fungicidas e fungitóxicas para o *Geotrichum* nas concentrações, 10 mg.mL⁻¹ e 5 mg.mL⁻¹, respectivamente. De acordo com Cavalcanti, Almeida & Padilha (2011), a natureza lipossolúvel dos óleos essenciais e de seus constituintes permite a interação com estruturas celulares que tem constituição lipídica, resultando no aumento da permeabilidade das membranas, o que pode provocar desequilíbrio eletrolítico e morte celular.

Figura 1. Fungos isolados e identificados no tomate, **A:** *Geotrichum*. **B:** *Rhizopus*.

CONCLUSÃO

Conclui-se que a levedura *Geotrichum* sp. foi mais sensível ao óleo essencial de manjeriço (*O. basilicum*) em comparação ao fungo filamentosso *Rhizopus* sp. e as concentrações de 5 mg.mL⁻¹ e 10

Scientific Electronic Archives: Especial Edition (2017)

Anais do Simpósio de Agricultura Ecológica da Bahia

III Seminário de Agroecologia do Território do Reconcavo Baiano

XIII Semana Nacional dos Alimentos Orgânicos

II Exposolo

mg.mL⁻¹ do óleo essencial inibiram o desenvolvimento in vitro dos fungos fitopatogênicos do tomate *Geotrichum* sp. e *Rhizopus* sp., respectivamente.

AGRADECIMENTOS

À CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) e a FAPESB (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia) pela concessão das bolsas de estudos e pelo suporte financeiro.

REFERÊNCIAS

- AGENTES antimicrobianos químicos e naturais. Food Ingredients Brasil, n. 15, p. 36-42, 2010. Disponível em: < <http://www.revista-fi.com/materias/155.pdf> >. Acesso em: 14 de Out. 2015.
- BORGES, A. M. et al. Determinação de óleos essenciais de alfavaca (*Ocimum gratissimum* L.), orégano (*Origanum vulgare* L.) e tomilho (*Thymus vulgaris* L.). Revista brasileira de plantas medicinais, Botucatu, v.14, n.4, 2012.
- CAVALCANTI, Y. W.; ALMEIDA, L. F. D & PADILHA, W. W. N. Atividade Antifúngica de Três Óleos Essenciais Sobre Cepas de Candida. Rev. Odontol. Bras. Central, v. 20, n. 52, p. 68-73, 2011.
- DOMINGUES, R. J.; YOUNG, M. C. M.; TOFOLI, J. G.; MATHEUS, D. C. Potencial antifúngico de extratos de plantas e de basidiomicetos nativos sobre *Colletotrichum acutatum*, *Alternaria solani* e *Sclerotium rolfsii*. Summa Phytopathol., Botucatu, v. 37, n. 3, p. 149-151, 2011.
- ELOFF, J. N. A sensitive and quick microplate method to determine the minimal inhibitory concentration of plant extracts for bacteria. Planta Medica, 64: 711-713, 1998.
- FIGUEIREDO, A.; CASTRO E SILVA, A. Atividade “in vitro” de extratos de *Pycnoporus sanguineus* e *Lentinus crinitus* sobre o fitopatogêno *Fusarium* sp. Acta Amazônica, v. 44, n. 1, p. 1-8, 2014.
- GAO, C. et al. Essential oil composition and antimicrobial activity of *Sphallerocarpus gracilis* seeds against selected food-related bacteria. Food Control, v. 22, n. 3/4, p. 517-522, 2011.
- GUERRA, A. M. N. de A. et al. Perdas pós-colheita em tomate, pimentão e cebola no mercado varejista de Santarém – PA. ACSA – Agropecuária Científica no Semi-Árido, v. 10, n. 3, p. 08-17, jul - set, 2014.
- GUIMARÃES, L. G. de L.; CARDOSO, M. das G.; SOUSA, P. E. de S.; ANDRADE, J.de; VIEIRA, S. S. Atividades antioxidante e fungitóxica do óleo essencial de capim-limão e do citral. Revista Ciência Agronômica, v.42 n.2, Fortaleza, abr./jun. 2011.
- HERNÁNDEZ, A. M. A. et al. Actividad antifúngica del quitosano y aceites esenciales sobre *Rhizopus stolonifer* (Ehrenb.:Fr.) Vuill., agente causal de la pudrición blanda del tomate. Revista Colombiana de Biotecnología, v.13, n.2, p.127-134, 2011.
- KOBAYASTI, L.; PIRES, A. P. Levantamento de fungos em sementes de trigo. Pesqui. Agropecu. Trop., Goiânia, v.41, n.4, p. 572-578, 2011. Acesso em: 04 de out. 2015.
- KOCIĆ-TANACKOV, S. D.; DIMIĆ, G. R. Antifungal activity of essential oils in the control of food-borne fungi growth and mycotoxin biosynthesis in food. Metabolism, v. 4, p. 5, 2013.
- KUSUCU, C.; RAPINO, B.; MCDERMOTT, L.; HADLEY, S.; Comparison of the Semisolid Agar Antifungal Susceptibility Test with the NCCLS M38-P Broth Microdilution Test for Screening of Filamentous Fungi. Journal of Clinical Microbiology, 42, 1224, 2004.
- LUENGO, R. F. A.; MOITA, A. W. M.; NASCIMENTO, E. F.; MELO, M. F. Redução de perdas pós-colheita em tomate de mesa acondicionado em três tipos de caixas. Horticultura Brasileira, v.19, n.2, Brasília, jul., 2001.

Scientific Electronic Archives: Especial Edition (2017)

Anais do Simpósio de Agricultura Ecológica da Bahia

III Seminário de Agroecologia do Território do Recôncavo Baiano

XIII Semana Nacional dos Alimentos Orgânicos

II Exposolo

MARTINS, A. G. L. de A. et al. Atividade antibacteriana do óleo essencial do manjeriço frente a sorogrupos de *Escherichia coli* enteropatogênica isolados de alfaces. *Revista Ciência Rural*, Santa Maria, v.40, n.8, p.1791-1796, ago, 2010.

MEDINA, M. D. D.; MORALES, G. G.; CASTILHO, F. D. H.; FUENTE, Y. M. O.; OLIVAS, A. F. Actinomicetos antagônicos contra hongos fitopatogênicos de importância agrícola. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, Texcoco, v.4, n.8, 2013.

PANDEY, A. K.; SINGH, P. & TRIPATHI, N. N. Chemistry and bioactivities of essential oils of some *Ocimum* species: an overview. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, v.4, n.9, p. 682-694, 2014.

POTTIER, I.; GENTE, S.; VERNOUX, J.; GUÉGUEN, M. Safety assessment of dairy microorganisms: *Geotrichum candidum*. *International Journal of Food Microbiology*, v.126, n.3, p.327-332, 2008.

SANTOS, G. R. dos; BRUM, R. B. C. S.; CASTRO, H. G. de C.; GONÇALVES, C. G.; FIDELIS, R. R. Effect of essential oils of medicinal plants on leaf blotch in Tanzania grass. *Revista Ciência Agronômica*, v.44, n.3, Fortaleza, jul./set., 2013.

THORNTON, C. R.; SLAUGHTER, D. C. & DAVIS, R. M. Detection of the sour-rot pathogen *Geotrichum candidum* in tomato fruit and juice by using a highly specific monoclonal antibody-based ELISA. *International Journal of Food Microbiology*, v.143, n.3, p. 166–172, 2010.