



CAMA DE PERU NAS VARIÁVEIS TECNOLÓGICAS DA CULTURA DA CANA-DEAÇÚCAR

Joaquim Júlio Almeida Junior¹
Josilene da Cruz Davi²
Eurípedes Tavares da Silva Filho³
Katya Bonfim Ataiades Smiljanic³
Francisco Solano Araújo Matos⁴
Luiz Leonardo Ferreira⁵

RESUMO: A cana-de-açúcar (*Saccharum spp*) sempre foi importante para o desenvolvimento agrícola brasileiro, e atualmente assume papel fundamental na diversificação da matriz energética, com a demanda crescente por etanol carburante. Como fonte renovável de energia, também é fundamental produzir com sustentabilidade, preservando os recursos naturais necessários à sua exploração. Objetivou-se com este trabalho, avaliar o uso da cama de peru na cultura da cana-de-açúcar, avaliando as variáveis de análises tecnológicas, no sistema de adubação orgânica dentro e na superfície do sulco de plantio. O experimento foi conduzido no município de Mineiros no Estado de Goiás, na região do Morro Vermelho, fazenda 46. O delineamento experimental foi em blocos casualizados em esquema fatorial 4x2, correspondentes a quatro doses de adubação orgânica a base de cama de peru (0, 3, 6 e 9 t ha⁻¹) e dois sistemas de adubação (dentro e fora do sulco de plantio), e quatro repetições. A cultivar utilizada no experimento foi RB867515. Foram tomadas as variáveis de °Brix, Pureza, Polarização, Açúcares Totais Recuperáveis, pH e Umidade. Os resultados foram submetidos à análise de variância, a comparação de médias será feita pelo teste de Tukey a 5 e 1% de probabilidade. A descrição das variáveis foi realizada em função das doses da adubação orgânica, realizando-se a regressão polinomial testando-se os modelos lineares, quadráticos e, sendo escolhidos os modelos significativos e que apresentaram o maior valor de correlação com as médias, observando-se a significância do teste F. O sistema de produção com adubação fora do sulco influenciou nas características de pureza, pH, polarização, °Brix e açúcares totais recuperáveis; o sistema de produção que utilizou a adubação dentro do sulco, foi capaz de influenciar nos índices de pH e fibra; a variável umidade não foi influenciada por nenhum tratamento.

PALAVRAS-CHAVE: Adubação Orgânica; Tipos de distribuição, Cama de aviária, Dentro e fora do sulco de plantio.

EIXO TEMÁTICO: Ciências Exatas e da Terra

¹ Doutor em Sistema de Produção pela UNESP-Ilha Solteira. Mestre em Produção Vegetal pela UniRV-Rio Verde. Professor Titular na Unifimes. Rua R004 Quadra 7, Lote 11, Conjunto Residencial Vila Verde, Rio Verde, Goiás, Brasil, (0xx64) 9987-4642 joaquimjuliojr@gmail.com

² Engenheira-Agrônoma, UniFIMES-GO, Rua R 22, Setor Aeroporto, Mineiros, Goiás, Brasil, (0xx64) 36725100 jo.ju.arthur@outlook.com ³ Engenheiro Agrônoma, UniFIMES-GO, Rua R 22, Setor Aeroporto, Mineiros, Goiás, Brasil, (0xx64) 36725100 euripedestavares@hotmail.com

³ Engenheira-Agrônoma, Prof. Adjunta, Mestre, Bióloga, UniFIMES-GO, Rua R 22, s/n. Setor Aeroporto, Mineiros, Goiás, Brasil, (0xx64) 3672-5100. katia@fimes.edu.br

⁴ Engenheiro-Agrônomo, Prof. Adjunto, Mestre, Sanidade e Fitotecnia, UniFIMES-GO, Rua R 22 s/n, Setor Aeroporto, Mineiros, Goiás, Brasil, (0xx64) 3672-5100 solano@fimes.edu.br

⁵ Engenheiro Agrônomo, Prof. Titular, Doutor, Fitotecnia, UniFIMES-GO, Rua R 22 s/n. Setor Aeroporto, Mineiros, Goiás, Brasil, (0xx64) 9987-4642 leogrozoo@hotmail.com

INTRODUÇÃO

A cana-de-açúcar (*Saccharum*spp.) é cultivada no Brasil desde os primeiros anos após a chegada dos portugueses, no século XVI. De origem asiática, encontrou condições ideais para o seu desenvolvimento em uma extensa área de terras (THOMAS, 2015).

Essa *Poaceae* ajudou no desenvolvimento econômico inicial da colônia, trazendo luxo e riqueza aos senhores de engenho. Mesmo com a crise, no século XVIII, por causa da concorrência no mercado internacional com o açúcar de beterraba produzido pela Europa, o setor açucareiro brasileiro sempre se manteve como uma das principais atividades agrícolas (AZEVEDO, 2008).

O açúcar foi o principal produto obtido da cana-de-açúcar, em escala mundial, até o século XX. Com o desenvolvimento industrial, propiciado pelo advento dos combustíveis fósseis, principalmente depois do final do século XIX (II Revolução Industrial - petróleo), a demanda energética teve uma ascensão exponencial, em que o petróleo, o carvão mineral e o gás natural foram os alicerces de tal industrialização (AZEVEDO, 2008).

Esses combustíveis têm sido requeridos no mundo todo, mas suas reservas estão notadamente concentradas numa região do globo. Com as crises da década de 1970, causadas pelos sucessivos aumentos de preço pelos países produtores do Oriente Médio, ficou explícito o problema de uma matriz energética mundial não diversificada (AZEVEDO, 2008).

O Brasil, de frágil condição econômica, obrigou-se a desenvolver um programa de substituição ao petróleo PROÁLCOOL (Programa Nacional do Álcool) no ano de 1975, que, entre prós e contras, teve saldo positivo. Hoje, o país possui tecnologia de ponta na produção e utilização do álcool carburante, reconhecida no mundo todo, com possibilidade de expansão e exportação da produção (ANDRADE *et al.*, 2009). Por causa desse programa, o setor sucroalcooleiro experimentou uma grande expansão a fim de suprir a futura demanda de carburante.

Grandes agroindústrias foram criadas (hoje são mais de 320 em funcionamento e dezenas em construção). Para abastecer a indústria, são milhões de toneladas de cana, produzidas com grandes investimentos em motomecanização, de maneira a otimizar a produção agrícola (ANDRADE *et al.*, 2009).

Para tanto, preparar o solo e mantê-lo em boas condições para o desenvolvimento das plantas, em grandes áreas, é o que justifica o uso de grandes máquinas e implementos nos

talhões de cana-de-açúcar. O preparo do solo pode ser feito com subsoladores, arados e grades, e tem o objetivo de proporcionar ambiente adequado à implantação e desenvolvimento das plantas (PRADO, 2001).

Cultivada em todas as Regiões, a cultura da cana-de-açúcar tem papel importante na geração de biocombustível, como matéria-prima para inúmeros produtos industriais e na geração de emprego e renda. Em função do tipo de raiz a cana-de-açúcar, transformada principalmente em açúcar e matéria prima para produção de etanol e o seu resíduo é queimado e utilizado na produção de energia elétrica, onde hoje tem se como principal fonte de renda das usinas em funcionamento (FIGUEROA, 2008).

Para viabilizar mudanças nas bases produtivas que possam trazer benefícios aos produtores torna-se necessário introduzir técnicas de cultivo e utilização de adubações alternativas que possibilitem o aumento da produtividade e conseqüentemente, a viabilidade do custo de produção para cultura em estudo (MENEZES, 2003).

Hoje temos alternativas que possibilita darmos continuidade a produção em larga escala, e sanidade desta grande cultura que é a cana-de-açúcar, quebrando o paradigma, que só se produz, se for com nutrientes minerais industrializados (AVIP, 2014). Utilizando assim, nutrientes de compostos orgânicos, como por exemplo dejetos de animais e cama aviária, mantendo o solo em suas condições normais e natural, aumentando os microrganismos do solo, com acréscimo da matéria orgânica na adubação (COSTA *et al.*, 2009)

Diante do exposto, objetivou-se com este trabalho, avaliar o uso da cama peru nas variáveis tecnológicas da cultura da cana-de-açúcar dentro e na superfície do sulco de plantio.

Material e métodos

Conforme a nova denominação do Sistema Brasileiro de Solos (EMBRAPA, 2013), o solo que predomina na área é o Neossolo Quartzarênico. O clima predominante da região, conforme classificação de Köppen (2007) é do tipo Aw, definido como tropical úmido com estação chuvosa no verão e seca no inverno. A temperatura média anual é de aproximadamente 25°C, com uma média anual da umidade relativa do ar de 66% e a média da precipitação pluvial de 1083 mm.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados em esquema fatorial 4x2, correspondentes a quatro doses de adubação orgânica a base de cama de peru (0, 3, 6 e 9 t ha¹) e dois sistemas de adubação (dentro e fora do sulco de plantio), e quatro repetições. Cada

parcela experimental foi constituída de seis linhas com espaçamento entre linha de 1,50 m. A área total do experimento foi de 19.584 m².

A pesquisa foi implantada nas safras de outono e verão. Para o desenvolvimento do projeto foi instalado um ensaio, na safra de verão de 2013/2014. Foi aplicado calcário e gesso é incorporado seis meses antes do plantio, conforme indicação da análise de solo. Esses atributos do solo foram avaliados antes da implantação do projeto de pesquisa para conhecer as características físicas e químicas da área experimental e após a colheita da cana-de-açúcar. Foram analisadas as seguintes variáveis tecnológicas da cana-de-açúcar: Pureza do caldo, Umidade do caldo, Potencial de hidrogênio (pH) do caldo, Polarização (Pol) do caldo, Brix do caldo, Açúcares Totais Recuperáveis (ATR) do caldo, Teor de fibra do caldo, conforme os métodos analíticos.

Descrito das seguintes forma: Os açúcares redutores totais (ART) representam todos os açúcares da cana (sacarose, glucose e frutose) na forma de açúcar redutores ou invertido. Brix é a porcentagem de sólidos solúveis contido em uma solução açucarada. Fibra é toda matéria seca e insolúvel em água contida na cana-de-açúcar. Pol é a porcentagem em massa de sacarose aparente, contida em uma solução açucarada de peso normal, determinada pelo desvio provocado pela solução no plano de vibração da luz polarizada. Pureza é a relação entre a porcentagem em massa de sacarose e a de sólidos solúveis contidos em uma solução açucarada (BRENCO, 2010).

A cultivar utilizada no experimento foi RB867515. Destacando-se por alta produtividade agroindustrial, ótima adaptabilidade e estabilidade de produção em solos de baixa fertilidade natural e menor capacidade de retenção de água. Respostas desejáveis aos ataques de doenças e pragas e velocidade de desenvolvimento alta.

Resultados e discussão

Foi verificado que no sistema dentro do sulco as doses de adubação orgânica não influenciaram na variável pureza, identificando média de 90,08%. No entanto, foi verificado efeito quadrático no sistema fora do sulco, onde a dose de 3,78 t ha⁻¹ de adubação orgânica apresentou o maior valor para a pureza com média de 91,57% (Figura 1).

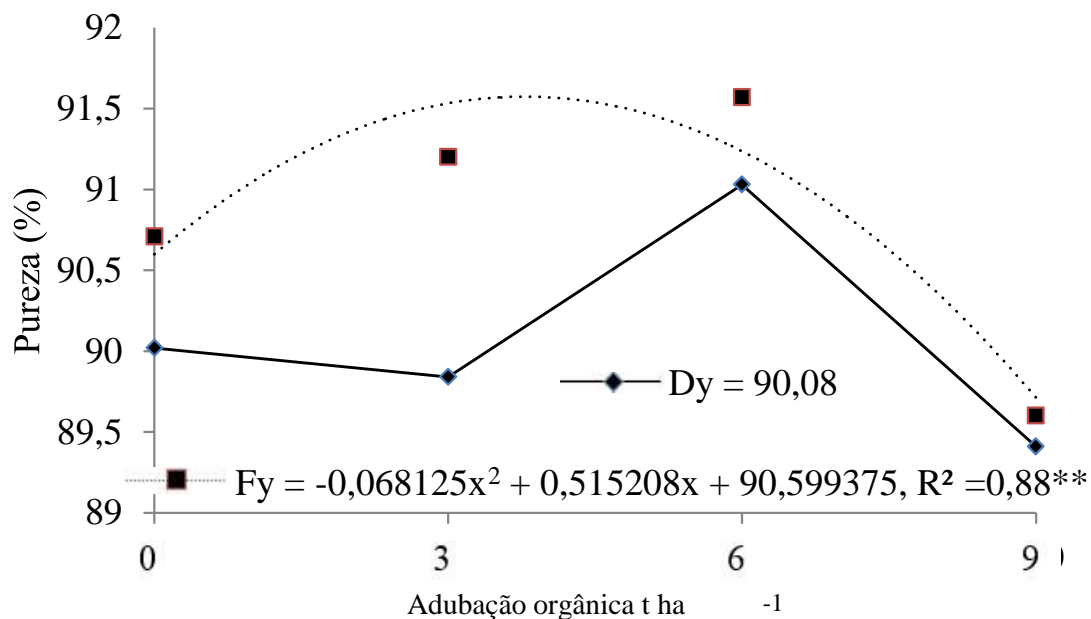


Figura 1: Pureza do caldo da cana-de-açúcar em função da adubação orgânica aplicada dentro e na superfície do sulco de plantio. Mineiros, GO, 2015. **Fonte:** Dados do experimento, 2015.

A adubação orgânica quando adicionada tanto dentro como fora do sulco de plantio, não influenciaram as médias para a característica de umidade da cana-de-açúcar, onde os valores foram expressos com 64,09% e 63,98% para os sistemas dentro e fora do sulco, respectivamente (Figura 2).

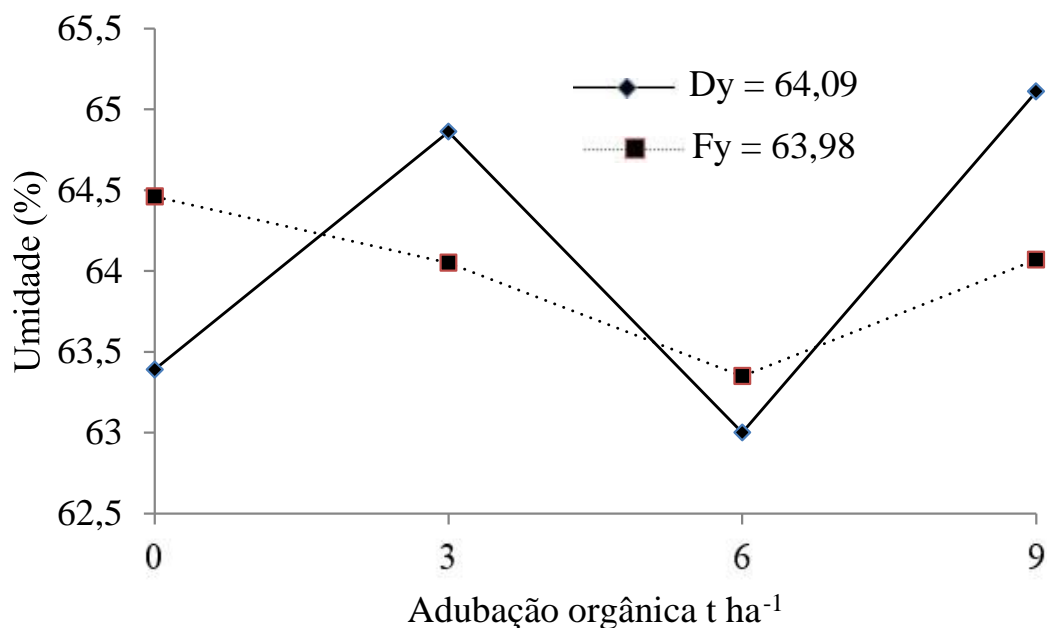


Figura 2: Umidade do caldo da cana-de-açúcar em função da adubação orgânica aplicada dentro e na superfície do sulco de plantio. Mineiros, GO, 2015. **Fonte:** Dados do experimento, 2015.

Diferindo da variável Potencial de hidrogênio (pH), as doses de adubação orgânica apresentaram efeito significativo em ambos os sistemas de adubação (dentro e fora do sulco), verificando-se comportamento quadrático. Os pontos de otimização foram verificados nas doses de 4,76 t ha⁻¹ de adubação orgânica quando adicionado à adubação dentro do sulco, e 3,90 t ha⁻¹ de adubação orgânica quando fora deste, apresentando médias de 5,40% e 5,39, conseqüentemente (Figura 3).

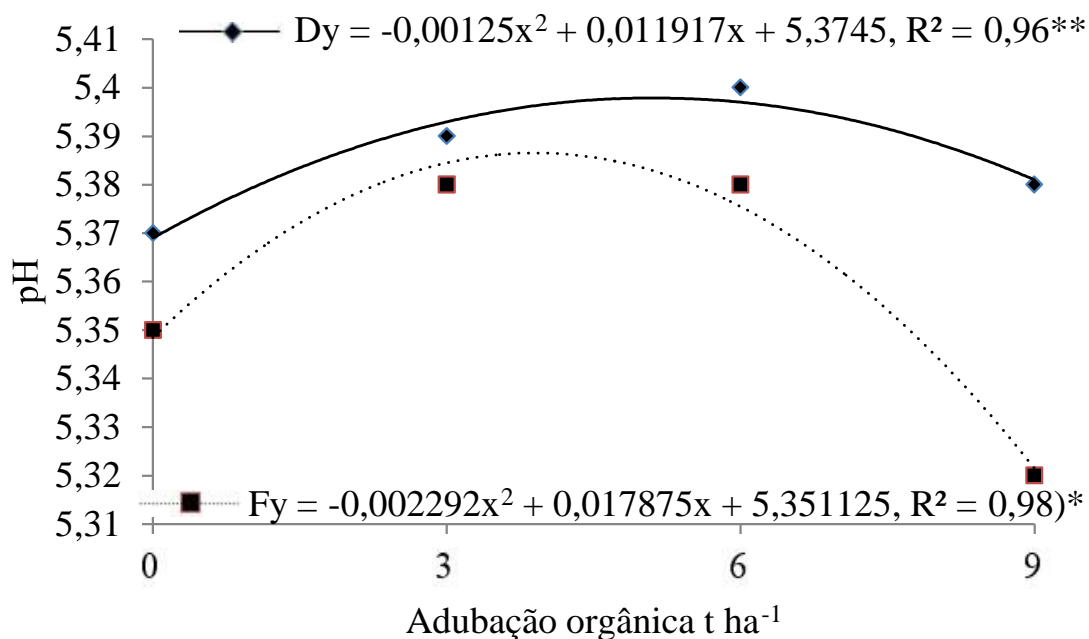


Figura 3: Potencial de hidrogênio (pH) do caldo da cana-de-açúcar em função da adubação orgânica aplicada dentro e na superfície do sulco de plantio. Mineiros, GO, 2015. **Fonte:** Dados do experimento, 2015.

Na polarização foi observado que a adubação orgânica dentro do sulco não influenciou nos níveis de tal característica (21,04%), no entanto, efeito quadrático foi observado quando a aplicação da adubação orgânica foi realizada dentro do sulco, com fator crescente até a dose de 4,56 t ha⁻¹, correspondendo a média de 21,65% (Figura 4).

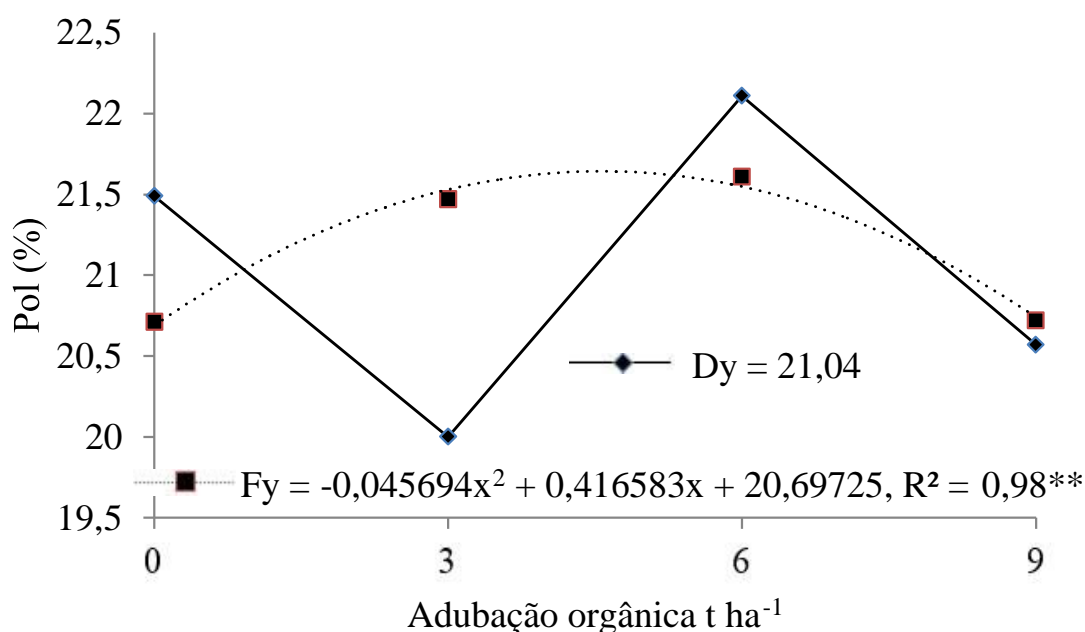


Figura 4: Polarização (Pol) do caldo da cana-de-açúcar em função da adubação orgânica aplicada dentro e na superfície do sulco de plantio. Mineiros, GO, 2015. **Fonte:** Dados do experimento, 2015.

O teor de °Brix só foi influenciado no sistema de produção fora do sulco, apresentando assim, efeito quadrático com ponto de otimização em 5,01 t ha⁻¹ de matéria orgânica apresentando média de 23,65%. O sistema de produção dentro do sulco apresentou média de 23,34% (Figura 5).

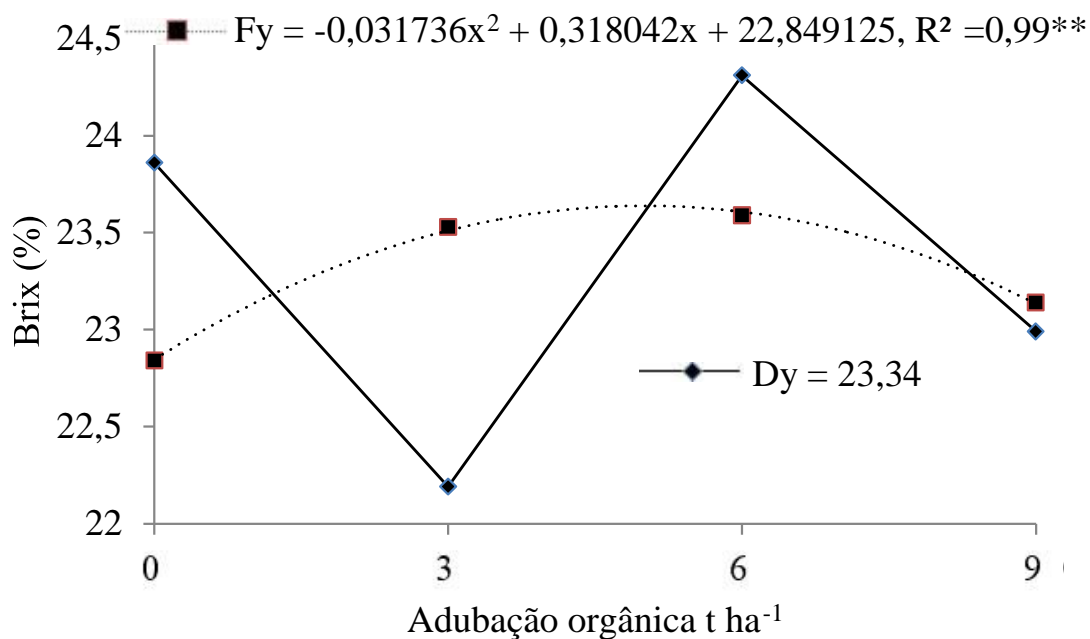


Figura 5: Brix do caldo da cana-de-açúcar em função da adubação orgânica aplicada dentro e na superfície do sulco de plantio. Mineiros, GO, 2015. **Fonte:** Dados do experimento, 2015.

De acordo com as informações presentes na Figura 6, o teor de açúcares totais recuperáveis ATR não foi influenciado quando a adubação foi realizada dentro do sulco (174,12%). Já quando fora do sulco a matéria orgânica influenciou de forma quadrática tais níveis, constando o valor mais elevado de ATR de 178,11%, na dose equivalente a 4,46 t de matéria orgânica ha⁻¹.

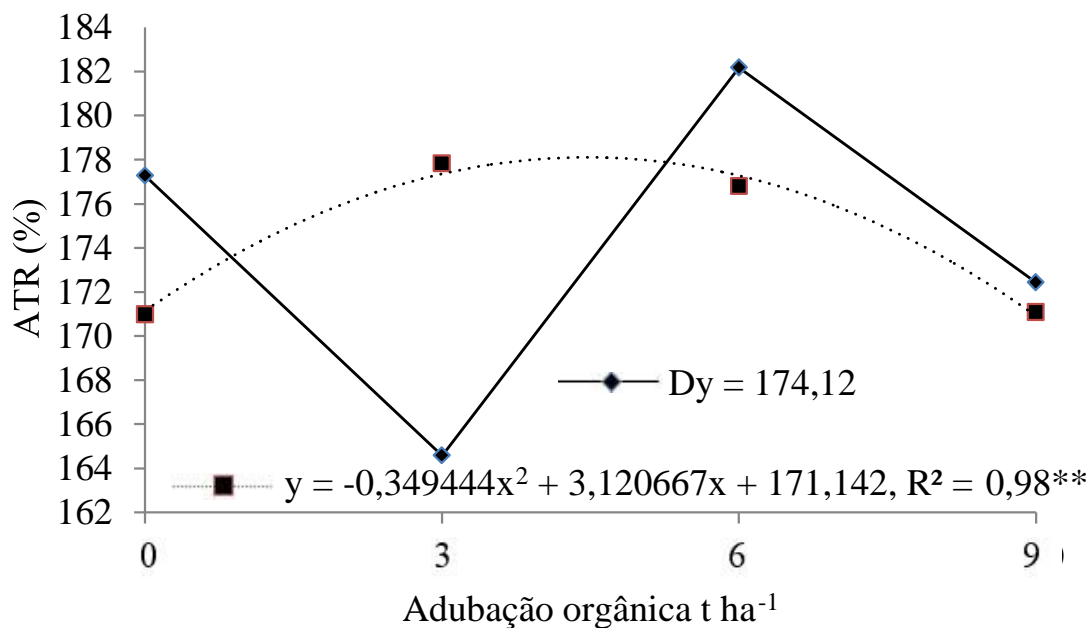


Figura 6: Açúcares Totais Recuperáveis (ATR) do caldo da cana-de-açúcar em função da adubação orgânica aplicada dentro e na superfície do sulco de plantio. Mineiros, GO, 2015. **Fonte:** Dados do experimento, 2015.

O teor de fibra no sistema dentro do sulco foi mais elevado na dose de 2,70 t ha⁻¹, alcançando valores de 12,83%, observando-se acréscimo de 0,10%, quando em comparação com a dose testemunha. Nesta variável a adubação realizada fora do sulco não sofreu efeito significativo constando média de 12,75% (Figura 7).

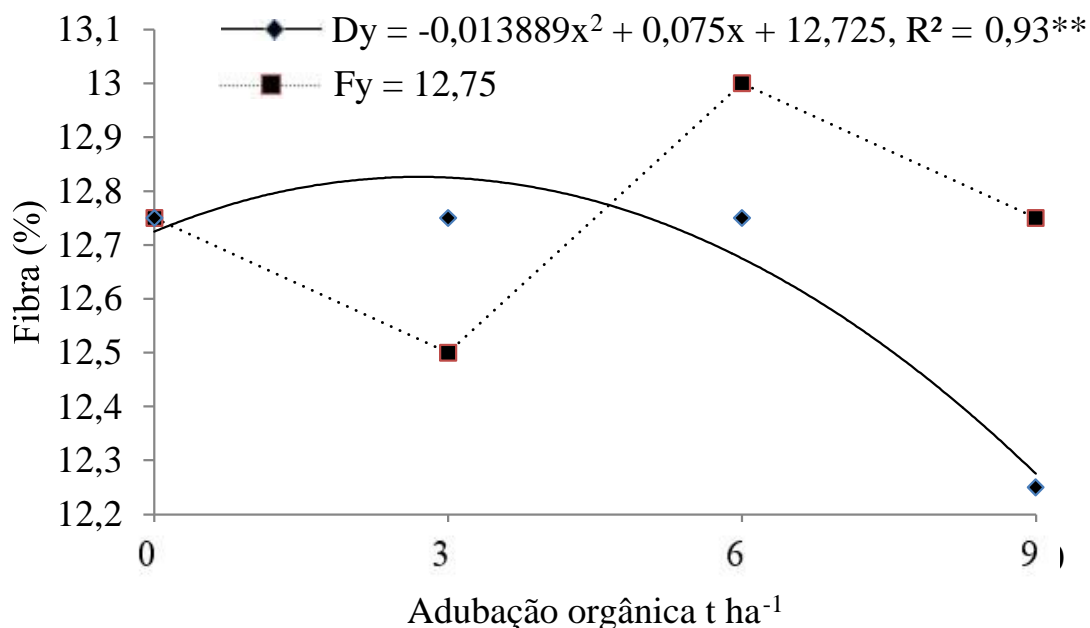


Figura 7: Teor de fibra do caldo da cana-de-açúcar em função da adubação orgânica aplicada dentro e na superfície do sulco de plantio. Mineiros, GO, 2015. **Fonte:** Dados do experimento, 2015.

CONCLUSÕES

O sistema de produção com adubação na superfície do sulco influenciou nas características de pureza, pH, polarização, °Brix e açúcares totais recuperáveis;

O sistema de produção que utilizou a adubação dentro do sulco, foi capaz de influenciar nos índices de pH e fibra;

A variável umidade não foi influenciada por nenhum tratamento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, T. E.; R. CARVALHO, S. R. G.; SOUZA, S. F. ENGEVISTA, V. 11, n. 2. p. 127-136, dezembro 2009.

I Colóquio Estadual de Pesquisa Multidisciplinar – 06, 07 e 08 de junho – Mineiros-GO

AVIP, Associação dos Avicultores Integrados da Perdigoão, 2014. **Cama de aviário**. Disponível em: <<http://www.avipmineiros.com.br/#/Noticias>>. Acesso em: 10 de Ago. 2014.

AZEVEDO, M. C. B., **EFEITO DE TRÊS SISTEMAS DE MANEJO FÍSICO DO SOLO NO ENRAIZAMENTO E NA PRODUÇÃO DE CANA-DE-AÇÚCAR**, Londrina 2008, Universidade Estadual de Londrina, p 14 e 16.

BRENCO – Companhia Brasileira De Energia Renovável. **Manual De Métodos Analíticos Extração De Caldo**, 2010.

Classificação climática de Köppen- Geiger Source: <http://pt.wikipedia.org/w/index.php?oldid=16801300> Contributors: Alchimista, Angrense, DCandido, Dante Raglione, Darwinius, 2007.

COSTA, A. M.; BORGES, E. N.; SILVA, A. A.; NOLLA, A.; GUIMARÃES, E.C. **Potencial de recuperação física de um latossolo vermelho, sob pastagem degradada, influenciado pela aplicação de cama de frango**. Ciência Agrotecnológica, v.33, p.19911998, 2009.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Brasília, 2013. 353 p. 3ª edição.

FIGUEROA, E. A. **Efeito imediato e residual de esterco de ave poedeira em cultura de grãos**. Agropecuária Brasileira, Brasília. 2008. 102p.

MENEZES, J.F.S.; Alvarenga, R.C.; Andrade, C.L.T.; Konzen, E.A.; Pimenta, F.F. **Aproveitamento de resíduos orgânicos para a produção de grãos em sistema de plantio direto e avaliação do impacto ambiental**. Revista Plantio Direto, Passo Fundo, v.9, n.1, p.30-35, 2003.

THOMAS, P. C.; **Desenvolvimento e produção da cultura da mandioca adubada com cama aviaria**. UniRV- universidade de Rio Verde- Goiás 2015. p.2-13.

PRADO, R. M.; CENTURION, J. F. **Alterações na cor e no grau de floculação de um Latossolo Vermelho-Escuro sob cultivo contínuo de cana-de-açúcar**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.36, n.1, p.197-203, 2001.