

Scientific Electronic Archives

Issue ID: Sci. Elec. Arch. Vol. 13 (9)

September 2020

DOI: <http://dx.doi.org/10.36560/13920201032>

Article link

<http://sea.ufr.edu.br/index.php?journal=SEA&page=article&op=view&path%5B%5D=1032&path%5B%5D=pdf>

Included in DOAJ, AGRIS, Latindex, Journal TOCs, CORE, Discoursio Open Science, Science Gate, GFAR, CIARDRING, Academic Journals Database and NTHRYS Technologies, Portal de Periódicos CAPES, CrossRef, ICI Journals Master List.



Manejo nutricional da cultura do algodoeiro em solos do cerrado mato-grossense

Nutritional management of cotton culture in Cerrado's soils from Mato Grosso

F. Mrojinski, C. C. Santos, N. S. D. Corioletti, V. L. Silva

Universidade Estadual de Goiás - Campus São Luís de Montes Belos

Author for correspondence: franmrojinski@gmail.com

Resumo: A cultura do algodoeiro datada a 8 mil A.C., teve início com os árabes que de maneira rudimentar fiavam e teciam a fibra do algodão. Através do aprofundamento comercial entre a Europa e o Oriente a cultura do algodão conquistou seu espaço no continente europeu, em que meados do século XVII predominava a lã e com o passar dos anos chegou aos demais continentes. No Brasil desde a época da colonização a cotonicultura é explorada para fins comerciais. O estado de Mato Grosso lidera a produção nacional de algodão, uma vez que a economia do mesmo e do Brasil dependem deste segmento do agronegócio que representa 15% da economia nacional. Para que o algodoeiro atinja elevadas produtividades torna-se necessário um manejo nutricional adequado aliado a boas práticas de correção do solo, já que a cultura é bastante exigente em relação a estes dois fatores citados. Entretanto apresenta certa singularidade que se destaca no cenário mundial, por se tratar de uma cultura fibrosa e oleaginosa, em outras palavras, que origina produtos e subprodutos por meio de sua matéria-prima, permitindo um diferencial atrativo que serve como incremento de renda para os produtores que desempenham essa atividade. No cerrado seu cultivo serve como uma alternativa viável para promover a prática da rotação de culturas em áreas cultivadas com soja e milho anteriormente, proporcionando melhorias no que se refere a qualidade biológica do solo, diversificando os sistemas de cultivos tornando-os mais sustentáveis tanto agregando valor ao produto quanto ao manejo do algodoeiro. A cultura é bastante responsiva a adubação e as condições que o Cerrado propicia para a mesma, e necessita de fontes nutricionais em várias etapas de seu desenvolvimento. O objetivo deste estudo foi discorrer sobre o tipo de manejo nutricional que é empregado na cultura do algodoeiro em condições de Cerrado. Trata-se de uma revisão.

Palavras-chave: *Gossypium hirsutum* L., nutrição de plantas, fertilidade.

Abstract: The cotton crop dating to 8,000 BC began with the Arabs who rudely spin and weave cotton fiber. Through the commercial deepening between Europe and the East the cotton culture gained its space in the European continent, in the middle of the seventeenth century predominated wool and over the years reached the other continents. In Brazil since the time of colonization, cotton cultivation is exploited for commercial purposes. The state of Mato Grosso leads the national production of cotton, since the economy of the same and of Brazil depend on this segment of the agribusiness that represents 15% of the national economy. In order for the cotton to reach high yields, it is necessary to have adequate nutritional management together with good practices of soil correction, since the crop is very demanding in relation to these two factors. However, it presents a certain singularity that stands out in the world scenario, because it is a fibrous and oleaginous culture, in other words, that originates products and by-products through its raw material, allowing an attractive differential that serves as an increase in income for producers who carry out this activity. In the cerrado, its cultivation serves as a viable alternative to promote the practice of rotating crops in previously cultivated areas with soybeans and corn, providing improvements in the biological quality of the soil, diversifying cropping systems making them more sustainable both by adding value to the product regarding the management of cotton. The crop is quite responsive to the fertilization and the conditions that the Cerrado provides for it, and it needs nutritional sources in several stages of its development. The objective of this study was to discuss the type of nutritional management that is used in the cotton crop under Cerrado conditions. This is a review.

Keywords: *Gossypium hirsutum* L., plant nutrition, fertility

Introdução

O Brasil foi um dos países que mais se favoreceu, com os grandes investimentos tecnológicos desenvolvidos para o setor da cotonicultura na década de 1990. A partir desta data o país atingiu maiores níveis de produtividade se igualando aos principais países produtores de algodão do mundo. Nos anos de 2010 a 2011 o país exportou algodão para 35 países, sendo que 60% da produção era voltada para suprir a demanda de três países: Indonésia 22,4%, China 18,2% e Coréia do Sul 19,0%. O algodão produzido no Brasil tem apresentado boa receptividade no mercado nacional e internacional, com isso houve uma necessidade de se ampliar as áreas de cultivo no território nacional (SILVA, 2012).

De acordo com a Associação Brasileira de Produtores de Algodão, o cultivo comercial do algodoeiro se estende para mais de 60 países, no entanto apenas cinco destes se destacam na produção de fibra: Estados Unidos, China, Índia, Paquistão e Brasil (ABRAPA, 2018). Os subprodutos originados a partir do seu processamento são, o caroço, o farelo, a torta e a casca que servem como fonte alternativa de nutrientes na alimentação animal (IBGE, 2018).

O cultivo do algodoeiro possibilitou a geração de vários empregos de forma direta e indireta no país, justamente por requerer uma maior quantidade de mão-de-obra em sua cadeia produtiva, especialmente nos setores primários e industriais (BELTRÃO e AZEVEDO, 2008). Este crescimento está atribuído pela demanda elevada do setor têxtil, principalmente da indústria asiática, que alavancou os preços da pluma, pois conforme as normas de mercado os vendedores determinam a oferta e os compradores determinam a demanda, ou seja, a quantidade que necessitam de um determinado produto, com isso, ocorreu forte redução nos estoques mundiais e recorde histórico na alta de preços, favorecendo a economia de muitos países inclusive a do Brasil (SILVA et al., 2011).

A cotonicultura foi introduzida no estado de Mato Grosso no ano de 1990, onde produtores de soja enxergaram no algodão uma nova oportunidade de ampliar seus negócios e trabalhar o perfil do solo por meio da rotação de culturas (HUÇALO, 2006). No entanto, grande parte dos solos do Cerrado apresentam como principal característica baixos níveis de cálcio e magnésio, toxidez de alumínio e manganês, alta deficiência em micronutrientes e elevada acidez (SILVA et al., 2009).

O estado de Mato Grosso é o maior produtor nacional de algodão, na safra 2014/2015 apresentou uma área cultivada de 564,2 mil ha, ressaltando que 76% ocorreu na segunda safra (IMEA, 2018). Nos últimos anos o algodoeiro tornou-se umas das principais *commodities* brasileiras, o avanço da cultura no Cerrado permitiu que o país sai da condição de importador para se tornar um

dos principais exportadores de pluma. Atualmente de acordo com o Mapa (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – Zoneamento Agrícola) diversas cultivares são adaptadas aos diferentes tipos do ecossistema brasileiro, com ênfase para as cultivares: (BRS 293, BRS 430 B2RF, BRS 416), (TMG11WS, 1648 B2RF, TMG61RF, TMG62RF, 16R137B2RF, 17R134B2RF), (TMG11WS, 1648 B2RF, TMG61RF, TMG62RF 16R137B2RF, 17R134B2RF), (FM 951LL, FM 975WS, FM 944GL, FM 982GL, FM 980GLT, FM 940GLT, FM 913GLT, BS 2106 GL, FM 954GLT, FM 983GLT, VB 1370GLT, FM 906GLT, FM 985GLTP), com potencial para produção nas condições edafoclimáticas do Cerrado mato-grossense.

Morfologia da planta

O algodoeiro trata-se de uma planta dicotiledônea, pertence à família das Malváceas, gênero *Gossypium* que é diversificado pois possui 35 espécies diploides e seis espécies alotetraploides (MORESCO, 2003). Sua morfologia é extremamente complexa, sabe-se que a raiz principal é do tipo pivotante e na maioria das vezes está nos primeiros 20 cm no solo e em condições ideais pode chegar até 2,5 metros de profundidade (MAUNEY, 1984).

Adubação

Para que se obtenha uma recomendação precisa é indispensável o uso da análise química. A análise de solos é o único método que permite conhecer a disponibilidade de nutrientes para as plantas presente em um determinado solo, antes de ser realizado o plantio (CARDOSO, 2009). A técnica da calagem permite corrigir solos que apresentam elevada acidez principalmente os solos do cerrado, promove a neutralização de cargas negativas e aumento da disponibilidade de nutrientes. Na cultura do algodoeiro o calcário é aplicado com a mesma finalidade, porém a saturação por bases tem que ser elevada na faixa de 60 a 70%, para tornar o solo apto para semeadura (IAC, 2018).

A base de todo o processo produtivo na cotonicultura é o solo. Nos solos tropicais do Cerrado mato-grossense a fração argila é composta na maioria das vezes por alumínio e óxido de ferro, as reservas de minerais são limitadas e normalmente estes fatores são atribuídos pôr os mesmos serem muito intemperizados (ZANCANARO et al, 1999).

Alguns nutrientes como Nitrogênio, Boro e Enxofre apresentam alta mobilidade no solo, podendo serem lixiviados facilmente do perfil devido a ocorrência de chuvas, com isso há a necessidade de se realizar o parcelamento na adubação para minimizar as perdas desses nutrientes, causadas pelos elevados índices pluviométricos que desencadeia outro processo conhecido como erosão superficial. Contudo em Mato Grosso, a adubação do algodoeiro não pode ser definida apenas pelo fato da cultura ser responsiva ao

manejo de adubação e suas condições fisiológicas, como também as condições climáticas que a região propicia devem ser averiguadas (AGUIAR, 1999).

Nas áreas em que o plantio direto vem sendo empregado e que apresentam um teor acentuado de matéria orgânica, pode-se atingir uma produtividade acima de 4.500 kg/há e saturação por bases de aproximadamente 40-50%, no que se refere a camada de 0,20cm, de acordo com a cultivar utilizada (CARVALHO, 2006).

Rotação de cultura

Correia et al., (2004), verificou que o tratamento com soja-milheto-soja-milheto-algodoeiro em sistema de rotação de cultura no Cerrado, com solo do tipo Latossolo Vermelho-Amarelo, proporcionou os maiores índices de produtividade, melhor eficiência no controle de plantas espontâneas e qualidade de palhada em relação aos demais tratamentos (soja-amaranto-soja-nabo forrageiro-soja-algodoeiro), (soja-sorgo granífero-sojasorgo granífero-algodoeiro).

Nutrição da Planta

De acordo com a literatura, o algodoeiro é extremamente exigente em nutrientes como nitrogênio e potássio, seguido por cálcio, magnésio, fósforo e enxofre. Na produção do algodão, a adubação nitrogenada consiste em uma das práticas agrícolas mais onerosas, mas que é necessária para se alcançar ótimos rendimentos. Entretanto, o elevado teor de N nas plantas nem sempre pode estar relacionado a alta produção de fibra (HERNANDEZ-CRUZ et al., 2015).

O nitrogênio, fósforo e o potássio são os nutrientes que mais são exportados pelas culturas, seja na forma de grãos ou frutos. No entanto quanto maior for a exportação do elemento para o produto, mais rápido será o processo de empobrecimento do solo devido a constante retirada de nutrientes. Por esse motivo que se deve fazer a reposição dos nutrientes por meio de adubação. A redistribuição de N nas plantas ocorre de forma facilitada e rápida, na forma de aminoácidos. O elemento participa de funções como: respiração celular, fotossíntese, ativação, absorção iônica de outros nutrientes, constituinte da molécula de clorofila, participa da síntese de vitaminas, hormônios, coenzima entre outros compostos. Geralmente os sintomas de deficiências se dão através do amarelecimento de folhas velhas (UFLA, 2018).

Malavolta et al., (1998), citou que o pH ácido pode interferir na absorção de N, pois quando o pH se encontra em condições de acidez inibe a absorção de (NH₄⁺) e favorece a absorção de (NO₃⁻), e o efeito pode suceder de forma contrária em pH neutro/alcalino. Tal ocorrência pode estar relacionada aos efeitos competitivos que o (H⁺) tem com o (OH⁻) - no processo de absorção de (NH₄⁺) e do (NO₃⁻).

Hernandez-Cruz et al., (2015), avaliaram o efeito da adubação nitrogenada sobre a produção,

qualidade de fibra, biomassa e atividade da enzima NR *in vivo* na variedade de algodão FM 989, onde as taxas de aplicação foram de 0,50, 100 e 150 kg/ha de N utilizando como fonte nutricional a Ureia a (46% N), o delineamento experimental foi de blocos ao acaso com 3 repetições. Observaram que as plantas que receberam os 150 Kg/ha de N aplicados em faixas, apresentaram maior atividade enzimática de RN do que quando foram jogados a lanço. Por outro lado, as diferentes taxas de aplicação de N refletiram as necessidades fisiológicas de nitratos e Mo ou combinação dos dois (isto é, NO₃⁻+MO) para ativar a enzima e expressar sua maior atividade no metabolismo do nitrogênio. As diferentes doses de N não afetaram os componentes de qualidade da fibra do algodão. Consecutivamente, foram obtidos os maiores teores de N e maior produção de algodão (caroço e fibra) as plantas que receberam a aplicação de 150 kg/ha de N, no qual atingiram rendimento máximo, maior que o acúmulo de biomassa foliar total ao longo dos dias. Portanto, a atividade enzimática da redutase do nitrato *in vivo* poderia ser usada como bioindicador do estado de N no algodão, ou seja, através da redutase pode-se avaliar a eficiência de um fertilizante nitrogenado, pois trata-se uma enzima chave na assimilação de N.

Borin et al., (2017), em seu estudo sobre a produtividade do algodoeiro adensado em segunda safra em relação a adubação nitrogenada e potássica puderam observar que, as doses de nitrogênio influenciaram de forma significativa os teores foliares de N, P, Mg, S e Fe, e as doses de K₂O promoveu alterações nos teores foliares de potássio e magnésio. Ocorreu baixa absorção de P devido ao reflexo do baixo teor foliar de K, mesmo levando em consideração as maiores doses de K₂O. Fator que pode ser relacionado a ocorrência de déficit hídrico no final do estágio de florescimento, sendo que a difusão é o principal método ou mecanismo de transporte no solo de K e apresenta uma contribuição no total de K absorvido de 72 a 96% respectivamente. E concluíram que produtividade da fibra por quilo de nitrogênio é o dobro da taxa de incremento por quilo de K₂O e as maiores produtividades de fibra foram alcançadas com 148 kg ha⁻¹ e 107 kg ha⁻¹ de nitrogênio e potássio.

Aquino et al., (2012), conduziram um experimento com Neossolo Quartazarênico com 22 a dm⁻³ de P, no norte de Minas Gerais em ecossistema de Cerrado, o delineamento utilizado foi de blocos ao acaso, em um arranjo fatorial de (4x3) + 3, com 3 repetições. As doses empregadas foram de P₂O₅: (0 kg/ha⁻¹, 30 kg/ha⁻¹, 60 kg/ha⁻¹, 120 kg/ha⁻¹ e 180 kg/ha⁻¹ e três formas de aplicação parcelada (80% e 20%; 60% e 40%; 40% e 60% da dose dos fertilizantes aplicados em semeadura e aos 35 dias após a emergência), além da aplicação de 0 kg ha⁻¹, 60 kg ha⁻¹ e 120 kg ha⁻¹ de P₂O₅ na semeadura. Concluíram que a aplicação parcelada da dose 60 kg/ha ou 120 kg/ha

de P₂O₅ não altera o conteúdo de P na parte aérea, aos 50 e 80 dias após a emergência, se comparada aplicação tradicional em semeadura. Não há efeito do parcelamento da adubação fosfatada em Neossolo Quartazarênico, para aplicações de 80 e 60% na semeadura e o restante parcelado, já na aplicação de 40% da dose de P em semeadura e do restante realizada nos 35 dias após a emergência, houve uma redução na produtividade do algodão em caroço. Em comparação a adubação tradicional, ao se aplicar o fertilizante fosfatado de forma parcelada (semeadura e 35 DAE), não se obteve benefícios para a produtividade do algodoeiro.

Considerações finais

O algodão produzido no Brasil tem alcançado altas produtividades não só no país como no mundo, em áreas não irrigadas, que dependem das condições pluviométricas naturais para completar seu ciclo. Cerca de 99% da produção nacional de algodão vem do Cerrado, sendo que o estado de Mato Grosso é o principal produtor. Entretanto torna-se importante destacar que este êxito provém de anos de pesquisa que envolvem instituições públicas e privadas que aperfeiçoaram o sistema produtivo. A nutrição da planta do algodoeiro, entra como um dos recursos técnicos mais relevantes para se alcançar elevadas produtividades, sendo um fator crucial para se obter ótimos rendimentos.

Referências

- AGUIAR, P. H. Liderança e competitividade. Rondonópolis: fundação MT, p. 82, 1999.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS PRODUTORES DE ALGODÃO. Estatísticas mundo. 2008. Disponível em: <<http://www.abrapa.com.br/biblioteca/Paginas/Bibliotecas.aspx>>. Acesso em 11 out. 2018.
- BELTRÃO, N. E. M.; AZEVEDO, D. M. P. O agronegócio do Algodão no Brasil – 2. ed. rev. e ampl. – Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. 2 vol. 1309 p.
- BORIN, A. L. D. C.; FERREIRA, A.C. B.; SOFIATTI, V.; CARVALHO, M. C. S. MORAES, M. C. G. Produtividade do algodoeiro adensado em segunda safra em resposta à adubação nitrogenada e potássica. *Ceres*, v. 64, n. 6, 2017.
- CARDOSO, E. L.; FERNANDES. A. H. B. M.; FERNANDES. F. A. Análise de solos: finalidade e procedimentos de amostragem. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2009. 5 p.
- CARVALHO, M. DA.; FERREIRA, G. B. Calagem e adubação do algodoeiro no cerrado. Embrapa Algodão-Circular Técnica (INFOTECA-E), 2006.
- AQUINO, L. A. DE.; BERGER, P. G.; NEVES, J. C. L.; LIMA, T. C.; AQUINO, R. F. B. A. DE. Parcelamento de fósforo em algodoeiro irrigado. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, v. 42, n. 1, 2012.
- HERNÁNDEZ-CRUZ, A. E.; SÁNCHEZ, E.; PRECIADO-RANGEL, P.; GARCÍA-BAÑUELOS, M. L.; PALOMO-GIL, A. ESPINOSA-BANDA, A. Nitrate reductase activity, biomass, yield, and quality in cotton in response to nitrogen fertilization. *Phyton, International Journal of Experimental Botany*, v. 84, n. 2, p. 454-460, 2016.
- HUÇALO, O. S.; Cultura da soja em sucessão ao cultivo de Algodão submetido a diferentes doses de Boro no solo e na folha. 2006. f. 64. Dissertação (Mestrado) – UFMT, Cuiabá. 2006. Disponível em: <http://www.ufmt.br/agriculturatropical/site/nova_pagina/Diss/2006/Orlando%E9rgio%20Hu%E7alo.pdf>. Acesso em 9 de out. 2018.
- IAC. Algodão. 2018 Disponível em: <http://www.iac.sp.gov.br/imagem_informacoestecnologicas/31.pdf> Acesso em 8 de out. 2018.
- IMA. Instituto Matogrossense do Algodão. 2018. Disponível em: <http://www.imamt.com.br/system/anexos/arquivos/188/original/manual_3_cap2_1_.pdf?1359743094>. Acesso 11 de out. 2018.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Levantamento sistemático da produção agrícola. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/lspa_201008_7.shtm. Acesso em 8 out. 2018.
- INSTITUTO MATO-GROSSENSE DE ECONOMIA AGROPECUÁRIA (IMEA). 4ª estimativa de safra 2014/15: algodão. 2015. Disponível em: <http://www.imea.com.br/upload/publicacoes/arquivos/R104_4a_Estimativa_de_Safra_Algodao_14-15_set15.pdf>. Acesso em 8 out. 2018.
- MAUNEY, J. R. Anatomy and morphology of cultivated cotton. In: KOHEL, R.R.; LEWIS, C.F. (Ed.). *Cotton*. Madison, WI: Cotton American Society of Agronomy, 1984. p. 59-80.
- SILVA, A. V.; CHIAVEGATO, E. J.; CARVALHO, L. H.; FURLANI JÚNIOR, E.; KONDO, J. I. S.; DE SALVATIERRA, D. K.; TISSELLI, A. C.P. DE. C. Configurações de semeadura sobre a produção e a qualidade da fibra do algodoeiro. *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v. 32, n. 4, p. 1716, 2011.
- SILVA, A. F. DA. Desempenho de cultivares de algodão em Alegrete Rio Grande do Sul. 2012. 73 f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Sementes) – apresentada ao programa de pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes. Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel.

Universidade Federal de Pelotas. - Pelotas, Rio Grande do Sul, 2012.

SILVA, S. H. et al. Componentes de produção e produtividade do algodoeiro em resposta da adubação boratada em solo de Cerrado. VII Congresso Brasileiro do Algodão, 2009. Disponível em: <[http://www.cnpa.embrapa.br/produtos/algodao/publicacoes/cba7/VIICBA_a.312\(2117-2121\).pdf](http://www.cnpa.embrapa.br/produtos/algodao/publicacoes/cba7/VIICBA_a.312(2117-2121).pdf)>. Acesso em 9 de out. de 2018.

ZANCANARO, L.; GRESPAN, S. L. Nutrição e Adubação do Algodoeiro no Mato Grosso. In: Fundação MT; Mato Grosso: liderança e competitividade. Rondonópolis: Gráfica União, 1999, p. 87-98.

CORRÊA, J. C.; SHARMA, R. D. Produtividade do algodoeiro herbáceo em plantio direto no Cerrado com rotação de culturas. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 39, n. 1, p. 41-46, 2004.

UFLA. Nutrição Mineral de Plantas. 2018. Disponíveis em: <http://www.dcs.ufla.br/site/_adm/upload/file/pdf/Prof_Faquin/Nutricao%20mineral%20de%20plantas.pdf> Acesso em 15. out. 2018.

MALAVOLTA, E. Adubação mineral e sua relação com doenças de plantas – a visão de um nutricionista de planta. In: Workshop – a interface solo-raiz (rizosfera) e relações com a disponibilidade de nutrientes, a nutrição e as doenças de plantas. Piracicaba: POTAFOS/ESALQ, 1998. p. 1-60.