

## EFEITO DA ADUBAÇÃO FOLIAR COM LODO DE CURTUME NA BROTAÇÃO DE SECCÕES DE CAULE DE ABACAXIZEIRO PARA PRODUÇÃO DE MUDAS

EFFECT OF FERTILIZING WITH FOLIAR TANNERY SLUDGE IN THE SHOOTS OF STEM SECTIONS OF PINEAPPLE FOR PRODUCTION PINEAPPLE SEEDLINGS

Marcone Comério<sup>1</sup>  
Sávio da Silva Berilli<sup>2</sup>  
Cássio Furtado Lima<sup>3\*</sup>  
Leandro Glaydson da Rocha Pinho<sup>2</sup>  
Lucas Cellim Pereira<sup>2</sup>  
Ana Paula Braido Pinheiro<sup>2</sup>  
Ana Paula Candido Gabriel Berilli<sup>2</sup>  
Evandro Chaves de Oliveira<sup>2</sup>  
Fernanda de Oliveira Araujo<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural – INCAPER).

<sup>2</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo – IFES, *Campus* Itapina- ES.

<sup>3</sup>Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Pará – IFPA, *Campus* Óbidos - PA.

<sup>4</sup>Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Bioquímica e Biologia Molecular - UFV/DBB, Viçosa-MG.

\*Autor para correspondência: cassio.engenhariaflorestal@yahoo.com.br

Artigo submetido em 06/05/2018, aceito em 25/03/2019 e publicado em 15/08/2019.

**Resumo:** Com o foco na redução de custos, tem sido estudada a utilização do lodo de curtume na agricultura, devido às suas características de elevados teores de matéria orgânica e de sais inorgânicos, componentes com potencial fertilizante e corretivo de acidez do solo. O objetivo do trabalho foi avaliar a produção e características das brotações de seções de caule do abacaxizeiro adubadas com lodo de curtume via foliar. O experimento foi conduzido em casa de vegetação no IFES, Campus Itapina. O método fundamentou-se em avaliar a produção e características das brotações de seções de caule do abacaxizeiro, tratadas com adubações via foliar semanal com lodo de curtume. Para análise experimental utilizou-se o Delineamento Inteiramente Casualizado, com seis tratamentos e quatro repetições, perfazendo um total de 24 unidades. Os tratamentos foram: Tratamento Convencional-TC (N e K na dose convencional); Tratamento testemunha -TA (Água pura); e as doses de lodo de curtume, equivalente a T50, tratamento com dose de lodo equivalente a 50% do teor convencional de N, T100, tratamento com dose de lodo equivalente a 100% do teor convencional de N; e assim sucessivamente nos tratamentos T150 e T200. Os resultados evidenciaram a possibilidade de aproveitamento deste resíduo na produção de mudas de abacaxizeiro.

**Palavras-chave:** Resíduos; Adubação não Convencional; Sustentabilidade.

**Abstract:** : In order to reduce costs, the use of tannery sludge in agriculture has been studied due to its characteristics of high organic matter content and inorganic salts, components with potential fertilizer and corrective soil acidity. The objective of this work was to evaluate the

production and characteristics of shoots of stem sections of pineapple fertilized with foliar tannery sludge. The experiment was conducted in a greenhouse at the IFES, Campus Itapina. The method was based on the evaluation of the production and characteristics of shoots of stem sections of pineapple, treated with weekly foliar fertilization with tannery sludge. For the experimental analysis, a completely randomized design was used, with six treatments and four replications, making a total of 24 units. The treatments were: Conventional Treatment-TC (N and K in the conventional dose); Control treatment-TA (pure water); and tanning sludge doses, equivalent to T50, treatment with sludge dose equivalent to 50% of the conventional content of N, T100, treatment with sludge dose equivalent to 100% of the conventional N content; and so on successively in treatments T150 and T200. The results evidenced the possibility of using this residue in the production of pineapple seedlings.

**Keywords:** Waste; Not Conventional Fertilizer; Sustainability.

## 1 INTRODUÇÃO

Segundo dados estatísticos da FAO (2019), o Brasil é o segundo maior produtor mundial de abacaxis, abaixo apenas da Costa Rica. É interessante ressaltar que os quatro primeiros produtores, Costa Rica, Brasil, Filipinas e Tailândia produzem quantidades muito próximas, com grande destaque para o alto crescimento da Costa Rica nos últimos anos.

Em meados dos anos 70, o estado do Espírito Santo apresentava a terceira maior produção de abacaxi do Brasil (GALEANO e VENTURA, 2018). Entretanto, a alta ocorrência da fusariose reduziu a produção capixaba.

A abacaxicultura tem se tornado uma alternativa para pequenos e grandes agricultores, notadamente por ser uma frutífera com boas possibilidades de ganhos financeiros. No entanto, existem aspectos da produção, como continuidade de seleção de materiais genéticos mais adaptados, produção de mudas, condução da lavoura e pós colheita que carecem de melhor extensão rural aos produtores e de pesquisa em nível nacional e, principalmente regional.

Os cultivares de abacaxi mais plantadas no Brasil são a Pérola e Smooth Cayenne (GALEANO e VENTURA, 2018). Porém, esses genótipos são suscetíveis à fusariose, causada pelo fungo *Fusarium guttiforme*, doença mais severa na cultura do abacaxi no Brasil, com perdas estimadas

de 30 a 40% dos frutos e até de 20% das mudas (VENTURA et al., 2009).

O controle da fusariose tem sido baseado na integração de práticas culturais e na aplicação de fungicidas quando do surgimento da inflorescência. O uso de variedade resistente, como ‘BRS Imperial’ (CABRAL; MATOS, 2009) e ‘BRS Vitória’ (VENTURA et al., 2009), certamente é mais econômico, eficiente e ambientalmente correto.

Conforme dados do Levantamento Sistemático da Produção Agrícola (IBGE, 2015), a área cultivada com abacaxi no Brasil variou de 61.992 ha em 2005 para 68.245 ha em 2015. O Espírito Santo possui uma produção de aproximadamente 40 milhões de frutos colhidos por ano, o norte do estado é o local de maior cultivo do abacaxizeiro, o município com maior destaque é Maratázes com aproximadamente 30 milhões de frutos colhidos por ano (KÜSTER et al., 2017).

Essa grande produção estimula a propagação de materiais com qualidade, para implantar novas lavouras.

Uma alternativa para o desenvolvimento da cultura do abacaxizeiro é a propagação vegetativa por seccionamento de caule, esse método foi proposto por Reinhardt e Cunha (1989), que consiste na obtenção de uma maior quantidade de mudas de qualidade a partir de uma única planta-mãe. Como vantagens desse método cita-se: a sanidade superior das mudas; o aproveitamento de restos

culturais; uma fonte de renda alternativa; a disponibilidade de mudas ao longo do ano; a possibilidade de fiscalização e a certificação da qualidade das mudas, atributo que praticamente não existe na cultura do abacaxi (SANCHES & MATOS, 2013).

Sob a ótica da melhoria da produção, redução de custos e busca da sustentabilidade, o uso de resíduos agroindustriais é viável, porém, pouco recorrente.

Com um dos maiores rebanhos bovinos do mundo, o Brasil é um grande produtor mundial de couros, com produção estimada de 39 milhões de couros bovinos, aproximadamente 11,2% da produção mundial (PACHECO, 2015), fato que está diretamente relacionado ao beneficiamento do couro, é a geração de grande quantidade de lodo de curtume, resíduo que muitas vezes é mal aproveitado devido sua classificação de tóxico pela NBR 10.004/2004.

Segundo Berilli et al. (2015) apesar de muitos trabalhos relatarem os benefícios da utilização do lodo de curtume, é notório citações negativas do resíduo, as quais estão normalmente relacionadas ao alto conteúdo de cromo e sódio.

De forma geral, quanto maiores as quantidades de lodo aplicado ou quanto maior a frequência de aplicação dos lodos em uma mesma área, maiores serão os riscos de contaminação ambiental, devido a possibilidade de acúmulo de cromo e sódio. Porém, diversos autores salientam que, muitos resíduos industriais de origem orgânica ou mineral podem ser utilizados na propagação de mudas de espécies cultivadas, proporcionando um bom desenvolvimento radicular e da parte aérea, agregando ao viveirista um baixo custo de produção por serem produtos residuais de baixo custo quando disponíveis (FREITAS et al., 2015; BERILLI et al., 2016; BERILLI et al., 2018).

Esse resíduo deve ser considerado uma das fontes de matéria orgânica disponíveis para a produção de mudas de viveiristas próximos dessas indústrias, uma

vez que possui elevada carga orgânica e mineral, sendo já testadas em muitas espécies (VIEIRA et al., 2014; BERILLI et al., 2015; SALES et al., 2017; ALMEIDA et al., 2017; BERILLI et al., 2018). É fundamental destacar que o lodo de curtume é um adubo agrícola em potencial, pois é rico em vários nutrientes importantes para os vegetais como o nitrogênio, fósforo, potássio, enxofre e magnésio. No entanto, a presença de metais pesados como cromo e sódio restringe o uso sem acompanhamento científico (BERILLI et al., 2014).

Contudo, é de grande importância ambiental e econômica pesquisas científicas que visem estabelecer parâmetros para o uso do lodo de curtume em áreas agrícolas, a fim de ajustar recomendações que proporcionem maiores rendimentos financeiros, sem causar danos ambientais adicionais, a fim de tornar sua utilização sustentável.

Neste sentido, o objetivo desse trabalho foi avaliar a produção e características das brotações de secções de caule do abacaxizeiro adubadas com lodo de curtume via foliar.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1 LOCAL DO EXPERIMENTO

O experimento foi realizado no Município de Colatina, Estado do Espírito Santo, no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo – IFES, *campus* Itapina, localizado nas coordenadas 19°29'52,7"S e 40°45'36,9"W e 71 metros de altitude.

A condução do experimento ocorreu em casa de vegetação, instalado em local ensolarado e bem drenado, com cobertura de tela para o sombreamento tipo “sombrite”, com retenção de 50% da luminosidade. Os vasos tipo jardineiras foram dispostos ao longo do canteiro com piso de areia, com irrigação automatizada, mantendo a umidade dos substratos próximos da capacidade de campo a fim de

manter a umidade na capacidade de campo do substrato e evitar desidratação secções de caule.

As parcelas foram conduzidas em jardineiras com dimensões de 32,5x12,5x10,5cm, perfurados no fundo para drenagem do excesso de umidade, preenchidos com substrato a base de areia lavada com acréscimo de 50g/m<sup>2</sup> de superfosfato.

## 2.2 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

O lodo de curtume líquido, utilizado na adubação, foi cedido pela Indústria Curtumeira Capixaba Couros LTDA ME, localizada no município de Baixo Guandu (ES). As características químicas encontram-se na Tabela 01.

Tabela 1: Características químicas do lodo de curtume líquido.

Parâmetro	Unidade	Resultado
N	mg/dm <sup>3</sup>	2.200
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	mg/dm <sup>3</sup>	55
K <sub>2</sub> O	mg/dm <sup>3</sup>	110
Ca	mg/dm <sup>3</sup>	8.930
Mg	mg/dm <sup>3</sup>	1.370
Carbono orgânico	g/ dm <sup>3</sup>	99
M. O. Total*	g/ dm <sup>3</sup>	8,3
Na	mg/dm <sup>3</sup>	1.700
S	mg/dm <sup>3</sup>	1.508
B	mg/dm <sup>3</sup>	14
Cr	mg/dm <sup>3</sup>	3.500

\*Resultado com base na matéria seca.

As matrizes dos cultivares utilizados foram cedidos pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) de Cruz das Almas – BA, o cultivar BRS Imperial foi selecionado criteriosamente buscando a máxima homogeneidade e sanidade do material.

Com isso o delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC) com seis tratamentos e quatro repetições, perfazendo um total de 24 unidades experimentais. Os tratamentos consistiram em adubações foliares com

frequências semanais, aplicando-se com regador o volume de 10 l/m<sup>2</sup> da solução por adubação.

Os tratamentos constaram de quatro concentrações distintas de lodo de curtume líquido, dispostos a seguir: Sem aplicação com somente água (TA); convencional (TC), aplicação convencional com 0,44 g de ureia e 0,44 g de K<sub>2</sub>O por dm<sup>3</sup> de água; lodo de curtume equivalente a 50% da dose de N (T50), 4,5 litros de lodo; lodo de curtume equivalente a 100% da dose de N (T100), 9 litros de lodo; lodo de curtume equivalente a 150% da dose de N (T150), 13,5 litros de lodo; lodo de curtume equivalente a 200% da dose de N (T200), 18 litros.

Após a seleção e extração das matrizes, realizaram-se os talos a partir dos caules com a retirada da bainha foliar e excesso de raízes, logo, os talos foram padronizados com 10 cm de comprimento, cortados ao meio e imersos em solução fungicida para eliminar possíveis deteriorações do talo. Após as etapas preliminares, o experimento foi instalado acondicionando as secções de caule nos vasos com o substrato (Figuras 01).

Os talos permaneceram na casa de vegetação por 120 dias. Durante este período foram analisados, sempre que os brotos atingiam 5 cm de altura:

O número de brotações emitidas, sendo destacados da secção de caule; diâmetro dos brotos com uso de paquímetro digital; número de folhas por contagem manual, que após contagem foram destacados da secção de caule com posterior pesagem obtendo a massa fresca, e após foram submetidas à secagem em estufa de circulação forçada de ar a 70°C, até atingirem peso constante e, posteriormente, foram pesadas para a determinação da massa seca.

Figura 01 – Imagens com detalhes do experimento.



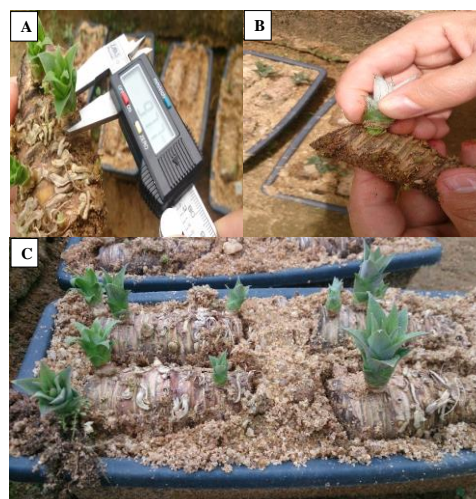
A: Vista panorâmica no experimento instalado com todos os tratamentos; B: Secções de caule acondicionadas no substrato.

Fonte: Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia, Campus Itapina (2018).

Abaixo a Figura 02 ilustra a análise das variáveis apresentadas no experimento.

Com base no delineamento adotado no experimento, realizou-se análise de variância dos dados à 5% de probabilidade pelo teste F, e quando detectada diferença significativa, aplicou-se o teste de Duncan, todo o procedimento estatístico foi realizado pelo programa estatístico *R* (*R core team, 2016*).

Figura 02 - Caracterização da brotação



A: Mensuração do diâmetro do broto; B: Broto sendo destacados da secção de caule; C: Brotação das secções de caule.

Fonte: Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia, Campus Itapina (2018).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 ANÁLISE DAS BROTAÇÕES

Para as variáveis brotações, massa fresca e massa seca, os tratamentos com lodo de curtume não diferiram estatisticamente dos tratamentos água (TA) e adubação convencional (TC) (Tabela 2). Em relação ao número de folhas houve diferença significativa entre os tratamentos TA e TC (Tabela 2).

A ausência de resposta significativa às adubações nos primeiros meses de desenvolvimento das mudas para a maioria das variáveis analisadas pode estar relacionada à quantidade de reservas inicialmente disponíveis nas secções de caule, com o passar do tempo, essas reservas vão sendo consumidas pelas brotações, havendo maior possibilidade dos diferentes tratamentos terem maior efeito.

Em relação a essa possibilidade, no trabalho de Freitas et al (2012), os autores avaliaram os efeitos da adubação foliar com nitrogênio na forma de ureia em brotações de secções de caule de abacaxizeiro, não observaram resposta significativa no número de folhas, área foliar e na massa

seca das mudas em função do fornecimento de N.

Tabela 02: Análise estatística para os tratamentos durante 120 dias para as características número de brotos emitidos aos 120 (NB), número de folhas (NF), massa fresca (MF) e massa seca (MS) das brotações da seção de caule de abacaxizeiro, quando atingiram 5 cm de altura.

	NB	NF	MF(g)	MS(g)
TC	8,5	12,9	3,8	0,6
TA	15,3 <sup>n/s</sup>	10,6*	2,9 <sup>n/s</sup>	0,4 <sup>n/s</sup>
T50	16,5 <sup>n/s</sup>	11,1 <sup>n/s</sup>	3,3 <sup>n/s</sup>	0,5 <sup>n/s</sup>
T100	14,0 <sup>n/s</sup>	11,3 <sup>n/s</sup>	3,5 <sup>n/s</sup>	0,5 <sup>n/s</sup>
T150	11,8 <sup>n/s</sup>	12,2 <sup>n/s</sup>	3,7 <sup>n/s</sup>	0,5 <sup>n/s</sup>
T200	10,8 <sup>n/s</sup>	11,6 <sup>n/s</sup>	3,9 <sup>n/s</sup>	0,7 <sup>n/s</sup>
<b>CV(%)</b>	<b>37,8</b>	<b>9,3</b>	<b>22,3</b>	<b>34,0</b>

As médias seguidas por \* diferem estatisticamente do tratamento convencional pelo Teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade. n/s: não significativo.

**Fonte:** Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia, Campus Itapina (2018).

No entanto, a partir de 150 dias da instalação do experimento, a dose mais alta (15 g.L<sup>-1</sup>) e a intermediária (10 g.L<sup>-1</sup>) promoveram pequeno aumento, sobre o comprimento e o diâmetro, respectivamente.

No estudo de Venâncio et al. (2017), os teores foliares de K:N no abacaxizeiro 'Vitória' não foram afetados pelas diferentes doses de adubo aplicadas, mas foram dependentes na lâmina de irrigação adotada".

Apesar de diversos autores destacarem os altos teores de cromo no lodo de curtume, o tornando tóxico (DAUDT; GRUSZYNSKI; KÄMPF, 2007; GIANELLO et al., 2011; OLIVEIRA et al., 2008; BERILLI et al., 2014; BERILLI et al., 2015; BERILLI et al., 2018), neste experimento, esta limitação não foi evidenciada, por não alterar a emissão de brotações e suas características morfológicas, como demonstrado nas variáveis aqui analisadas.

### 3.2 PRODUTIVIDADE DO EXPERIMENTO

A produtividade foi representada pelo número de brotos emitidos até os 120 dias. Conforme demonstrado anteriormente, as características, NF, MF, MS, não foram afetadas pela aplicação de lodo de curtume, assim como a produtividade, uma vez que esta não apresentou diferença significativa entre os tratamentos.

A técnica do seccionamento do caule do abacaxizeiro visa a obtenção de mudas sadias, de boa qualidade e em quantidade suficiente para formação de novas lavouras e, observando os dados da Tabela 02, verificamos que o tratamento TC produziu 55,74% comparando com o tratamento TA e, 51,52% comparando com o tratamento T50%, indicando que a adubação das secções de caule pode ter efeito negativo para a variável analisada.

Esse efeito adverso pode ser causado pela intoxicação de nitrogênio, efeito salino do potássio e/ou, efeito tóxico pelo cromo presente no lodo de curtume em doses elevadas, indicando necessidade de aprofundamento para melhores esclarecimentos quando ao estímulo para produção de brotações das secções de caule do abacaxizeiro. Tal metodologia de propagação vegetativa demonstrou-se eficaz nos diferentes tratamentos, tendo um importante efeito para aumentar a produtividade de mudas de abacaxizeiro em viveiro.

A não diferença significativa dos tratamentos aplicados nesta variável, ou seja, o tratamento convencional obteve mesma média que os demais, indica que para a produção de mudas no abacaxizeiro, a aplicação de lodo pode substituir a de adubos minerais. Segundo Bezerra (2018) o estágio de desenvolvimento do caule, em função de suas reservas influi na capacidade reprodutiva das secções, assim, observa-se uma queda na produção de plântulas quando o caule é colhido entre o estágio de floração e pós-colheita do fruto.

Quando se observa o número de brotações, ressalta-se o sucesso da capacidade do novo método de propagação vegetativa proposto, uma vez que todos os

tratamentos evidenciaram eficiência propagativa.

### 3.3 NÚMEROS DE FOLHAS

Segundo Giacomelli (1982), quando as condições climáticas são favoráveis o abacaxizeiro emite, em média, uma folha por semana. O número de folhas com desenvolvimento normal, em abacaxizeiro, é uma importante característica para a avaliação do crescimento e desenvolvimento de planta. Esta, por sua vez, apresenta forte correlação com a área foliar, matéria fresca e seca da parte aérea e altura de planta. Segundo Nogueira et al. (2013), a adubação nitrogenada é a que mais interfere no número de folhas, associado a isto, segundo os mesmos autores, a planta sem limitações nutricionais, hídricas em uma condição de luminosidade adequada, tende a emitir maior número de folhas visando uma maior atividade fotossintética.

O tratamento com adubação convencional (TC) foi superior estatisticamente ao tratamento sem adubação (TA). Por outro lado, todos os tratamentos utilizando lodo de curtume não diferiram estatisticamente do TC, o que demonstra que o lodo de curtume favoreceu a emissão de folhas tanto quanto a adubação convencional, muito provavelmente devido a suas qualidades como fertilizante. Neste caso, mais uma vez, o lodo de curtume demonstrou características desejáveis, reforçando a necessidade de melhor entendimento da quantidade e formas de aplicação agrícola.

### 3.4 MASSA SECA E FRESCA DOS BROTOS

Para estas variáveis não houve diferenças significativas entre os tratamentos nas condições avaliadas. Provavelmente devido à quantidade de reservas inicialmente disponíveis nas secções de caule e a padronização da avaliação com brotações medindo 5 cm de altura. A altura de 5 cm foi definida para

destaque das brotações pela necessidade de aclimação.

Ventura et al. (2003) recomendam altura entre 20 a 50 cm, Reinhardt e Cunha (1999) recomendaram a altura mínima de 25 cm como adequada para o plantio definitivo das mudas obtidas por secções de caule. Coelho et al. (2007) obtiveram mudas de abacaxizeiro provenientes de seccionamento de caule, com 200 g, em período próximo a nove meses de aclimação. Segundo o trabalho de Bezerra (2018) os maiores valores médios para brotações foram obtidos nas secções de caule de 10 e 15 cm, que não apresentaram diferença estatística.

Percebe-se, porém que o resíduo de curtume não apresenta limitações no desenvolvimento inicial das mudas de abacaxizeiro até no desenvolvimento para o replantio, não existindo interferência significativa nesse parâmetro com as diferentes adubações. Porém recomenda-se que se avaliem esses tratamentos até maiores alturas das brotações.

## 4 CONCLUSÃO

O uso do lodo de curtume diluído utilizado como adubo foliar em brotações de secções de caule de abacaxizeiro permitiu o desenvolvimento satisfatório, equivalente ao tratamento com adubação convencional, não aparentando limitação em relação aos teores de cromo. O aproveitamento do lodo de curtume se apresentou viável tecnicamente como adubo foliar em brotações para produção de mudas pelo método de seccionamento de caule do abacaxizeiro. A propagação vegetativa por seccionamento de caule do abacaxizeiro aparentou ser uma metodologia de propagação eficaz, promovendo um bom número de propágulos vegetativos nos diferentes tratamentos. Recomenda-se aprofundamento dos estudos, para ajustes das doses do lodo de curtume diluído utilizado como adubos foliar, a fim de melhorar a produção de mudas pelo método de seccionamento de caule do abacaxizeiro.

## AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia *campus* Itapina pela condução das análises no experimento, ao *campus* Nova Venécia em especial ao programa de Pós-graduação em Gestão Ambiental por oportunizar a formação de especialistas. A Indústria Curtumeira Capixaba Couros LTDA ME e a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) de Cruz das Almas – BA, pelo fornecimento de materiais para a pesquisa. Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará, *campus* Óbidos por contribuir com a finalização desse trabalho.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, Rafael Nunes *et al.* **Utilização de lodo de curtume em complementação ao substrato comercial na produção de mudas de pimenta biquinho.** Scientia Agraria, v. 18, n. 1, p. 20-33, 2017.

BERILLI, Sávio da Silva *et al.* **Utilização de Lodo de Curtume como Substrato Alternativo para Produção de Mudanças de Café Conilon.** Revista Coffee Science. Lavras (MG), v. 9, n. 4, p. 472-479, 2014.

BERILLI, Sávio da Silva *et al.* **Níveis de cromo em mudas de café conilon desenvolvidas em substrato com lodo de curtume como adubação alternativa.** Coffee Science, v.10(3), p.320-328, 2015.

BERILLI, Sávio da Silva *et al.* **Adubação Foliar com Lodo de Curtume Líquido no Desenvolvimento e Qualidade de Mudanças de Maracujá-Amarelo.** Revista Brasileira de Agricultura Irrigada-RBAI, 12(2). 2018.

BEZERRA, Fabiano Simplicio. **Crescimento de brotações do abacaxizeiro 'Vitória' pelo método de seccionamento de caule em diferentes ambientes de cultivo.** Areia, PA. UFPB/CCA, 2018. 41 f.: il. Disponível em:

<https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/3565>.

CABRAL, José Renato Santos; MATOS, Aristoteles Pires de. **Imperial, nova cultivar de abacaxi.** Cruz das Almas, BA: Embrapa- Comunicado Técnico 114, 4p. 2005.

CABRAL, José Renato Santos; MATOS, Aristoteles Pires de. **Imperial, a new pineapple cultivar resistant to fusariose.** Acta Horticulturae, The Hague, v. 822, p. 47-50, 2009.

CETESB - COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. **Lodo de curtume: critérios para o uso em áreas agrícolas e procedimentos para apresentação de projetos (Manual Técnico - Norma P4. 233).** São Paulo, 35p. 1999.

COELHO, Ruimário Inácio et al. **Resposta à adubação com uréia, cloreto de potássio e ácido bórico em mudas abacaxizeiro'Smooth Cayenne'.** Rev. Bras. Frutic. [Online]. 2007, vol.29, n.1, pp.161-165. ISSN 0100-2945.

CUNHA, Getúlio Augusto Pinto da; CABRAL, José Renato Santos. **Taxonomia, espécies, cultivares e morfologia.** p.15-51. In: CABRAL, José Renato Santos, SOUZA, Luis Francisco da Silva. **O abacaxizeiro - cultivo, agroindústria e economia.** Brasília, Brasília : Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 480 p. 1999. ISBN: 85-7383-059-X.

DAUDT, Rafael Henrique Schüür; GRUSZYNSKI, Cirilo; KÄMPF, Atelene Normann. **Uso de resíduos de couro wet-blue como componente de substrato para plantas.** Ciência Rural, Santa Maria, rs. v. 37, n. 1, p. 91-96, jan./fev. 2007. ISSN 0103-8478.



- FAO. Organização de Alimentação e Agricultura das Nações Unidas. FAOSTAT. 2019. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#country/21>. Acesso em: 05 de março de 2019.
- FREITAS, Sílvio de Jesus et al. **Brassinosteróide e adubação nitrogenada no crescimento e estado nutricional de mudas de abacaxizeiro provenientes do seccionamento de caule.** *Rev. Bras. Frutic.* [online]. 2012, vol.34, n.2, pp.612-618. ISSN 0100-2945.
- GALEANO, Edileuza Aparecida Vital; VENTURA, José Aires. **Análise comparativa de custos de produção e avaliação econômica dos abacaxis 'Vitória', 'Pérola' e 'Smooth Cayenne'.** *Revista de Ciências Agrárias Amazonian Journal of Agricultural and Environmental Sciences*, v. 61, 2018.
- GIANELLO, Clesio; DOMASZAK, Susan Carla; BORTOLON, Leandro; KRAY, Cláudio Henrique; MARTINS, Vanessa. **Viabilidade do uso de resíduos da agroindústria coureiro calçadista no solo.** *Ciência Rural*, v.41, n.2, p.242-245, 2011. ISSN 0103-8478.
- IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Diretoria de Pesquisas Coordenação de Agropecuária Gerência de Agricultura. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola. Controle e Avaliação das Estatísticas Agropecuárias (CEPAGRO).** 2015. Disponível em: < <http://www.ibge.gov.br/>>. Acessado em: 27 de nov. de 2016.
- KÜSTER, Ivanildo Schimith et al. **Influência da Época de Plantio e Indução Floral na Qualidade de Frutos de Abacaxi 'Vitória'.** *Revista Ifes Ciência*, v. 3, n. 2, p. 29-53, 2017. ISSN 2359-4799.
- MATOS, Aristoteles Pires de et al. **Produção de Mudas Sadias de Abacaxi.** (Circular Técnica, 89). Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 12 p. 2009.
- PACHECO, José Wagner Faria et al. **Guia técnico ambiental de curtumes.** 2. ed. rev. atual. a partir da 1ª ed. publ. em 2005. – São Paulo : CETESB, 2015. ISBN 978-85-61405-40-3.
- PAULA, Miralda Bueno de. et al. **Exigências nutricionais do abacaxizeiro.** Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.11, n.130, p.27-32, 1985.
- REINHARDT, Domingo Haroldo; SOUZA, Luiz Francisco da Silva; CABRAL, José Renato Santos. **Abacaxi Produção: Aspectos técnicos.** Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 77p (Série Frutas do Brasil, 7) 2000. ISBN 85-7383-084-0.
- REINHARDT, Domingo Haroldo ; CUNHA, Getúlio Augusto Pinto da. **A propagação do abacaxizeiro / Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical.** - 2. ed. rev. - Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 59 p. 2006. - (Coleção Plantar; 52). ISBN 85-7383-372-6.
- REINHARDT, Domingo Haroldo ; CUNHA, Getúlio Augusto Pinto da. **Método de produção de mudas sadias de abacaxi.** Cruz das Almas: EMBRAPA-CNPMF, 22p. 1989. ISSN 0100 8064.
- REINHARDT, Domingo Haroldo; CUNHA, Getúlio Augusto Pinto da. **Método de produção de mudas de abacaxi livres de fusariose. I Comportamento de sementeira e viveiro.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 6. 1981. Recife. Anais. Recife: SBF, p.173-192. 1981.
- REINHARDT, Domingo Haroldo; CUNHA, Getúlio Augusto Pinto da. **Métodos de programação.** In: CABRAL, J. R. S.; SOUZA, L. F. da S. O abacaxizeiro: cultivo, agroindústria e

economia. Brasília, DF: Embrapa Mandioca e Fruticultura, p. 105-138.1999.

SALES, Ramon Amaro de *et al.* **Influência de diferentes fontes de matéria orgânica na propagação da *Schinus Terebinthifolius Raddi***. Scientia Agraria, v. 18, n. 4, p. 99-106, 2017. ISSN 1983-2443.

SOUZA, L. F. DA S. **Exigências edáficas e nutricionais**. In: CUNHA, G. A. P. DA, CABRAL, J. R. S., SOUZA, L. F. DA S. (ORGS.) O abacaxizeiro. Cultivo, agroindústria e economia. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de

Tecnologia, p.67-77. 1999. ISBN: 85-7383-059-X.

SOUZA, Selena Guelli. *et al.* **Efeito da aplicação de lodo de curtume sobre a condutividade elétrica e reação de solo ácido**. Agropecuária Técnica, Areia, v. 27, n. 2, p. 77-84, ago./dez. 2006..

GOMES, José Antonio *et al.* **Recomendações técnicas para a cultura do abacaxizeiro**. Vitória: INCAPER, 2003. 27 p. ISSN: 1519-20259.