



TEOR DE SÓLIDOS SOLÚVEIS E ÍNDICE DE MATURAÇÃO DA CANA-DE-AÇÚCAR SOB USO DA TORTA DE FILTRO ENRIQUECIDA

João Henrique Barbosa da Silva ¹

Francisco Pereira Neto ²

Juanderson Moura da Silva ³

Glauco Miranda Lins da Silva ⁴

Antônio Veimar da Silva ⁵

RESUMO

A cana-de-açúcar tem importância econômica, social e ambiental para o Brasil. Portanto, este trabalho buscou-se analisar o índice de maturação e a determinação de sólidos solúveis da cana-de-açúcar sob o uso da torta de filtro enriquecida nos tabuleiros costeiros da Paraíba. O trabalho foi conduzido na área agrícola da Usina Monte Alegre S/A, localizada no município de Mamanguape-PB. A variedade utilizada no experimento foi a RB041443. O experimento foi montado em delineamento de blocos casualizados com 6 tratamentos (T1- Testemunha (apenas MAP), T2- Torta, T3- Torta + Gesso, T4- Torta + Bagaço, T5- Torta + MAP + Fosfato, T6- Torta + Gesso + Fosfato), com quatro repetições, totalizando 24 parcelas. Cada parcela contendo 6 sulcos (0,8 x 1,6 m), medindo 5,6 m de largura e 100 m de comprimento, totalizando 720 m² de área útil e cada bloco contendo os 6 tratamentos, medindo 41,6 m de largura, sendo 36 linhas de cana. Foram avaliados o teor de Sólidos Solúveis e índice de Maturação de 5 plantas dentro de cada subparcela, sendo realizadas aos 282 dias. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Desse modo, a aplicação da torta de filtro enriquecida na cana-de-açúcar incrementou um aumento no teor de sólidos solúveis (°Brix) nos tratamentos T2 a T6 e no índice de maturação nos tratamentos T3 a T6, podendo esses tratamentos serem indicados no plantio da referida cultura.

Palavras-chave: Brix, Nutrientes, RB041443, *Saccharum officinarum*.

INTRODUÇÃO

A cultura da cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.) tem importância econômica, social e ambiental para o Brasil (NASSIF et al., 2012). Vários são os aspectos positivos da cana-de-açúcar e seus derivados para o país, na qual tem sido notório o crescimento nos resultados em pesquisas na área, além do vasto desenvolvimento que vem sendo empregadas com o

¹ Graduando do Curso de Agronomia da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, henrique485560@gmail.com;

² Graduando do Curso de Agronomia da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, franciscopereira23091999@gmail.com;

³ Graduando do Curso de Agronomia da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, juandersonufpb@outlook.com;

⁴ Graduando do curso de Agronomia da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, glauco-lins@hotmail.com;

⁵ Doutorando em Agronomia Tropical, Área das Grandes Culturas da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, veimar26@hotmail.com.



propósito de aumentar a obtenção de variedades com requisitos adequados a interesses agrônômicos e industriais (BARRRETO, 2016).

Na implantação de um canavial, é de suma importância que se tenha, sobretudo, um adequado planejamento onde a cultura vai ser empregada, além de um adequado preparo do solo com o intuito de se obter condições favoráveis no crescimento radicular da cana-de-açúcar, evitando, por sua vez, a competição contra plantas daninhas, e por fim, o plantio, na qual é dividido em quatro etapas principais para que a cultura possa se desenvolver durante seu ciclo, sem interrupções, iniciando com o corte de mudas, distribuição no sulco, corte dos colmos em pequenos pedaços e cobertura, além de ser de vital importância que, sempre antes do plantio se tenha a escolha da variedade que mais se adapta às condições do local, com o intuito de melhorar o aproveitamento dos recursos naturais e aumentar sua produtividade (PILAN et al., 2017).

Por apresentar uma alta qualidade para acúmulo de açúcares, na forma de sacarose, situações favoráveis tendem a aumentar seu potencial vegetativo, estendendo sua maturação e resultando em produções elevadas (SANTOS et al., 2011). Por possuir uma enorme quantidade de resíduos orgânicos, a agroindústria canavieira tem realizado pesquisas com diversos materiais, a fim de mostrar uma eficiência relativamente maior quando comparado aos fertilizantes minerais (ALMEIDA JÚNIOR et al., 2011). Dentre esses resíduos pode-se destacar a torta de filtro, subproduto considerado uma importante fonte de receita bruta em plantios canavieiros (MIRANDA-STALDER & BURNQUIST, 2019).

O Brasil é o país mundial que mais produz cana-de-açúcar, e que vem crescendo na produção econômica, no qual a safra 2019/20, foi estimada em 622.268,2 milhões de toneladas, indicando uma redução de 0,3% em relação à anterior (CONAB, 2019).

A cana-de-açúcar é uma cultura que é bastante exigente, principalmente na etapa da fase de crescimento, na qual o volume de chuvas no local é essencial para que ela possa ter seu desenvolvimento satisfatório e sem perda de produtividade, necessitando de um período de diminuição hídrica no estágio de maturação para ajudar no acúmulo de sacarose (FRANCISCO et al., 2016).

Pesquisas com cana-de-açúcar é fundamental para o setor sucroenergético do país, tendo em vista o seu grande potencial de comercialização. O grande aumento da produção de açúcar e álcool, conveniente a elevação do uso de álcool combustível, tanto no Brasil quanto para atender a demanda externa, além do crescimento das exportações de açúcar, traz ótimas



perspectivas para o setor sucroalcooleiro, onde vem ganhando bastante espaço no globo, devido a sua alta demanda (MORAES, 2007).

Portanto, este trabalho buscou-se analisar o índice de maturação e a determinação de sólidos solúveis da cana-de-açúcar sob o uso da torta de filtro enriquecida nos tabuleiros costeiros da paraíba.

METODOLOGIA

Área Experimental

O trabalho foi conduzido na área agrícola da Usina Monte Alegre S/A (Figura 1), localizada no município de Mamanguape-PB (latitude 6° 50' 20" oeste , longitude 35° 7' 33" norte e uma altitude de 51 m), à 52 km da capital de João Pessoa (IBGE, 2012). O clima predominante da região é o As' - Tropical Chuvoso Quente segundo Köppen, sendo o bioclima classificado como Mediterrâneo ou Nordeste quente (COSTA, 1986), temperatura média anual variando de 25 a 27 °C, com uma pluviosidade média anual que varia de 1.400 a 1.800mm.

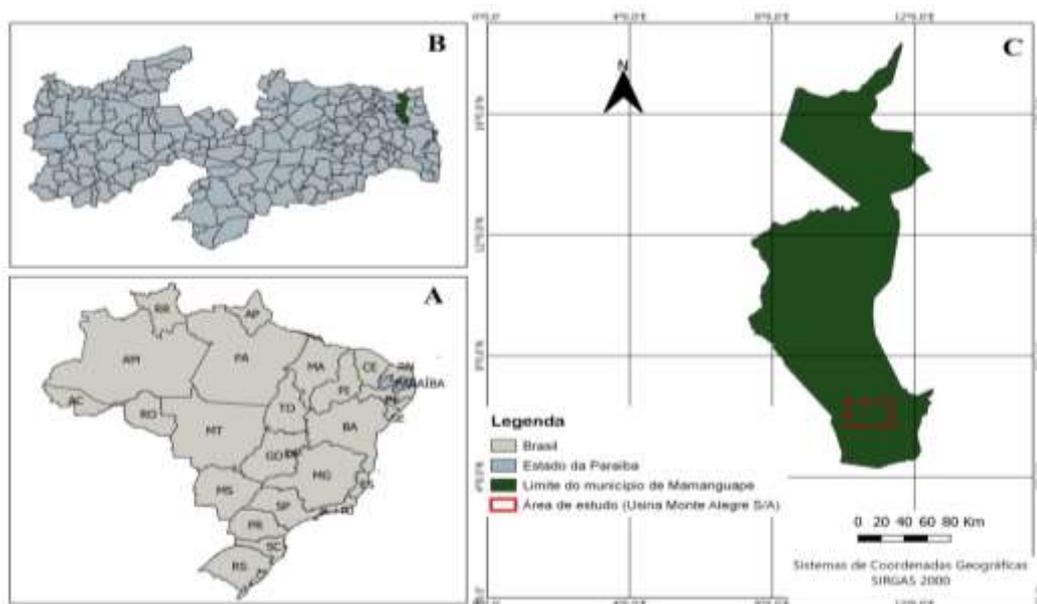


Figura 1. Mapa de localização da área de estudo. A) Limite do Brasil em destaque o Estado da Paraíba; B) Estado da Paraíba em destaque a cidade de Mamanguape; C) Limite do município de Mamanguape em destaque a delimitação da área da Usina Monte Alegre S/A.

As propriedades químicas do solo foram analisadas e a fertilização foi realizada de acordo com a análise do solo. As concentrações obtidas foram OM = 12.6 g dm⁻³; pH CaCl₂ = 4.3, P = 8.4 ppm, S = 9.4 ppm, K = 1.2 mmolc dm⁻³, Ca = 9.7 mmolc dm⁻³, Mg = 2.3 mmolc



dm^{-3} , $\text{Al} = 3.0 \text{ mmolc dm}^{-3}$, $\text{H} + \text{Al} = 35.4 \text{ mmolc dm}^{-3}$, $\text{SB} = 13.2$, $\text{CEC} = 48.6 \text{ mmolc dm}^{-3}$, $\text{V} = 27.1\%$, $\text{m} = 6.2\%$, $\text{Cu} = 1.6 \text{ ppm}$, $\text{Fe} = 210.1 \text{ ppm}$, $\text{Mn} = 2.5 \text{ ppm}$, $\text{Zn} = 0.4 \text{ ppm}$, total de areia = 630 g kg^{-1} , silte = 60 g kg^{-1} e argila = 310 g kg^{-1} .

A variedade utilizada no experimento foi a cana-de-açúcar RB041443. O experimento está na sua primeira folha, ou seja, na cana planta, plantada no espaçamento duplo alternado $0,80 \text{ m} \times 1,60 \text{ m}$ e densidade de 15 a 18 gemas viáveis por metro de sulco.

Delineamento Experimental

O experimento foi montado em delineamento de blocos casualizados com 6 tratamentos (T1- Testemunha (apenas MAP), T2- Torta, T3- Torta + Gesso, T4- Torta + Bagaço, T5- Torta + MAP + Fosfato, T6- Torta + Gesso + Fosfato), com quatro repetições, totalizando 24 parcelas. Cada parcela contendo 6 sulcos ($0,8 \times 1,6 \text{ m}$), medindo $5,6 \text{ m}$ de largura e 100 m de comprimento, totalizando 720 m^2 de área útil e cada bloco contendo os 6 tratamentos, medindo $41,6 \text{ m}$ de largura, sendo 36 linhas de cana. A largura total da área experimental ocupa $171,2 \text{ m}$, totalizando 144 linhas de cana e um total de $16.644,8 \text{ m}^2$ ou 1,66 hectares.

Determinação do Teor de Sólidos Solúveis e índice de Maturação

Foram coletadas e avaliadas dentro de cada subparcela, 5 (cinco) plantas, sendo realizadas aos 282 dias (9 meses). As avaliações executadas foram:

- a) Teor de Sólidos Solúveis ($^{\circ}\text{BRIX}$) – com o auxílio de um refratômetro de campo, onde foram escolhidas 5 plantas de forma aleatória em 100 metros dentro de cada parcela, nas duas linhas centrais, fazendo a retirada do caldo da parte basal e da apical do colmo;
- b) Índice de Maturação – Obtido pela razão do teor de sólidos solúveis da parte apical pela basal ($\text{ÁPICAL}/\text{BASAL}$), das 5 plantas retiradas de forma aleatória em 100 metros dentro de cada parcela, nas duas linhas centrais.

De posse dos dados obtidos, os mesmos foram submetidas à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, através do programa estatístico Sisvar (FERREIRA, 2019).

RESULTADOS E DISCUSSÃO



Os resultados da análise de variância apresentam efeito significativo para os tratamentos tanto para os caracteres Teor de Sólidos Solúveis (°BRIX) quanto para o índice de maturação aos 282 dias após o plantio (DAP), com CV de 7,67% para o teor de sólidos solúveis e 14,82% para o índice de maturação (Tabela 1).

Tabela 1. Resumo da análise da variância para Brix e índice de maturação para a cultura da Cana de Açúcar, Usina Monte Alegre, Mamanguape - PB, 2020.

| FV | GL | QM | |
|--------|----|---------|--------|
| | | Brix | IM |
| TRAT | 5 | 20,84** | 0,11** |
| REP | 3 | 1,17 | 0,04 |
| erro | 15 | 2,09 | 0,02 |
| Total | 23 | | |
| CV (%) | | 7,67 | 14,82 |

** Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F de Snedecor.

Constatado o efeito significativo procedeu-se o desdobramento das médias a fim de observar qual o melhor tratamento utilizado nas variáveis em estudo.

Para o teor de sólidos solúveis (Figura 2), observou-se que todos os tratamentos (T2- Torta, T3- Torta + Gesso, T4- Torta + Bagaço, T5- Torta + MAP + Fosfato, T6- Torta + Gesso + Fosfato) foram superiores a testemunha (T1- Testemunha (apenas MAP)).

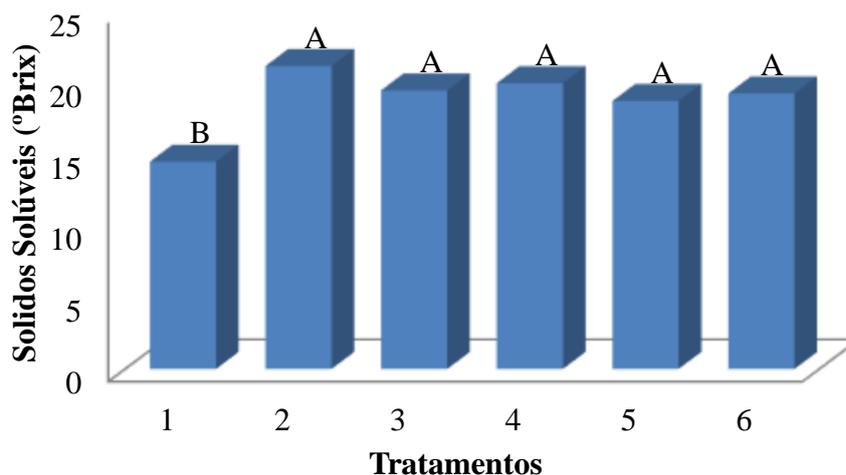


Figura 2. Teor de Sólidos solúveis (°Brix) com aplicação de torta de filtro enriquecida na Cana-de-açúcar, Usina Monte Alegre, Mamanguape – PB, 2020).



Os ganhos superiores do segundo tratamento (Torta) em relação a testemunha (MAP), pode ser explicado devido a alta mudança na fertilidade do solo provocada pela ação da torta de filtro, que promove uma nutrição mais eficiente para a cultura da cana-de-açúcar (FRAVET et al., 2010).

Em relação ao terceiro tratamento (Torta + Gesso) quando comparado à testemunha, se observou valores superiores de sólidos solúveis, podendo ser explicado devido a adição da torta enriquecida com o gesso que melhora a distribuição das raízes em profundidade, além de proporcionar a planta uma melhor exploração de água e nutrientes (SOUZA et al., 2007). Ademais, resultados semelhantes utilizando o gesso foram encontrados por Nascimento et al. (2019), em que ao trabalharem com a mesma variedade observou resultados positivos no desenvolvimento da cana-de-açúcar.

Se tratando do quarto tratamento (Torta + Bagaço) quando comparado a superioridade pode ser explicada devido à adição do bagaço da cana triturado no processo de purificação e obtenção da torta de filtro, ocorrendo decomposições aceleradas e maior disponibilidade de nutriente que são fundamentais para o crescimento e desenvolvimento da cultura, com alto teor de matéria orgânica (NOLLA et al., 2015).

O quinto tratamento (Torta + MAP + Fosfato) se comparado a testemunha, obtiveram valores superiores de sólidos solúveis, e resultados semelhantes foram encontrados de acordo com Santos et al. (2011), que ao estudarem as características da cana-de-açúcar sob adubação com o uso da torta de filtro enriquecida com o fosfato, verificaram resultados positivos, enfatizando a utilização deste resíduo orgânico. Dessa maneira, a adição do MAP faz com que aumente a quantidade de fósforo ativo para a cultura (LOPES et al., 2004), que melhora os processos de fotossínteses, respiração, armazenamento e transferência de energia, divisão celular e crescimento das células.

Com relação ao tratamento (Torta + Gesso + Fosfato), sua superioridade em relação à testemunha, pode ser explicada pela alta quantidade de matéria orgânica adicionada ao solo, melhorando a qualidade física, química e biológica do solo, e com a disponibilidade hídrica (chuva) deixa um maior teor de nutrientes disponível para as plantas ocasionando uma alta eficiência da cultura (MIRANDA-STALDER; BURNQUIST, 2019).

Para índice de maturação (Figura 3), observou-se que a maioria dos tratamentos (T3- Torta + Gesso, T4- Torta + Bagaço, T5- Torta + MAP + Fosfato, T6- Torta + Gesso + Fosfato) diferiu da testemunha, exceto o T2 (Torta) que não diferiu da testemunha (T1 - MAP), no qual



Ataide (2014), trabalhando com torta de filtro, observou resultados semelhantes ao índice de maturação da cana-de-açúcar, mostrando que não houve diferenças na qualidade do caldo.

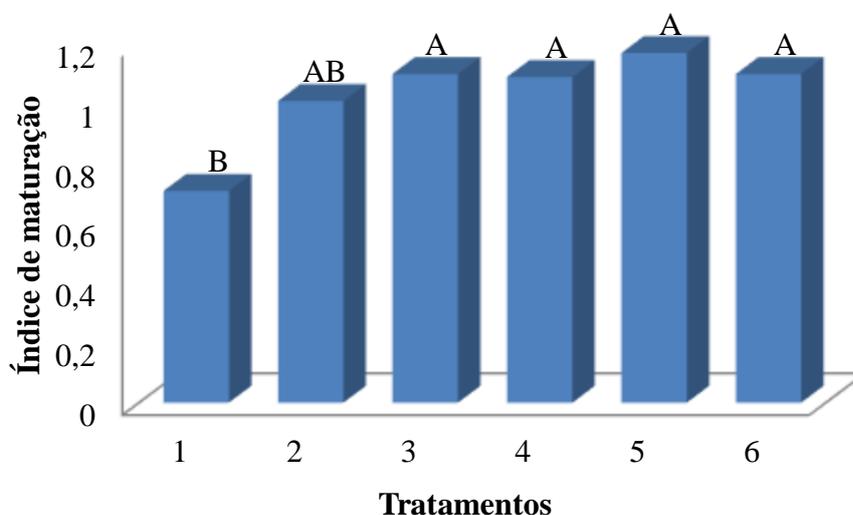


Figura 3. Índice de maturação com aplicação de torta de filtro enriquecido na Cana-de-açúcar, Usina Monte Alegre, Mamanguape – PB, 2020.

Os tratamentos T3 (Torta + Gesso), T4 (Torta + Bagaço), T5 (Torta + MAP + Fosfato) e T6 (Torta + Gesso + Fosfato), apresentaram resultados superiores à testemunha, podendo ser explicado devido à presença de muitos macronutrientes essenciais para a cultura da cana-de-açúcar, além de contribuir para uma grande atividade biológica do solo, acarretando um alto aproveitamento desses nutrientes pela planta (GONZÁLES et al., 2014). Ademais, a utilização de adubos orgânicos enriquecidos com a torta de filtro proporciona melhoras na fertilidade do solo, podendo exercer influência sobre o índice de maturação da cana-de-açúcar e antecipando o seu período de colheita (SILVA et al., 2011).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação da torta de filtro enriquecida na cana-de-açúcar incrementou um aumento no teor de sólidos solúveis ($^{\circ}$ Brix) nos tratamentos T2 a T6 e no índice de maturação nos tratamentos T3 a T6, podendo esses tratamentos serem indicados no plantio da referida cultura.

Com a maior disponibilidade de resíduos orgânicos gerados pelas atividades agroindustriais, a utilização agrônômica desses tratamentos como fonte de nutrientes para as plantas, tem se constituído como alternativa viável na prevenção ambiental, bem como



condicionador do solo e o mais importante que é o incremento no desenvolvimento e consequentemente na produção e produtividade da cultura.

Nesse sentido, há uma necessidade de mais pesquisas com a implementação dessa metodologia, refletindo a grande importância de trabalhos em campo, tanto que continuaremos nessa pesquisa por mais 2 anos para ver como se comporta sua utilização nas plantas soca.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal da Paraíba e aos seus professores por todo conhecimento passado ao longo dos anos, e a Usina Monte Alegre S/A pelo comprometimento com a pesquisa, no qual disponibilizou o espaço, as despesas de translocação, os produtos utilizados no experimento e toda a estrutura do plantio até a presente data.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA JÚNIOR, A. B.; NASCIMENTO, C. W. A.; SOBRAL, M. F.; DA SILVA, F. B. V.; GOMES, W. A. Fertilidade do solo e absorção de nutrientes em cana-de-açúcar fertilizada com torta de filtro. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 15, n. 10, p. 1004-1013, 2011.

ATAIDE, E. B. D. **Uso da torta de filtro e do molibdato de potássio em cana-de-açúcar**. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal da Paraíba, Areia-PB, p. 30, 2014.

BARRETO, F. Z. **Caracterização fenotípica e molecular do painel brasileiro de genótipos de cana-de-açúcar**. Dissertação (Pós-Graduação em Produção Vegetal e Bioprocessos Associados) – Universidade Federal de São Carlos, Araras, p. 14, 2016.

CONAB- Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira de cana-de-açúcar**, Safra 2019/20. v. 6, n. 2, 16 p. Agosto/2019.

COSTA, Adailton Coelho. **Mamanguape a Fênix paraibana**. Campina Grande: Grafset LTDA, 1986.

FERREIRA, D. F. SISVAR: A computer analysis system to fixed effects split plot type designs. **Revista brasileira de biometria**, [S.l.], v. 37, n. 4, p. 529-535, dec. 2019. ISSN 1983-0823. Available at: <<http://www.biometria.ufla.br/index.php/BBJ/article/view/450>>. Date accessed: 27 set. 2020. doi: <https://doi.org/10.28951/rbb.v37i4.450>.



FRANCISCO, P. R. M.; GUIMARÃES, C. L.; SABOYA, L. M. F.; NETO, J. D.; SANTOS, D. Aptidão climática da cultura da cana de açúcar (*Saccharum spp*) para o estado da Paraíba. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada-RBAI**, v. 10, n. 3, p. 2, 2016.

FRAVET, P. R. F. D.; SOARES, R. A. B.; LANA, R. M. Q.; LANA, Â. M. Q.; KORNDÖRFER, G. H. Efeito de doses de torta de filtro e modo de aplicação sobre a produtividade e qualidade tecnológica da soqueira de cana-de-açúcar. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 34, n. 3, p. 618-624, 2010.

GONZÁLEZ, L. C.; MELLO PRADO, R.; HERNÁNDEZ, A. R.; CAIONE, G.; SELVA, E. P. Uso de torta de filtro enriquecida com fosfato natural e biofertilizantes em Latossolo Vermelho distrófico. **Pesquisa Agropecuária Tropical (Agricultural Research in theTropics)**, v.44, n.2, p. 135-141, 2014.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades@**. 2012, Brasília. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>. Acesso em: 26 de setembro de 2020.

LOPES, A. S.; SILVA, C. A. P.; BASTOS, A. R. R. Reservas de fosfatos e produção de fertilizantes fosfatados no Brasil e no mundo. In YAMADA, T; ABDALLA, S. R. S (ed.). SIMPÓSIO SOBRE FÓSFORO NA AGRICULTURA BRASILEIRA, 2004, São Pedro- SP. **Anais...** São Paulo: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do fosfato, Piracicaba – SP, p. 13-33, 2004.

MIRANDA-STALDER, S. H.; BURNQUIST, H. L. A importância dos subprodutos da cana-de-açúcar no desempenho do setor agroindustrial. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 34, n. 3, p. 103-119, 2019.

MORAES, M. A. F. D. D. O mercado de trabalho da agroindústria canavieira: desafios e oportunidades. **Economia Aplicada**, v. 11, n. 4, p. 605-619, 2007.

NASCIMENTO, M. A.; SILVA, T. L.; ROSENDO, B. H. B.; SOUZA SILVA, E.; ALMEIDA, L. J. M.; FREITAS, A. B. T. M.; MIELEZRSKI, F. Teor de sólidos solúveis de duas variedades de cana-de-açúcar submetidas a calagem em dois ciclos produtivos da cultura. **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, v. 7, n. 3, 2019.

NASSIF, D. S. P.; MARIN, F. R.; PALLONE Filho, W. J.; RESENDE, R. S.; PELLEGRINO, G. Q. Parametrização e avaliação do modelo DSSAT/Canegro para variedades brasileiras de cana-de-açúcar. **Embrapa Tabuleiros Costeiros-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2012.



NOLLA, A.; VILA, E. J. P.; SILVA, W.; BERTICELLI, C. L.; CARNEIRO, A. R. Atributos e estratégias de utilização da torta de filtro como fertilizante para a cana-de-açúcar. **Journal of Agronomic Sciences**, v. 4, p. 121-135, 2015.

PILAN, P. H.; CERVI, R. G.; RODRIGUES, S. A.; OLIVEIRA, P. A.; ROSSI, A. L. D. Caracterização de Variedades de Cana-de-Açúcar Submetidas à Processo Mecanizados de Colheita em Diferentes Estágios de Corte. **Tekhne e Logos**, v. 8, n. 3, p. 3, 2017.

SANTOS, D. H.; SILVA, M. A.; TIRITAN, C. S.; FOLONI, J. S. S.; ECHER, F. R. Qualidade tecnológica da cana-de-açúcar sob adubação com torta de filtro enriquecida com fosfato solúvel. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 15, n. 5, p. 443-449, 2011.

SILVA, E. M. N. C. P.; FERREIRA, R. L. F.; ARAÚJO NETO S. E.; TAVELLA, L. B.; SOLINO, A. J. S. Qualidade de alface crespa cultivada em sistema orgânico, convencional e hidropônico. **Horticultura Brasileira**, v.29, p.242- 245, 2011.

SOUZA, D.M.G.; MIRANDA, L.N.; OLIVEIRA, S.A. **Acidez do solo e sua correção**. In: NOVAIS, R.F.; ALVAREZ, V.H.V.; BARROS, N.F.; FONTES, R.L.F.; CANTARUTTI, R.B.; NEVES, J.C.L. **Fertilidade do solo**. Cap.5, Sociedade Brasileira de Ciência do solo, Viçosa, Brasil. p.205-274, 2007.