

ESTUDO DA INFLUÊNCIA DA APLICAÇÃO DE DIFERENTES DOSES DE VINHAÇA NO CRESCIMENTO INICIAL DA CANA-DE-AÇÚCAR (*SACCHARUM SPP*) EM LATOSSOLO ROXO

CARLA RENATA PAZZOTTI ROBAINA¹
CRISTIANE DE CONTI MEDINA¹
MARIA DE FÁTIMA GUIMARÃES¹
ALESSANDRA DE AFONSECA E SILVA¹
WAGNER BOSO¹

ROBAINA, C. R. P.; MEDINA, C. DE C.; GUIMARÃES, M. DE F.; SILVA, A. DE A. E.; BOSO, W. Estudo da influência da aplicação de diferentes doses de vinhaça no crescimento inicial da cana-de-açúcar (*Saccharum spp*) em latossolo roxo. *Semina: Ci. Agr.*, Londrina, v.20, n.1, p. 67-70, mar. 1999.

RESUMO: O ensaio foi instalado na Fazenda Escola da Universidade Estadual de Londrina, onde foi plantado a cultivar de cana RB785148, em Latossolo Roxo e teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes doses de vinhaça no desenvolvimento da 1ª soca de cana. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com 4 tratamentos e 5 repetições onde: $T_1 = 0 \text{ m}^3/\text{ha}$ (testemunha), $T_2 = 25 \text{ m}^3/\text{ha}$, $T_3 = 50 \text{ m}^3/\text{ha}$ e $T_4 = 75 \text{ m}^3/\text{ha}$ de vinhaça. Os parâmetros avaliados foram: comprimento do colmo (cm), diâmetro médio do colmo (mm) e comprimento da folha +3 (cm). Os resultados mostraram que as diferentes doses de vinhaça aplicadas não foram suficientes para influenciar o desenvolvimento inicial da cana-soca e que a influência do teor de água no desenvolvimento da cultura foi bem marcante, sendo que as plantas apresentaram menor desenvolvimento no período de estresse hídrico.

PALAVRAS-CHAVE: vinhaça, cana-de-açúcar, folha +3.

1. INTRODUÇÃO

Devido à grande importância que assumiu nos últimos anos na economia nacional, através da criação do Programa Nacional do Alcool (PROÁLCOOL), em 1975, a cultura da cana-de-açúcar (*Saccharum spp*) disseminou-se por todos os estados brasileiros, tendo se estabelecido sobre os mais diferentes tipos de solos, às vezes bastante distintos dos padrões ideais.

A cana-de-açúcar é uma planta tropical semiperene e sofre as influências do clima em todo o curso do ano, que afetam o desenvolvimento da planta e o sucesso da cultura.

Como há necessidade de alta produção de sacarose, a planta precisa encontrar condições de temperatura e umidade adequadas a um bom desenvolvimento vegetativo, seguidas de período com certa restrição hídrica ou térmica, para forçar o repouso e o enriquecimento em sacarose na época do corte. Essas restrições não deverão ser exageradas, pois poderão limitar a produção geral do canavial e exigir medidas corretivas que encarecem a produção (Camargo & Ortolani, 1966).

Embora seja uma planta rústica, sua qualidade como matéria-prima para produção industrial é prejudicada à medida que as condições ambientais tornam-se desfavoráveis (Rosseto, 1987).

A temperatura no estágio de brotação das gemas afeta o número de colmos, o crescimento e a produção

final de colmos industrializáveis. A deficiência hídrica diminui e até impede o perfilhamento da cana-de-açúcar. Em regiões onde esta ocorre, recomenda-se irrigação para aumentar o número de perfilhos. Já em solos com excesso de umidade o perfilhamento é menor (Aude, 1993).

Segundo Alfonsi et al. (1987), o consumo de água pela cana-de-açúcar varia com o estágio vegetativo e o cultivar plantado, sendo, portanto, função da área foliar, do estado fisiológico e da densidade do sistema radicular.

A interferência do solo no crescimento da cana-de-açúcar é essencial, pois a mesma é capaz de integrar as variáveis presentes nele e representar o seu estado nutricional, sem que se faça as devidas correções nos níveis críticos para a cultura (Samuels, 1969).

Orlando et al. (1980), com o objetivo de estudar crescimento de colmos e folhas em função da idade da cana-planta e da cana-soca, instalaram ensaios em 3 grandes grupos de solos do Estado de São Paulo: Latossolo Roxo - LR, Latossolo Vermelho Escuro - orto - LE e Podzólico Vermelho Amarelo - variação Laras - PVLs, utilizando a variedade CB 41-76. As adubações foram de 90-90-120 kg/ha, respectivamente N, P₂O₅ e K₂O (cana-planta) e 90-30-120 kg/ha dos mesmos nutrientes para cana-soca. As amostras para análise foram coletadas em intervalos de 2 meses do 4º ao 16º mês para cana-planta e ao 12º mês para cana-soca. Os autores concluíram que, em relação ao

¹ Departamento de Agronomia - Centro de Ciências Agrárias/ Universidade Estadual de Londrina, Caixa Postal 6001, Londrina, PR, CEP 86051-970.

crescimento todos os solos estudados afetaram a produção de matéria seca da cana-planta e da cana-soca; e a produção de matéria seca dos colmos tendeu a crescer nos solos LE e PVLs.

A finalidade principal da cana-de-açúcar é a produção da sacarose para fabricação de açúcar e de álcool, sendo que, para cada litro de álcool obtido na fermentação, tem-se de 12 a 13 litros de vinhaça produzidos, podendo-se obter de 150 a 1000 litros de vinhaça por tonelada de cana. Sendo a vinhaça o principal resíduo da destilaria, esta se torna um sério problema, pois o volume a ser descartado é muito grande. Nos primeiros anos após a criação do Proálcool, este resíduo era despejado nos rios. Entretanto, vários estudos identificaram o valor da vinhaça como fertilizante (Rosseto, 1987). Desde então, ela passou a ser utilizada como tal, solucionando-se o problema do descarte da vinhaça.

A vinhaça é composta de matéria orgânica e elementos naturais, principalmente potássio, cálcio e magnésio (Ferreira & Monteiro, 1986) e classifica-se em vinhaça de mosto de melaço, vinhaça de mosto misto, e vinhaça de mosto de caldo (Coelho & Azevedo, 1986), de acordo com a matéria prima que lhe deu origem. A vinhaça de mosto de melaço é mais rica em matéria orgânica e elementos minerais do que as de mosto misto e de mosto de caldo, sendo o potássio o elemento que aparece em maior teor como macronutriente e o ferro como micronutriente.

Silva et al. (1980), estudando a necessidade de complementação mineral da cultura de cana-de-açúcar com doses de vinhaça e avaliando os possíveis efeitos da fertilização com vinhaça sobre a produtividade e qualidade tecnológica, constataram aumento da produtividade de cana e aumento de açúcar/ha em um Latossolo Vermelho Escuro, além de aumento na saturação de bases.

A vinhaça aplicada no solo, causa uma elevação do pH, podendo provocar variações nos teores de alumínio trocável no solo (Coelho & Azevedo, 1986). O aumento de matéria orgânica no solo provoca aumento de CTC, aumentando assim a soma de bases, causando efeitos também sobre a consistência, permeabilidade, aeração, temperatura e cor, reduzindo a plasticidade e coesão do solo, favorecendo as operações agrícolas (Magro, 1978, Silva et al. 1978, Ferreira & Monteiro, 1986).

Serra (1979) trabalhou com dois tipos de solos: Terra Roxa Estruturada e Latossolo Vermelho Escuro fase arenosa, aplicando diferentes doses de vinhaça, e constatou um aumento mais significativo em termos de produção de colmos e Pol/ha no solo arenoso.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da aplicação de diferentes doses de vinhaça no desenvolvimento da cana-de-açúcar.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi instalado na Fazenda Escola da Universidade Estadual de Londrina, situada à latitude de 23°23'S, longitude de 51°11' W GRW e altitude de 566 m. O clima da região é do tipo subtropical úmido, segundo a classificação climática feita pelo Método de Wilhelm Koppen, onde a temperatura média do mês mais frio é inferior à 18°C e a do mês mais quente é superior à 22°C, com precipitação média anual de 1614 mm e insolação média anual de 7,05 horas (IAPAR, 1982).

A cultivar utilizada foi a RB785148, ciclo médio-tardio, com boa capacidade de perfilhamento, alta produtividade agrícola, médio teor em sacarose, bom comportamento em solos fracos, alta resistência à ferrugem e susceptibilidade ao carvão, ao mosaico e à escaldadura das folhas (Planalsucar, 1988).

O plantio foi efetuado em 19/10/94 e a recomendação de adubação foi feita com base na análise de solo (Tabela 01). Para o plantio, foram empregados 32 kg da fórmula 20-90-90, utilizando-se como fontes de N, P, e K a uréia, o super fosfato simples e o cloreto de potássio, respectivamente.

A densidade de plantio foi de 9 gemas por metro. A adubação de cobertura foi realizada aos 60 dias após o plantio, utilizando-se 157 kg/ha de uréia.

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com 4 tratamentos e 5 repetições, tendo cada 5 linhas de 8m de comprimento e espaçamento de 1,20m. Considerou-se as 3 linhas centrais para coleta de dados, totalizando uma área de 960 m².

O primeiro corte foi efetuado em 04/07/95. Em seguida, foi feita a adubação de cobertura com sulfato de amônio (350 kg/ha) em todas as parcelas. O tratamento testemunha recebeu 210 kg/ha de cloreto de potássio.

Tabela 1. Análise química do solo (utilizada para adubação de plantio e recomendação de vinhaça).

Prof. cm	pH CaCl ₂	Al ⁺³	H+Alcmol/100 ml de solo.....	Ca	Mg	K	P	T	S	V	M.O.
							ppm			%	%
0-10	4,8	0,11	5,42	4,5	1,7	0,30	3,21	11,92	6,5	55	2,40
10-20	5,1	0,11	3,28	4,1	1,4	0,12	2,42	8,90	5,62	63	1,73
20-40	5,2	0,11	3,28	4,5	1,5	0,25	2,23	9,53	6,25	66	1,46

* Análise realizada no Laboratório de Solos do Departamento de Agronomia do Centro de Ciências Agrárias/Universidade Estadual de Londrina.

A vinhaça foi aplicada após o corte da cana-planta, nas doses de: $T_1 = 0 \text{ m}^3/\text{ha}$; $T_2 = 25 \text{ m}^3/\text{ha}$; $T_3 = 50 \text{ m}^3/\text{ha}$; $T_4 = 75 \text{ m}^3/\text{ha}$, doses estas recomendadas com base na análise de solo (Tabela 01).

As características fenológicas foram avaliadas a cada 30 dias após a aplicação de vinhaça, sendo estas: comprimento de colmo (cm); diâmetro de colmo (mm); e comprimento da folha +3 (cm) de acordo com Malavolta (1982).

Analisou-se ainda o teor de água no solo nas profundidades de 0,0 m - 0,10 m; 0,10 m - 0,20 m; 0,20 m - 0,40 m; e 0,40 m - 0,60 m, a cada avaliação de planta.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Características fenológicas

1. Comprimento médio de colmos

Tabela 2. Comprimento médio de colmos (cm), média das 1ª, 2ª, 3ª, 4ª e 5ª avaliações.

Tratamento	1ª aval.	2ª aval.	3ª aval.	4ª aval.	5ª aval.
1	15,88a	17,68a	28,06a	269,0a	292,0a
2	13,96a	18,18a	26,10a	272,0a	306,0a
3	13,44a	18,22a	25,18a	284,0a	306,0a
4	16,78a	18,14a	25,03a	275,0a	306,0a
Média	15,02	18,06	26,16	275,0	302,5

* Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si, ao nível de 5%.

Observa-se pela Tabela 02 que não houve diferença significativa entre os tratamentos, em todas as avaliações.

Entretanto, nota-se que nas 3 primeiras avaliações, o crescimento foi lento em relação à 4ª e 5ª avaliações. Isto devido a um déficit hídrico ocorrido nesta época, que causou menor absorção de nutrientes e água, prejudicando o desenvolvimento do colmo.

2. Diâmetro médio de colmos

Tabela 3. Diâmetro médio de colmos (mm), média das 1ª, 2ª, 3ª, 4ª e 5ª avaliações.

Tratamento	1ª aval.	2ª aval.	3ª aval.	4ª aval.	5ª aval.
1	13,09a	15,31a	17,56a	27,16a	29,12a
2	11,88a	14,07a	14,96a	28,17a	28,96a
3	10,62a	14,29a	14,90a	26,83a	27,42a
4	13,95a	15,01a	15,30a	26,17a	27,50a
Média	12,38	14,67	15,68	27,08	28,25

* Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si, ao nível de 5%.

A análise estatística mostra que, não houve diferença significativa entre os tratamentos para o parâmetro diâmetro de colmos.

Da mesma forma que o parâmetro comprimento de colmo, o diâmetro médio de colmos também sofreu

influência do estresse hídrico, justificado pela diferença de médias entre as 3 primeiras e as duas últimas avaliações.

3. Comprimento médio da folha +3

Tabela 4. Comprimento médio da folha +3 (cm), média das 1ª, 2ª, 3ª, 4ª e 5ª avaliações.

Tratamentos	1ª aval.	2ª aval.	3ª aval.	4ª aval.	5ª aval.
1	---	48,18a	81,45a	157,0a	157,0a
2	---	43,85a	72,70a	160,0a	160,0a
3	---	54,26a	79,44a	161,0a	161,5a
4	---	49,87a	81,92a	162,0a	163,0a
Média	---	49,04	78,87	160,0	160,0

* Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si, ao nível de 5%.

Pode-se observar não houve diferença significativa entre os tratamentos, para o parâmetro comprimento médio da folha +3.

A primeira avaliação não pode ser realizada, pois as plantas ainda não apresentavam a folha +3 desenvolvida, devido ao estresse hídrico, que retardou o desenvolvimento da cultura.

Esses resultados mostram que o consumo de água pela planta e sua interação com o estágio vegetativo são fundamentais para um bom crescimento e desenvolvimento da planta (Alfonsi et al., 1987).

As menores médias obtidas na segunda avaliação foram devidas ao ataque intenso da lagarta *Spodoptera frugiperda*, que danificou a maior parte das folhas, inclusive as folhas +3.

Água no solo

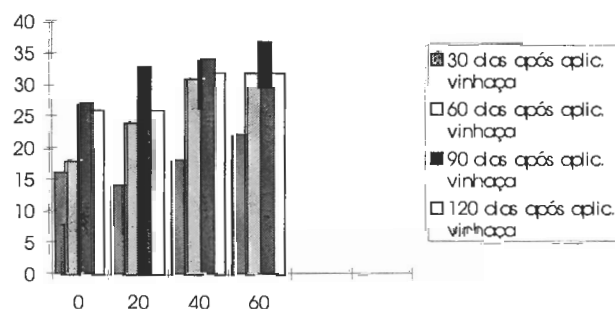


Figura 1. Teor de água no solo nas 1ª, 2ª, 3ª e 4ª avaliações.

Ao se observar os dados de teor de água no solo a 0,0 m - 0,10 m, 0,10 m - 0,20 m, 0,20 - 0,40 m e 0,40 m - 0,60 m nas diferentes épocas de avaliação, pode-se observar que, na 1ª avaliação dos dados, o solo se encontrava com baixo teor de água, o que ocasionou um desenvolvimento das plantas inferior ao normal,

resultado concordante com o descrito por Alfonsi et al. (1987).

Com a ocorrência de precipitações após esta primeira avaliação, pode-se observar um aumento significativo no teor de água do solo, o que ocasionou um melhor desenvolvimento das plantas em relação à primeira avaliação.

Durante as primeiras avaliações, as plantas apresentaram sintomas de deficiência nutricional, que foram provocados, possivelmente, pela deficiência de água no solo, e não propriamente pela falta de nutrientes.

3. CONCLUSÕES

De acordo com os resultados, pode-se concluir que:

1. as diferentes doses de vinhaça aplicadas no primeiro ano não foram suficientes para influenciar o desenvolvimento inicial da cana-soca;
2. em períodos de estresse hídrico, a fertirrigação, desde que em doses adequadas, pode ajudar o desenvolvimento inicial da cana-de-açúcar; e
3. o teor de água no solo tem papel fundamental no crescimento e no desenvolvimento da cultura.

ROBAINA, C. R. P.; MEDINA, C. DE C.; GUIMARÃES, M. DE F.; SILVA, A. DE A. E.; BOSO, W. Study of the influence of the application of different vinasses doses in the initial growth of the sugar cane (*Saccharum* spp) in oxisol. *Semina: Ci. Agr., Londrina*, v.20, n.1, p. 67-70, mar. 1999.

ABSTRACT: Sugar cane, with different doses of vinasses applied after the first cutting, was assessed in a experiment set up on the School Farm at the State University of Londrina, using the sugar cane cultivar RB785148 planted in Oxisol. A randomized complete block design was used with four treatments and five replications where $T_1 = 0\text{ m}^3/\text{ha}$ (control), $T_2 = 25\text{ m}^3/\text{ha}$, $T_3 = 50\text{ m}^3/\text{ha}$ and $T_4 = 75\text{ m}^3/\text{ha}$ vinasses. The assessed parameters were: stalk length (cm), average stalk diameter (mm), and leaf length +3 (cm). The results showed that the different vinasses doses applied were not sufficient to influence the initial sugar cane development and that influence of water content in the crop development was very pronounced, as the plants developed less in the dry period.

KEY-WORDS: vinasses, sugar cane, leaf +3.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALFONSI, R.R.; PEDRO JUNIOR, M.J.; BRUNINI, O. Condições climáticas para a cana-de-açúcar. In: PARANHOS, S.B. *Cana-de-açúcar: cultivo e utilização*. Campinas: Fundação Cargill, V. 1, cap. 1, p.42-55. 1987.
- AUDE, M.I.S.. Estádios de desenvolvimento da cana-de-açúcar e suas relações com a produtividade. Santa Maria. *Revista Ciência Rural*, v. 2, n. 23, p. 241-248. 1993.
- CAMARGO, A.P.; ORTOLANI, A.A. Climas de zonas canavieiras do Brasil. *Boletim Técnico Agrônômico*, Campinas, n. 152, p.1 -20. 1966.
- COELHO, M.B.; AZEVEDO, H.J. Utilização da Vinhaça na Irrigação da Cana-de-açúcar. São Paulo. *Revista STAB*, v. 4, n. 5, p. 49-52, 1986.
- FERREIRA, E.S.; MONTEIRO, A.O. *Efeitos da aplicação da vinhaça nas Propriedades Físicas e Químicas do Solo*. São Paulo: Coopersucar, 1986. p.1-6.
- IAPAR. *Características climáticas de Londrina*. 2. ed. Londrina, 1982. Circular nº 5.
- MAGRO, J.A. Uso da vinhaça em cana-de-açúcar na Usina da Pedra - Serrana. *Brasil Açucareiro*, v. 92, n. 4, p. 40-48, 1978.
- MALAVOLTA, E. *Nutrição mineral e adubação de cana-de-açúcar*. São Paulo: ULTRAFÉRTIL, 1982.
- ORLANDO, J.F.; HAAG, H.P.; ZAMBELLO JR. Crescimento e absorção de macronutrientes pela cana-de-açúcar, variedade CB 41-76, em função da idade em solos do Estado de São Paulo. Planalsucar. Piracicaba. *Boletim Técnico*, v. 1, n. 2, p. 1-128.1980.
- ROSSETO, A .J. Utilização dos subprodutos e resíduos da indústria açucareira e alcooleira. In: PARANHOS, S.B. (Coord.) *Cana-de-açúcar: cultivo e utilização*. Campinas: Fundação Cargill, 1987. V. 2, cap.4, p.435-447.
- PLANALSUCAR. *Novas variedades RB para a região Centro Sul do Brasil*. Piracicaba, 1988. p. 16-20.
- SAMUELS, G. *Foliar diagnoses for sugarcane*. Chicago: Adams Press. 362p. 1969.
- SERRA, G. E. *Aplicação de vinhaça complementada com nitrogênio e fósforo em cultura de cana-de-açúcar (Saccharum spp)*. Piracicaba, 1979. Tese (Mestrado) – ESALQ.
- SILVA G.M.A.; CASTRO, L.J.P.; SANCHES, A.C.; GUIMARÃES, E; GURGEL, M.N.A. Efeitos da aplicação da vinhaça como fertilizante em cana-de-açúcar. *Boletim Técnico Coopersucar*, v. 7, p. 9-14, 1978.
- SILVA, L.C.F.; ALONSO, O.; ZAMBELLO JR, E.; ORLANDO FILHO, J. Efeito da complementação mineral da vinhaça na fertilização da cana-de-açúcar. Piracicaba. *Revista STAB*, v. 11, p. 40-44, 1980.