

# **EFEITO DA ADUBAÇÃO COM VINHAÇA DE ALAMBIQUE E NITROGÊNIO SOBRE AS CARACTERÍSTICAS TECNOLÓGICAS DA CANA-SOCA IRRIGADA, NA REGIÃO DE PERDÕES, MG<sup>1</sup>**

**Ednaldo L. de Oliveira<sup>2</sup>; Luiz Antônio de Bastos Andrade<sup>3</sup>; Manoel Alves de Faria<sup>4</sup>; Natalino Martins Gomes<sup>2</sup>; Idemar Magalhães dos Passos<sup>6</sup>**

<sup>(1)</sup>Projeto financiado pela FAPEMIG (EDT 2730/06). <sup>(2)</sup>Prof. Doutor, Instituto Federal do Norte de Minas – IFNMG/Campus Januária, Caixa Postal 97, CEP 39480-000, Januária, MG. e-mail: [ednaldoliberato@yahoo.com.br](mailto:ednaldoliberato@yahoo.com.br). <sup>(3)</sup>Prof. Doutor, Depto de Agricultura, <sup>(4)</sup>Prof. Doutor, Depto de Engenharia, UFLA, Lavras, MG, <sup>(5)</sup>Prof. Doutor, IFNMG/Campus Januária, <sup>(6)</sup>Biologo, IFNMG/Campus Januária – MG.

**RESUMO:** Com o objetivo de avaliar os efeitos da vinhaça de alambique complementada ou não com nitrogênio sobre as características tecnológicas da cana-soca irrigada e não irrigada, foi realizado um experimento em área de responsabilidade da cachaçaria JM em Perdões, MG, em ambiente irrigado e não irrigado. O experimento foi instalado em área cultivada com a cana SP80-1816 de terceiro e quarto cortes. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com três repetições, com os tratamentos dispostos em esquema fatorial 4 x 2, constituídos pela aplicação de quatro doses de vinhaça de alambique (0, 100, 150 e 200 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>) e duas doses de nitrogênio (0 e 60 kg de N ha<sup>-1</sup>). Os parâmetros avaliados foram: Brix, Pureza, Pol, Fibra, AR e ATR. Os resultados demonstraram que a aplicação de vinhaça de alambique complementada ou não com nitrogênio não afetou as características tecnológicas da cana de terceiro corte, independente se irrigado ou não. Já na cana de quarto corte, apenas a característica fibra foi influenciada pela aplicação de vinhaça. O aumento da aplicação das doses de vinhaça proporcionou redução no teor de fibra (%) cana

**INTRODUÇÃO:** A aplicação de vinhaça em áreas cultivadas com cana-de-açúcar, pode provocar modificações interessantes na fisiologia da planta, tais como, aumento do teor de água no colmo, redução do teor de lignina, aumento dos teores de potássio em todas as partes da cana, redução dos teores de sacarose quando os níveis são excessivos, o que pode causar sérias alterações na qualidade tecnológica da cana comprometendo assim a qualidade da matéria-prima para a indústria (Canellas et al., 2003).

Figueiredo (2000), estudando os efeitos da adição de 100 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> de vinhaça em uma única aplicação, complementada com 60 kg.ha<sup>-1</sup> de nitrogênio, verificou que as

características tecnológicas da cana-de-açúcar não foram afetadas pela aplicação da vinhaça, complementada ou não com nitrogênio.

O excesso de potássio no solo e/ou sua falta pode diminuir a qualidade da matéria-prima, influenciando as porcentagens do teor de sacarose (Pol) e a fibra da cana (Santos et al. 1979). O número de colmos na colheita e os valores de Brix, Açúcares Totais e Pol não foram afetados pelo parcelamento do  $K^+$  e a aplicação de 120 kg de  $K_2O\ ha^{-1}$  de uma só vez propiciou maior teor de açúcares redutores (Guedes et al. 2002).

A característica tecnológica fibra da cana é importante na indústria, uma vez que está relacionada com a moagem e balanço térmico da fábrica. A fibra também é empregada nos cálculos de determinações expressas em porcentagem de cana, como a Pol, açúcar total recuperável (ATR), açúcares redutores (AR) e demais parâmetros que definem a qualidade da cana-de-açúcar como matéria-prima. Na verdade, há dificuldade de se conhecer o teor real de fibra em função dos vários fatores envolvidos (Stupiello, 2002).

De acordo com Marques et al. (2001) na fase de extração o aumento no teor de fibra de cana resulta na dificuldade da moenda em extrair a sacarose. Isso acontece, pois a fração do caldo, uma vez extraída, em parte é reabsorvida pela fibra da cana. A quantidade reabsorvida varia de forma proporcional ao teor de fibra na matéria-prima. Isso vai resultar em maiores perdas de sacarose no bagaço, ou seja, menor eficiência nas moendas. Para Andrade (2007), a cana com baixo teor de fibra pode inviabilizar o balanço energético da indústria. Quando isso acontece, a empresa tem que utilizar outras fontes de energia tais como o óleo diesel, lenha, etc.

Não existem, até o momento, informações seguras relativas a resultados experimentais e recomendações sobre o uso de vinhaça proveniente de alambique, afetando as características tecnológicas da cana. As inferências atualmente feitas baseiam-se no uso da vinhaça produzida em usinas produtoras de álcool e açúcar. O principal objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos de doses de vinhaça de alambique e nitrogênio sobre as características tecnológicas da cana-de-açúcar produzida em ambiente irrigado e não irrigado.

**MATERIAL E MÉTODOS:** O experimento foi instalado e conduzido em área de cana soca com espaçamento entre linhas de 1,40 m, relevo suavemente inclinado, de responsabilidade da cachaçaria João Mendes – “JM”, localizada no município de Perdões, situada na região campos das vertentes do Estado de Minas Gerais, cujas

coordenadas geográficas são: latitude 21°03' S, e longitude 45°00' W, e altitude média de 826 m. O experimento teve início em setembro de 2006 com coleta de amostras de solo para análise e término em setembro de 2008, totalizando um período de 730 dias. Para o presente trabalho foram utilizados dados referentes às 2<sup>a</sup> e 3<sup>a</sup> soca (3<sup>a</sup> e 4<sup>a</sup> colheita).

A cultivar de cana-de-açúcar utilizada foi a SP80-1816, em Minas Gerais, nas principais regiões produtoras de cachaça, esta cultivar é considerada; de alta produtividade agrícola, alto teor de sacarose, maturação média, médio número de colmos por metro linear, média exigência em fertilidade do solo, não floresce e é tolerante às principais doenças (Silveira et al. 2002).

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com três repetições, com os tratamentos dispostos no esquema fatorial 4x2. Os tratamentos constaram de quatro doses de vinhaça de alambique (0, 100, 150 e 200 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>) e duas doses de adubação nitrogenada (0 e 60 kg ha<sup>-1</sup> de N), conforme Tabela 4.

Os tratamentos foram aplicados em cobertura, após brotação da soqueira, em dosagem única sobre o palhiço remanescente da cana soca, em outubro de 2006 e agosto de 2007. As doses de vinhaça foram aplicadas com o auxílio de um mangote acoplado a um tanque tracionado por trator. A adubação nitrogenada foi feita de forma manual, logo após aplicação da vinhaça.

Na área irrigada utilizou-se, aspersores marca Hidra, setorial 1.1/2", de média pressão (300 kPa), com dois bocais (14 x 5 mm), instalados no espaçamento 30 m x 24 m, com ângulo de giro de 180° e funcionamento setorial.

A estimativa da evapotranspiração máxima da cultura (ET<sub>c</sub>) foi feita com base nos dados de evaporação do Tanque Classe A, considerando o coeficiente de tanque (K<sub>p</sub>) e coeficiente da cultura (K<sub>c</sub>) recomendados por Doorenbos e Kassan (1979). Os dados de evaporação e precipitação foram obtidos diariamente, em Tanque Classe A e pluviômetro instalados na cachaçaria JM, próximo da área experimental.

Os dados diários de umidade, evaporação e precipitação foram contabilizados e relacionados com o coeficiente de tanque (Doorenbos & Kassan, 1979), a fim de se obter valores da evapotranspiração de referência (ET<sub>o</sub>) diários. A partir dos valores de ET<sub>o</sub> diários e dos coeficientes de cultura das diferentes fases de desenvolvimento, conforme Tabela 5, foi estimada a evapotranspiração máxima.

Para avaliar as características tecnológicas da cana, imediatamente após colheita, foram retirados, aleatoriamente, 15 colmos seguidos na área útil de cada parcela,

eliminando-se o palmito e a palha. Após identificação os colmos foram enfeixados, identificados e enviados para o laboratório da destilaria Alvorada do Bebedouro Ltda, em Guaranésia, Minas Gerais, para determinação dos teores de sólidos solúveis brix (% cana), sacarose recuperável (% cana), fibra industrial Fibra (% cana), pureza (% cana), açúcares redutores AR (% cana) e açúcares totais recuperáveis (ATR), segundo COPERSUCAR (1980).

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Em relação as características tecnológicas avaliadas, verificou-se efeito significativo do ambiente para todas elas. Entretanto, apenas para a característica fibra, o efeito foi significativo quanto da aplicação de vinhaça.

Os valores médios obtidos para as características tecnológicas, em cada ambiente, podem ser visualizados na Tabela 1. De modo geral, no ambiente Irrigado – 3<sup>o</sup> corte, foi onde se observou a menor qualidade tecnológica da cana, com baixos teores de brix, pureza, pol e alto teor de fibra e AR (%) cana quando comparada às demais. Além disso, a cana irrigada ou não – 3<sup>o</sup> corte apresentou menores valores de ATR (kg de açúcar por tonelada de colmos), que a cana de segunda soca.

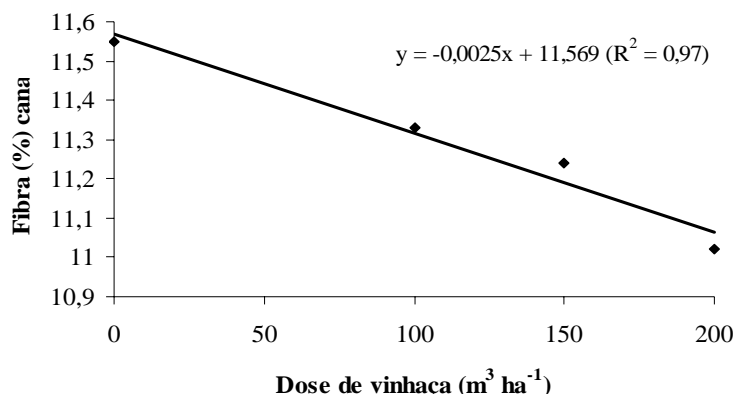
**Tabela 1.** Valores médios para as características tecnológicas de cana-de-açúcar, com aplicação de vinhaça e complementação nitrogenada, em ambiente com irrigação e sem irrigação, 3<sup>o</sup> e 4<sup>o</sup> cortes.

Ambiente	Características tecnológicas					
	Brix	Pureza	Pol (%)	Fibra	AR	ATR
Irrigado (3 <sup>o</sup> corte)	17,96c	91,26bc	16,11bc	11,99a	0,43ab	157,41b
Não irrigado (3 <sup>o</sup> corte)	17,75c	90,55c	15,78c	11,31b	0,45a	154,93b
Irrigado (4 <sup>o</sup> corte)	18,67a	92,20ab	16,97a	10,88c	0,39b	165,43a
Não irrigado (4 <sup>o</sup> corte)	18,33ab	93,04a	16,66ab	10,95bc	0,37b	163,37a

Médias seguidas por letras diferentes na horizontal, diferem entre si pelo teste t a 5%.

Quanto ao teor de fibra (% cana), verifica-se, que aumentando-se a dose de vinhaça aplicada ao solo, até 200 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>, ocorreu diminuição no teor de fibra da cana-

de-açúcar linearmente (Figura 1), indicando que para cada 1m<sup>3</sup> de vinhaça que se adiciona espera-se uma retração média de 0,0025% no teor de fibra.



**FIGURA 1.** Equação de regressão para característica tecnológica fibra (% cana) em função da dose de vinhaça aplicada ao solo.

Ressalta-se que menores teores de fibras resultam numa cana com menor dureza, o que é interessante para os produtores de cachaça de alambique, pela obtenção de maior volume de caldo extraído e por consequência aumento do rendimento final de cachaça. Segundo Horii (2004), teores de fibra na cana inferiores a 10,5% é uma característica indesejável por causa do balanço energético, já que se faz necessário queimar maior quantidade de bagaço, para se manter o poder calorífico nas caldeiras. Entretanto, no presente trabalho, a aplicação da maior dose de vinhaça (200 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>) propiciou um teor de fibra (11,02), superior ao mínimo apresentado por este autor.

Esses resultados estão de acordo com Andrade (2007), quando afirma que o teor de fibra é muito importante para a manutenção energética das indústrias que processam a cana de açúcar, sendo que o teor de fibra médio ideal para cana é de 10,5 a 12,5%. No Estado de São Paulo, segundo Fernandes (2000), essa variável deve ser de 10 a 11% para que seja recomendada a industrialização da cana.

De modo geral, excetuando-se fibra (%) cana, a aplicação de doses crescentes de vinhaça complementada ou não com nitrogênio, não afetou as características tecnológicas e o ATR da matéria prima industrial, no entanto, os valores médios obtidos estão próximos aos valores médios encontrados por Farias (2008).

**CONCLUSÕES:** A aplicação de vinhaça de alambique complementada ou não com nitrogênio não afetou as características tecnológicas da cana de terceiro corte. Na cana

de quarto corte, doses crescentes de vinhaça de alambique, até 200 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>, proporcionaram redução no teor de fibra (% cana).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, L. A. B.; ANDRADE, P. P. Implantação e condução de canaviais. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 28, p. 44-54, 2007.

CANELLAS, L.P.; VELLOSO, A.C.X.; MARCIANO, C.R.; RAMALHO, J.F.G.P.; RUMJANEK, V.M.; REZENDE, C.E. & SANTOS, G.A. Propriedades químicas de um Cambissolo cultivado com cana-de-açúcar, com preservação do palhico e adição de vinhaça por longo tempo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 27, n. 3, p. 935-944, 2003.

COOPERATIVA DE PRODUTORES DE CANA-DE-AÇUCAR E ÁLCOOL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Amostragem e análise de cana-de-açúcar**. Piracicaba: Centro de Tecnologia Copersucar divisão Agrônômica, 1980. 37 p. (Boletim Técnico, 6).

DOORENBOS, J.; KASSAN, A. H. **Efectos Del agua sobre el rendimiento de los cultivos**. Roma: FAO, 1979. 212 p. (FAO. Ri ego y Drenaje, 33).

FARIAS, C. H. A.; FERNANDES, P. D.; AZEVEDO, H. M.; DANTAS NETO, J. Índices de crescimento da cana de açúcar irrigada e de sequeiro no Estado da Paraíba. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 12, n. 4, p. 356–362, 2008.

FERNANDES, A. C. Cálculos na agroindústria da cana de açúcar. **Stab: Açúcar, Álcool e Subprodutos**, Piracicaba, p. 193, 2000.

FIGUEIREDO, P. A. M. de. **Efeitos da vinha e de sua complementação nitrogenada e biológica no palhico, no solo e na cana de açúcar**. 2000. 77 p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.

GUEDES, C. A. B.; SILVA, L. A.; RIBEIRO, G. A. A.; CEDDIA, M. B.; LIMA, E. Produtividade e qualidade da cana-de-açúcar em área com vinhaça complementada com N e colheita sem queima. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS, 25., 2002, Rio de Janeiro. **Resumos...** Rio de Janeiro: SBSC, 2002. 1 CD ROM.

HORII, J. A qualidade da matéria-prima, na visão agrícola. **Visão Agrícola**, Piracicaba, v. 1, n. 1, 2004, p. 91-93.

MARQUES, M. O.; MARQUES, T. A.; TASSO JUNIOR, L. C **Tecnologia do açúcar**: produção e industrialização da cana de açúcar. Jaboticabal: FUNEP, 2001. 166 p.

SILVEIRA, L. C. I. da; BARBOSA, M. H. P.; OLIVEIRA, M. W. de. Manejo

de variedades de cana-de-açúcar predominantes nas principais regiões produtoras de cachaça de Minas Gerais. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.23, n.217, p.25-32, 2002.

STUPIELLO, J. P. A Filha da matéria prima, **Stab - Açúcar, Álcool e Subprodutos**, Piracicaba, v. 21, n. 2 p. 12, 2002.