

Scientific Electronic Archives

Issue ID: Sci. Elec. Arch. Vol. 13 (4)

April 2021

DOI: <http://dx.doi.org/10.36560/14420211265>

Article link: <https://sea.ufr.edu.br/SEA/article/view/1265>



Rendimento de cana-de-açúcar e graus Brix em função de diferentes formas de adubação

Sugarcane yield and Brix degrees as a function of different forms of fertilization

Bruno Cesar Cardoso

Universidade do Oeste de Santa Catarina

Amada Louise dos Santos Palavicini

Universidade do Oeste de Santa Catarina

Corresponding Author

Analú Mantovani

Universidade do Oeste de Santa Catarina

analú.mantovani@unoesc.edu.br

Douglas Luiz Chiamolera

Universidade do Oeste de Santa Catarina

Marcio Zilio

Universidade do Oeste de Santa Catarina

Tamara Pereira Felício

Universidade do Oeste de Santa Catarina

Resumo. A adubação na cultura da cana-de-açúcar mostra-se essencial para atingir uma boa produção, tendo em vista a exigência nutricional da planta. Reutilizar os recursos da propriedade rural é uma forma consciente, ecológica e econômica de repor os nutrientes do solo. Com esta idéia de reaproveitamento, a pesquisa experimental teve o objetivo de avaliar a aplicação de cama de aves, vinhaça e adubação mineral para o rendimento da cana de açúcar e do grau brix. O experimento foi conduzido em Lacerdópolis/SC, em uma área onde a cana foi plantada em 2017 e o experimento implantado em 2019, no segundo ano de cultivo da espécie no local. A pesquisa utilizou delineamento de blocos ao acaso, com quatro tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos consistiram em testemunha, adubação com cama de aves, vinhaça (resíduo da fermentação alcoólica) e fertilizante mineral (9-33-12). A aplicação foi realizada em outubro de 2019 e durante o desenvolvimento da cana foram feitos os tratamentos culturais necessários. Quando a cana atingiu a maturação foi colhida manualmente e avaliado o diâmetro do colmo na base e ápice, peso dos colmos, volume em litros de caldo e graus brix, em unidades de medida. Todos os resultados obtidos foram submetidos a análise estatística. Entre as relações testadas, a adubação que se mostrou mais eficiente foi a cama de aves, tendo em vista o aumento significativo da produção.

Palavras-chaves: Cama de aves, vinhaça, fertilizante mineral.

Abstract. Fertilization in the cultivation of sugar cane is essential to achieve good production, in view of the nutritional requirement of the plant. Reusing rural property resources is a conscious, ecological and economical way to replace soil nutrients. With this idea of reuse, the experimental research aimed to evaluate the application of bird bed, vinasse and mineral fertilizer in the yield of sugar cane and brix grade. The experiment was conducted in Lacerdópolis/SC, in an area

where sugarcane was planted in 2017 and the experiment conducted in 2019, in the second year of cultivation of the species on site. The research used a randomized block design, with four treatments and four replications. The treatments consisted of control, fertilization with bird bed, vinasse (residue from alcoholic fermentation) and mineral fertilizer (9-33-12). The application was carried out in October 2019 and during the development of the cane the necessary cultural treatments were carried out. When the cane reached maturity, it was harvested manually and the stem diameter at the base and apex was evaluated, stalk weight, volume in broth liters and brix degrees, in units of measure. All results obtained were subjected to statistical analysis. Among the tested relationships, the most efficient fertilizer was poultry litter, in view of the significant increase in production.

Palavras-chave: Bird bed; vinasse; mineral fertilizer.

Introdução

O Brasil foi perdendo área da cultura de cana-de-açúcar, que foi trocado por milho, feijão, soja e outras culturas afins. Mas esse aspecto tem mudado de direção, com a descoberta do etanol, muitos estados voltaram a plantar cana de açúcar, como é o caso do estado de São Paulo, atualmente o maior produtor da cultura no Brasil (SILVA, 2012). Principal motivo desse feito foi a instalação de várias usinas de beneficiamento e fabricação de etanol e aumento de produção do açúcar branco e mascavo. O Brasil também lidera a produção mundial de cana de açúcar.

Segundo (OLIVEIRA, 2002), a cana de açúcar possui um rendimento bastante alto em relação a área cultivada, podendo chegar a produzir mais de 100 t/ha. Mas para atingir essa produtividade a cultura retira grande quantidade do solo, principalmente nitrogênio, fósforo e potássio. Para manter essa produtividade em equilíbrio anual é preciso repor ou suprir o solo com os devidos nutrientes, sempre pensando no melhor pra cultura e principalmente no meio ambiente.

A vinhaça aplicada na lavoura da cana-de-açúcar tem potencial para substituir parte da adubação química fosfatada visando à melhoria na qualidade e na produtividade de açúcar (SANTOS et.al, 2011).

Os custos da cultura são elevados já que ela produz e retira de igual forma do solo, por isso, identificar a melhor forma de adubação e a que custa menos pode ajudar a planta a expressar o seu potencial máximo e o produtor a melhorar o manejo e aumentar os lucros, podendo investir mais e aumentar a produção.

Segundo (GUIMARÃES, 2015) o acúmulo de açúcar solúvel, o grau Brix, obtido em seu estudo mostra que a cultura da cana de açúcar, foi eficiente quanto ao aspecto nutricional.

Em uma visão geral, a cultura da cana de açúcar abriga desde grandes indústrias, até os pequenos produtores de açúcar mascavo e cachaça artesanal, que atendem as demandas de mercados consumidores menores como os das cidades menores e cidades mais interioranas. O objetivo desse estudo é identificar qual a melhor adubação na cana de açúcar com relação ao rendimento e graus brix.

Métodos

O experimento foi realizado no município de Lacerdópolis - SC, na propriedade do Sr. Laurindo Chiamolera. A área utilizada a cana foi plantada em 2017, com um ano e meio, com primeiro corte em 2018, sendo o experimento conduzido em 2019 no segundo ano de cultivo. A cultivar utilizada para análise foi tradicional de origem crioula. Antes da implantação do experimento foi realizado a amostragem do solo e a análise química (Tabela 1). Para amostragem do solo dimensionou-se a área total do experimento e coletou-se dez pontos de solo com um trado de tipo holandês em profundidade de 0 a 20 centímetros. O volume retirado dos dez pontos foi disposto em um recipiente onde, misturou-se até obter uma amostra homogênea e bem representativa em relação a área total. O solo coletado foi encaminhado ao laboratório da UNOESC em Campos Novos-SC para análise.

Tabela 1. Resumo da análise do solo do local do experimento na camada de 0-20 cm.

Argila (%)	pH	SMP	P (mg dm ⁻³)	K (>400)	M.O. (%)	Al ⁺³ (cmolc dm ⁻³)	Ca ⁺² (cmolc dm ⁻³)	Mg ⁺²	CTC
37	5,7	6,1	5,3	>400	2,3	0,0	7,7	3,2	17,3

Fonte: Laboratório de Análises do Solo da Unoesc – Campos Novos.

Os tratamentos consistiram de testemunha, adubação com cama de aves, vinhaça ou resíduo da fermentação alcoólica e fertilizante mineral fórmula química (9-33-12), utilizando o delineamento de blocos ao acaso, com aplicação realizada no mês de outubro de 2019. A cama de aves e a vinhaça foram previamente analisadas (Tabela 2), para verificar a concentração de nutrientes disponíveis e definir a dose a ser aplicada.

A adubação foi realizada de forma manual para os tratamentos utilizando cama de aves e adubo químico, enquanto para o tratamento utilizando vinhaça, a aplicação foi realizada também de forma manual, com auxílio de um regador de plantas com capacidade para dez litros.

O experimento foi dividido em blocos ao acaso, com 4 tratamentos e 4 repetições, totalizando 16 parcelas, onde cada parcela possuía 4 metros de comprimento e 5 metros de largura totalizando 20

metros quadrados (m²) por parcela. O plantio da cana é 0,75 metros entre linhas, cada parcela foi composta por 6 linhas, sendo que para as avaliações foram utilizadas as 2 linhas centrais, descartando meio metro de cada lado.

Conforme a análise de solo definiu-se as quantidades de cada tratamento determinado na pré-execução do estudo com a recomendação conforme a necessidade de fósforo. Assim foram aplicados o

equivalente a 3350 kg ha⁻¹ de cama de aves, 14300 l ha⁻¹ de vinhaça e 91 kg ha⁻¹ de fertilizante mineral (9 – 33 – 12). A cama de aves foi de procedência de granja de criação no mesmo município da execução do experimento. A vinhaça por sua vez foi reaproveitada de sobras de um alambique artesanal de fabricação de cachaça na mesma propriedade da execução do experimento.

Tabela 2. Concentração de nutrientes na cama de aves e vinhaças, utilizadas nos tratamentos dos diferentes fertilizantes na cama de açúcar.

Determinação	Cama de aves	Vinhaça
Umidade - %	40,6	-
pH	9,58	3,9
Densidade – kg m ⁻³	559,8	-
Nitrogênio (TKN) - g kg ⁻¹	20,8	0,23
Fósforo total – g kg ⁻¹	16,9	8,15
Potássio total - g kg ⁻¹	81,3	26,3
Cálcio total - g kg ⁻¹	70,4	20,7
Magnésio - g kg ⁻¹	22,3	10,1
Cobre – g kg ⁻¹	1,32	0,13
Zinco total – mg kg ⁻¹	773,8	1,93
Ferro total – g kg ⁻¹	12,6	4,25
Manganês total – g kg ⁻¹	1,15	0,43
Enxofre - g kg ⁻¹	13,4	4,6
Carbono – %	24,86	-
Relação C/N	11,95	-

Fonte: Laboratório de Análises do Solo da Unoesc – Campos Novos.

O rendimento foi avaliado pelo método de pesagem dos colmos em razão dos metros quadrados cortados dentro da parcela no experimento e através de uma regra de três matemática simples calculando o rendimento para um hectare. Esse mesmo método foi utilizado para calcular o rendimento de caldo, esse por sua vez medido em litros.

Após a maturação da planta, foi realizado a contagem dos perfilhos de três soqueiras da parcela e calculado uma média aritmética. A colheita foi manual com corte rente ao solo e retirando a ponta. Os colmos colhidos foram encaminhados ao alambique artesanal com as devidas identificações de cada parcela e realizado a medida do diâmetro da base e da ponta de 10 colmos aleatórios de cada parcela. Para obtenção do caldo foi utilizado um engenho, sendo medido a quantidade de caldo de cada parcela e o grau brix pelo método de decantação ou aparelho chamado de densímetro.

Os resultados obtidos foram tabulados e submetidos à análise de variância com comparação entre médias pelo teste de Tukey 5%, com auxílio do programa SISVAR.

Resultados e discussão

Para aumento da produtividade e da qualidade do produto final é fundamental conhecer as exigências nutricionais da cultura. A cana de açúcar, matéria prima para produção de cachaça, como também açúcar é necessário o suprimento nutricional da planta para resposta a produtividade. As recomendações são feitas através da disponibilidade dos nutrientes no solo que segundo a CFSEMG (1999), a quantidade de adubo a ser aplicado na cultura, baseia-se na quantidade de fósforo (P₂O₅) presente nos adubos.

Na aplicação dos diferentes fertilizantes o número de perfilhos foi maior na vinhaça e na cama de aves e menor na testemunha (Tabela 3). O adubo mineral não apresentou diferença nem da vinhaça, nem cama de aves e nem da testemunha. O maior número de perfilho na cama de aves, possivelmente é em função da disponibilidade dos nutrientes a longo prazo, pois necessitam de mineralização para disponibilização.

Tabela 3: Número de perfilhos e diâmetro da ponta e base da cama de açúcar em cultivo com diferentes adubos.

Tratamentos	Perfilhos	Diâmetro ponta	Diâmetro base
	Nº	mm	mm
Testemunha	5,0 b	22,2 a	27,2 a
Vinhaça	8,3 a	22,3 a	26,7 a
Cama de aves	7,9 a	22,0 a	27,5 a
Adubo mineral	6,8 ab	21,0 a	26,1 a
CV %	10,02	2,74	3,20
DMS	1,84	1,56	2,25

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna não diferem significativamente pelo teste de tukey a 5% de probabilidade.

A adubação também é um fator que influencia no diâmetro do colmo das plantas, o nitrogênio é o nutriente que mais responde nesta característica. No entanto, no experimento a aplicação dos diferentes adubos não influenciou no diâmetro dos colmos, nem da ponta e nem da base (Tabela 3). Pois os fertilizantes avaliados apresentavam quantidade equilibrada de nutrientes, pois o colmo seria maior caso aumentar as doses.

Nos tratamentos a cama de aves apresentou maior produtividade, seguido da vinhaça que não diferiu da cama de aves e nem do adubo mineral (Tabela 4). E a menor produtividade foi na testemunha, onde o adubo mineral não diferiu, nem da testemunha e nem da vinhaça. A diferença de produtividade da cama de aves e a testemunha foi de 23416,6 kg ha⁻¹.

Na região meio oeste de Santa Catarina a grande produção avícola, produz conseqüentemente uma alta quantidade de adubo orgânico, e este pode ser aproveitado nas culturas, como a cana de açúcar, diminuindo os custos de produção.

A substituição da adubação química pela orgânica é viável sem que haja perda da qualidade e produtividade da cana-de-açúcar (ANJOS et al., 2007). Também segundo Cardoso e Mancio (2010), a cama de aves produzida nas propriedades é uma alternativa para reduzir ou mesmo eliminar por completo a utilização de insumos externos, como fertilizantes, aumentando assim, a autonomia das famílias agricultoras com relação ao mercado. Neste trabalho também foi observado maior produção com o uso da vinhaça, que é um subproduto da fabricação da cachaça, sendo outra alternativa de utilização, diminuindo gastos com a produção.

Tabela 4. Produtividade, volume de calda e grau brix de cama de açúcar em cultivo com diferentes adubos

Tratamentos	Produtividade ----- kg ha ⁻¹ -----	Volume de calda ----- l ha ⁻¹ -----	Brix ----- % -----
Testemunha	36527,8 c	18611,1 b	16,0 a
Vinhaça	58555,6 ab	29166,7 a	15,7 a
Cama de aves	59944,4 a	31944,4 a	15,7 a
Adubo mineral	44805,5 bc	24027,8 ab	15,5 a
CV %	10,72	15,22	3,79
DMS	14014,5	10328,1	1,56

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna não diferem significativamente pelo teste de tukey a 5% de probabilidade.

Quanto ao volume de calda produzido os tratamentos com cama de aves e vinhaça foram semelhantes, sendo que o adubo mineral não diferiu nem da testemunha que apresentou menor volume de calda e nem dos tratamentos com cama de aves e vinhaça (Tabela 4).

Se analisar a diferença em porcentagem da produção e do volume de calda entre a cama de aves e a testemunha as mesmas ficam muito próximas com 62% na produção para cama de aves e 63% para o volume de calda.

O grau brix não apresentou diferença estatística entre os tratamentos (Tabela 4). A tendência seria que os tratamentos com menor produção e menor volume de calda apresentaria maior grau brix, em função do efeito diluição. Já segundo Guimarães (2015), em seu trabalho observou que quanto maior a quantidade de adubação para uma mesma parcela, menor o grau brix encontrado. No entanto, no experimento os tratamentos com maior produção foram eficientes na conversão dos nutrientes absorvidos, sendo transformados em açúcar.

Em relação a adubação utilizando vinhaça, verificou-se que a produtividade apresentou um acréscimo, entretanto não foi um aumento significativo em razão da testemunha, em concordância com Barbosa et. al. (2013), que observou em seu estudo que o tratamento utilizando vinhaça não demonstrou um acréscimo.

A adubação utilizada se mostrou eficiente também no estudo realizado em razão do volume,

onde os tratamentos de cama de aves e de vinhaça apresentaram aumento significativo em relação a testemunha. Enquanto o tratamento de adubo mineral teve a mesma eficiência da cama de aves e da vinhaça, mas também foi semelhante a testemunha. Segundo Matsuoka et al. (2002), confirma que a adubação orgânica favorece o desenvolvimento da planta, pois responde na produtividade da cultura igual ou até maior às obtidas com adubação mineral, como observado no presente estudo.

Dentre todos os parâmetros especificados nesse estudo, vale ressaltar os tratamentos culturais da cultura e época de aplicação tanto de defensivos, como de aplicação das adubações que tem interferência na liberação de nutrientes para a planta em momentos específicos relacionado com a necessidade da cultura. Para o experimento não foi alterado nenhum trato cultural realizado na lavoura pelos proprietários em razão da limpeza de plantas daninhas na área.

Conclusão

A cama de aves aumentou a produtividade e o rendimento da cana de açúcar em relação a testemunha e os tratamentos de adubo químico e vinhaça.

O diâmetro de colmo da ponta e da base, como também o grau brix não apresentaram diferença com a adição de adubos, sendo que os nutrientes aplicados pela adubação foram eficientes na conversão de açúcar solúveis.

Referências

- ANJOS, Ivan Antônio dos; Efeitos da adubação orgânica e da época de colheita no efeito da adubação orgânica e da época de colheita na qualidade da matéria-prima e nos rendimentos agrícola e de açúcar mascavo artesanal de duas cultivares de cana-de-açúcar (cana-planta). 2007, APTA/IAC-SP.
- BARBOSA, Eduardo A. A et. al.; Cana-de-açúcar fertirrigada com vinhaça via irrigação por gotejamento subsuperficial em três ciclos de cana-soca. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental* v.17, n.6, p.588–594, 2013, Campina Grande, PB, UAEA/UFCG.
- CARDOSO, I. M.; MANCIO, A. B; Conhecimento científico e popular na construção da ecologia. II Simpósio Brasileiro de Agropecuária Sustentável. Viçosa – MG: Imprensa Universitária, 2010, v. 1, p. 259-269.
- COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. *Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais*. 5. ed. Lavras, 1999. 359 p.
- GUIMARAES, Geicimara; Cama de frango e esterco bovino na produção de cana-de açúcar. 2015. Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Agroecologia.
- MATSUOKA, S.; MARGARIDO, L. A. C.; LAVORENTI, N. A.; ELIAS JÚNIOR, R.; PINELL, D. M. Comportamento de variedades de cana-de-açúcar em um sistema orgânico de produção. In: CONGRESSO NACIONAL DA STAB, 8. 2002, Recife. *Anais... Recife: [s.n.]*, 2002. p. 301-308.
- OLIVEIRA, Mauro Wagner et. al. Nutrição mineral e adubação da cana de açúcar. São Paulo, 2002. Disponível em: <http://www.nutricaoodeplantas.agr.br/site/downloads/unesp_jaboticabal/oliveira_cana_informeagropec.pdf>. Acesso em: 10 de out. 2019.
- SILVA, João Paulo Nunes da. SILVA; Maria Regina Nunes da. *Noções da cultura da cana de açúcar*. Inhumas, 2012. Disponível em: <http://estudio01.proj.ufsm.br/cadernos/ifgo/tecnico_acucar_alcool/nocoas_cultura_cana_acucar.pdf>. Acesso em: 16 de out. 2019;
- SANTOS, Diego H. et al. Qualidade tecnológica da cana-de-açúcar sob adubação com torta de filtro enriquecida com fosfato solúvel. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola E Ambiental*. Joao Pessoa Pb: Universidade Federal da Paraíba (UFPB) Ccsa, v. 15, n. 5, p. 443-449, 2011. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/40970>>.