

## USO DE TORTA DE FILTRO SUPLEMENTADA COM NITROGÊNIO NA CULTURA DO QUIABO

### RESUMO

O quiabo [*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench], é uma hortaliça de elevada importância socioeconômica. Nos últimos anos, tem-se debatido muito a respeito de uma agricultura mais sustentável, em que o uso de resíduos orgânicos vem sendo uma opção para inúmeras culturas, como é o caso da torta de filtro. Contudo, nutrientes importantes como o nitrogênio, fornecido da matéria orgânica desse resíduo, nem sempre exerce as necessidades da cultura, sendo importante fazer uso de uma suplementação mineral. Portanto, o presente trabalho teve como objetivo demonstrar as recentes descobertas a respeito do uso da torta de filtro suplementada com nitrogênio e seus efeitos sobre a cultura do quiabeiro. Esta pesquisa quanto aos procedimentos técnicos, é do tipo bibliográfico, pois utiliza de outras fontes de dados já publicados anteriormente como artigos científico, livros e outros documentos relevantes para sua elaboração. Com base nos resultados encontrados, é notório que o quiabo é uma hortaliça que apresenta várias possibilidades para diversos fins, ajudando o produtor em maiores rendimentos produtivos. Por sua vez, a torta de filtro propicia a diminuição de custos com adubos químicos, além de recuperar a fertilidade do solo, sendo importante a sua suplementação com nitrogênio para que a cultura se estabeleça sem interrupções durante seu ciclo. Dessa forma, o uso de torta de filtro suplementada com nitrogênio na cultura do quiabeiro pode ser indicado para aumentar a produção de forma sustentável.

**Palavras-chave:** *Abelmoschus esculentus*. Hortaliças. Nutrição de plantas. Produção. Resíduo orgânico.

## USE OF FILTER CAKE SUPPLEMENTED WITH NITROGEN IN OKRA CULTURE

### ABSTRACT

Okra [*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench] is a vegetable of high socioeconomic importance. In recent years, there has been much debate about a more sustainable agriculture, in which the use of organic waste has been an option for numerous crops, such as filter cake. However, important nutrients such as nitrogen, supplied from the organic matter of this residue, do not always meet the needs of the crop, and it is important to use a mineral supplement. Therefore, the present work aimed to demonstrate the recent discoveries regarding the use of filter cake supplemented with nitrogen and its effects on okra culture. This research, regarding technical procedures, is of the bibliographic type, as it uses other data sources previously published, such as scientific articles, books and other documents relevant to its elaboration. Based on the results found, it is clear that okra is a vegetable that presents several possibilities for different purposes, helping the producer in greater productive yields. In turn, the filter cake provides a reduction in costs with chemical fertilizers, in addition to recovering soil fertility, and its supplementation with nitrogen

**João Henrique Barbosa da Silva**  
Universidade Federal da Paraíba  
henrique485560@gmail.com

**Bruno de Souza Oliveira**  
Universidade Federal da Paraíba  
brunoagro@live.com

**Adiel Felipe da Silva Cruz**  
Universidade Federal da Paraíba  
felipe.adiel@gmail.com

**Júlio César Guimarães Alves**  
Universidade Federal da Paraíba  
julioecg\_alves@hotmail.com

**Saint-Clear Sena e Santos**  
Universidade Federal da Paraíba  
clear@hotmail.com

**Márcia Paloma da Silva Leal**  
Universidade Federal da Paraíba  
palomalealagro@gmail.com

**Antônio Pereira dos Anjos Neto**  
Universidade Federal da Paraíba  
ap.anjosneto@gmail.com

**Igor Eneas Cavalcante**  
Universidade Federal da Paraíba  
igorencavalcante@gmail.com

**Lylian Souto Ribeiro**  
Universidade Federal da Paraíba  
lylian\_sr97@hotmail.com

**Daniele Batista Araújo**  
Universidade Federal da Paraíba  
danielearaujo12@gmail.com

**Talita Regina Veloso Ribeiro Gomes**  
Universidade Federal da Paraíba  
talitagomesagro@gmail.com

is important for the crop to establish itself without interruptions during its cycle. Thus, the use of filter cake supplemented with nitrogen in okra culture can be indicated to increase production in a sustainable way.

**Key words:** *Abelmoschus esculentus*. Vegetables. Plant nutrition. Production. Organic waste.

## 1. INTRODUÇÃO

O quiabo [*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench] é uma hortaliça pertencente à família Malvaceae, nativa da África Tropical (BARUPAL et al., 2022), planta neutracêutica de elevado valor, cultivada em diversas regiões do planeta (ELSHAIKH et al., 2018; DURAZZO et al., 2018; DALIU et al., 2020), sendo uma ótima fonte de nutrientes para a saúde humana (MUNIR et al., 2020), atuando no controle dos níveis de colesterol no corpo humano (SARWAR et al., 2022), tornando-o mais saudável e forte. Visto tais qualidades, o quiabo é considerado um alimento benéfico na dieta alimentar (SARWAR et al., 2022).

Globalmente, a Índia sustenta o primeiro lugar na produção dessa hortaliça, com uma área estimada de 509 hectares, gerando uma produção anual de 6.094,9 milhões de toneladas e produtividade de 12 milhões de t ha<sup>-1</sup> (MOULANA & BAHADUR, 2020). No Brasil, a produção de quiabo aumentou em torno de 422% entre 2016 e 2019, destacando o grande impacto social e econômico dessa hortaliça para o país (BRASIL, 2019). Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), o baixo consumo de hortaliças está entre os maiores fatores de risco que favorece à mortalidade (OMS, 2019), sendo importante o seu consumo frequentemente. No entanto, nos últimos anos começou-se a se ter uma preocupação crescente referente a uma agricultura mais sustentável, e a utilização de

resíduos orgânicos vem ganhando espaço por oferecerem nutrientes importantes para as culturas, como é o caso da torta de filtro (CAIONE et al., 2018; SOARES et al., 2020).

Dessa forma, o uso da torta de filtro na fertilização de culturas agrícolas é vantajoso especialmente para diminuição de custos de produção (SCHMIDT FILHO et al., 2016), além de ser um produto viável no tocante a substituição da adubação mineral, visto apresentar macroelementos importantes como o fósforo (P), potássio (K) e ainda o nitrogênio (N) (SOARES et al., 2020). Entretanto, o fornecimento de N pela mineralização da matéria orgânica nem sempre exerce as necessidades das culturas, ocasionando um desequilíbrio nutricional, sendo importante a utilização da adubação mineral como suplementação (SANTOS et al., 2021).

Ressalta-se que o quiabo é uma hortaliça pouca estudada, sendo imprescindível maiores investigações a respeito dessa cultura. Percebe-se, então, a maior necessidade de estudos para aprofundar os conhecimentos no que tange o uso de torta de filtro suplementada com nitrogênio, de modo que a análise dessas informações pode ser um importante critério a se considerar na produção de *Abelmoschus esculentus*. Portanto, o presente trabalho teve como objetivo demonstrar as recentes descobertas a respeito do uso da torta de filtro suplementada com diferentes níveis de nitrogênio e seus efeitos sob a cultura do quiabeiro.

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

### **Tipo de pesquisa**

O estudo refere-se a uma pesquisa de abordagem qualitativa, realizada por meio de uma análise descritiva, com a técnica de documentação indireta, sendo caracterizada como uma revisão de literatura narrativa.

A abordagem qualitativa é aquela em que se atribuem critérios de qualidade na escolha dos trabalhos e fontes bibliográficas, sem que haja a necessidade de apresentar dados, números e/ou estatísticos, somente de forma descritiva (GIL, 2008).

A pesquisa descritiva é caracterizada por buscar uma descrição, análise e verificação entre os fatos e fenômenos, por meio de uma investigação detalhada visando identificar as causas e consequências da temática abordada (PRODANOV & FREITAS, 2013).

Quanto aos procedimentos técnicos empregados, é do tipo de documentação indireta, valendo-se da pesquisa documental, especificamente para a coleta de dados e pesquisa bibliográfica. Prodanov e Freitas (2013), descreve que a pesquisa bibliográfica tem também aspecto documental já que se usa documentos técnico e científico na pesquisa.

Assim, trata-se de uma revisão de literatura do tipo narrativa, em que conforme Cordeiro et al. (2007), se refere a um método de pesquisa onde busca-se outros estudos e pesquisas de mesma temática, sem que seja necessário o uso de critérios explícitos e sistemáticos para a busca e análise crítica, sem que haja a necessidade de se esgotar uma determinada fonte de dados, realizando, portanto, uma ampla pesquisa onde os dados são

selecionados conforme a opinião do autor (CORDEIRO et al., 2007).

### **Procedimentos técnicos**

Foram utilizados trabalhos publicados em dois idiomas: português e inglês, com base de dados de sites e base de dados como utilizadas foram consultas por meio das bibliotecas digitais: a Scientific Electronic Library Online (SCIELO), Conab, Oms, Embrapa, Periódico CAPES, Web of sciences e SCOPUS, no período dos últimos 5 anos ou superior que apresentam relevância para o referente estudo, sem restrição de idioma ou critérios de exclusão, com informações presentes em banco de dados disponíveis na internet e em livros, podendo assim ser encontrado na fonte original na pesquisa. Para selecionar os artigos foram utilizados os seguintes descritores: “Abelmoschus esculentus”, “Torta de filtro”, “Nutrição de plantas”, “Resíduo orgânico”, “Nitrogênio” entre outros.

Por se tratar de uma revisão de literatura narrativa, em que a escolha dos estudos para compor a fundamentação teórica da pesquisa não necessita o esgotamento de uma fonte de dados, não houve um fluxograma definido referente a cada etapa de seleção das pesquisas, considerando a amplitude utilizada.

Dessa forma, com a seleção dos dados, tornou-se possível descrever a importância do uso da torta de filtro suplementada com nitrogênio na cultura do quiabo. As informações coletadas foram por meio de consulta em publicações de autores de referência na área de estudo com posterior leitura crítica acerca do assunto.

## **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A busca dos conhecimentos por meio das bases de dados supracitadas na metodologia conferiu informações relevantes para a apresentação da temática. Conforme mencionado, não houve um preceito linear para a seleção dos estudos para compor a fundamentação teórica, tendo em vista que se trata de uma revisão de literatura narrativa.

### **A importância do quiabo (*Abelmoschus esculentus*)**

*Abelmoschus esculentus*, conhecido popularmente como quiabo, ou quigombó, gombô e entre outros nomes em línguas africanas, é uma espécie de planta pertencente à família das Malvaceae (SANTOS VIANA et al., 2019). Mesmo não sendo considerada uma das hortaliças mais procuradas pela população brasileira, sabe-se da sua real importância nutricional que esse alimento apresenta, fonte de vitaminas (A, C e B1) e minerais (Ca), apresentando ainda, relevantes teores de água, proteínas e gorduras (SANTOS, 2023).

O quiabo é considerado uma hortaliça de ciclo anual, constituindo de folhas grandes com a presença de limbo excessivamente recortados, lobadas e com pecíolos extensos, com colorações que vai do roxo, vermelho e o mais comum sendo o esverdeado, podendo chegar aos 3 metros de altura com caule semilenhoso, ereto e com a presença de ramificações laterais que é ocasionado principalmente pelo manejo da cultura, como o próprio espaçamento utilizado no plantio (MORAES et al., 2018).

O Brasil é um país que apresenta boas condições edafoclimáticas para o cultivo de *Abelmoschus esculentus*, ficando o Nordeste e

Sudeste do país como os principais estados produtores (COUTO & COQUEIRO, 2020). Ainda segundo os mesmos autores, a planta de quiabeiro propicia características positivas, podendo ser citado o seu ciclo acelerado, preço de produção viável ao produtor e consegue ser resistente a determinadas pragas, fazendo dessa hortaliça uma importante fonte alimentícia.

O quiabeiro é uma cultura presente em mais de 43 mil propriedades rurais em todo o Brasil, contudo, grande parte da produção tem seu cultivo com base no baixo nível tecnológico, sendo o Nordeste a região destaque em produção, cultivado em um pouco mais de 15 mil propriedades rurais, dando ênfase ao estado da Paraíba, que apresenta em torno de 500 propriedades que utilizam essa cultura em seus campos de produção (IBGE, 2017).

Como observado, a produção dessa cultura se dá por pequenos e médios produtores, com uma produtividade média variável que gira em torno de 20 t ha<sup>-1</sup>, com forte tendência da cultura em conseguir 40 t ha<sup>-1</sup> quando a colheita se prolonga por mais tempos (MENDONÇA & SOUZA GOUVEIA, 2020). Por sua vez, o Brasil apresenta uma produção de aproximadamente 116.190 t de quiabo, sendo a variedade ‘Santa Cruz 47’ a mais utilizada no país, visto seus importantes atributos específicos como, alta produtividade e uniformidade, que ajudam o produtor a ter bons rendimentos no final do ciclo da cultura (SOUZA et al., 2014; SANTOS MATOS et al., 2020).

Por apresentar várias possibilidades em suas diversas partes morfológicas (raiz, caule, folha, flor e fruto), essa hortaliça pode ser utilizada para fins diversos (SALIK et al., 2021). Seu consumo é tido de forma cozida,

ocasionando inúmeros benefícios para a saúde visto os nutrientes e minerais mencionados anteriormente, ajudando na melhoria e bom funcionamento do sistema digestivo do ser humano, tal fato que ocorre devido ao quiabo apresentar polissacarídeos de cadeia longa, contendo ainda em seu fruto a presença de mucilagem que torna essa cultura apta a fins medicinais e industriais (HARUNA et al., 2016).

No tocante ao método de propagação do quiabeiro, tem-se a prática por sementes, visto as mudas não serem eficientes para tal, em que se faz uso de 50 a 60 mil plantas por hectare, fazendo uso de 18 a 22 kg de sementes para o semeio da área (SALIK et al., 2021), com bom desenvolvimento e crescimento das plantas quando acometido a maiores temperaturas, visto climas frio com dias curtos e noites longas apresentarem menores taxas de germinação, afetando de forma geral, todo a área de cultivo (MORAES et al., 2018).

Com base nas informações mencionadas, e levando em consideração a importância do quiabo para o país, tecnologias vem sendo utilizadas como forma de aumentar a produtividade, como é o uso da torta de filtro nos campos de produção de quiabo. Dessa forma, torna-se necessário compreender a importância desse resíduo orgânico e buscar informações que ajudem a aprimorar as práticas culturais dessa cultura.

### **Usos de torta de filtro**

Na agricultura moderna, a utilização de resíduos agroindustriais como subprodutos vêm sendo uma forma de agregar valor às cadeias produtivas, alterando a ideia do que antes era visto como problema, para uma forma de

oportunidade, sendo a torta de filtro um resíduo que se encaixa nessa premissa (SAQUETI et al., 2019). Por sua vez, a torta de filtro é um subproduto resultante do processo de fabricação de açúcar e etanol, nas indústrias canavieiras, quem tem por benefício de seu uso nos cultivos devido a sua liberação gradativa de nutrientes que se encontra presente nesse material (NOLLA et al., 2015).

A torta de filtro é um composto gerado através do processo de filtração do caldo extraído das moendas no filtro rotativo a vácuo ou prensa, alcançado através de uma mistura que envolve o bagaço moído e lodo da decantação, que é originado a partir do processo de tratamento de clarificação do caldo em decantadores (RAMOS et al., 2017). Além disso, esse material é composto por 70% de umidade, com altas taxas de matéria orgânica presente em sua estrutura, além de nutrientes como Ca, K, Mg e P (ROSSETTO & SANTIAGO, 2022).

Nessa perspectiva, a torta de filtro como fertilizante orgânico atua de forma positiva em diferentes culturas de interesse agrícola, além de ser uma atividade mais sustentável, visto diminuir os problemas acometidos ao ecossistema e saúde humana, especialmente quando comparado a outros tipos de fertilizantes em forma mineral, tornando a torta de filtro uma alternativa que minimiza esses problemas (PAIVA & MARIA, 2018).

De acordo os estudos reportados por Yuri et al. (2016), os solos quando ricos em matéria orgânica apresentam diversos benefícios as culturas ali presentes, como por exemplo, maior fauna biológica, taxa de retenção e infiltração de líquidos mais elevadas e, resistência à erosão e compactação, que por consequência, ajuda no

maior número e aumento de raízes, possibilitando um maior rendimento produtivo. Nesse sentido, a torta de filtro surge como uma fonte orgânica viável para os cultivos, visto sua aptidão nessa natureza.

Com isso, a torta de filtro além de ser utilizada como adubo orgânico, ajuda a diminuir os custos com a compra de adubos químicos, sendo uma importante fonte de recuperação da fertilidade do solo, de modo que seu uso tende a substituir de maneira total ou parcial a utilização de fertilizantes minerais (PRADO et al., 2013). No entanto, o fornecimento de nitrogênio pela torta de filtro é bastante escasso, sendo importante a suplementação desse elemento junto ao resíduo orgânico, de forma a evitar desequilíbrio nutricional na cultura (SANTOS et al., 2021).

Nesse cenário, ainda existem poucos trabalhos na literatura fazendo uso da torta de filtro como adubo na cultura do quiabo, o que justifica a pesquisa a buscar informações recentes e novas descobertas no tocante a esse parâmetro, especialmente sob a relação da torta de filtro suplementada com o nitrogênio.

### **Torta de filtro suplementada com nitrogênio**

A mineralização ao nitrogênio que é contido na torta de filtro quando adicionado ao solo, visto ser direcionada a ação de microrganismos ali presentes, passa por diversas influências que modificam a microflora, em que a imobilização desse elemento ocorre de forma simultânea a mineralização, contudo, em sentido oposto, dependendo da quantidade de N da torta de filtro em decomposição (CHACÓN et al., 2011).

Dessa forma, torna-se importante a suplementação de nitrogênio com a torta de filtro, de modo que ofereça uma melhor qualidade para o desenvolvimento das culturas, visto esse resíduo ser um material que apresenta em torno de 1,0% de N e pode levar a imobilização desse nutriente quando incorporado diretamente no solo, por consequência da estimulação da atividade microbiana nativa, acarretando na perda do rendimento produtivo (BOECHAT et al., 2012).

Com isso, entende-se que a torta de filtro pode ser empregada de forma benéfica no plantio, contudo, torna-se necessário a suplementação de adubos minerais juntamente a esse resíduo orgânico, de modo que torna necessário uma análise de solo para determinação da quantidade que será aplicada do produto por hectare, beneficiando as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo (SANTOS et al., 2005). Assim, a suplementação da adubação mineral (N) junto com a matéria orgânica (torta de filtro), proporciona aumento da CTC do solo e diminuição de perdas que são ocasionadas por drenagem e lixiviação (RONQUIM, 2010), possibilitando as culturas um melhor crescimento e produtividade, visto sua utilização a longo prazo pelas plantas.

Assim, a prática de utilizar resíduos orgânicos nos cultivos tem sido interessante, especialmente em épocas que hortaliças como o quiabo tendem a diminuir sua demanda nos comércios. Com isso, diversos horticultores optam por fazer uso de resíduos orgânicos como fonte principal de fornecer nutrientes a seus campos de produção, fazendo uso apenas de uma suplementação mineral que aumente o cenário produtivo da cultura, embora alguns

pesquisadores apontarem que o próprio adubo orgânico seja capaz de constituir por si só uma ótima opção (QUEIROZ et al., 2017; HORTIFRUTI, 2021).

Em estudo realizado por Cardoso e Berni (2012), ao investigar o rendimento do quiabeiro com doses de nitrogênio e adubação orgânica, constataram resultados interessantes para todas as variáveis estudadas, especialmente no rendimento produtivo dessa cultura. Além disso, a literatura já aponta a utilização desse resíduo orgânico em diferentes hortaliças de interesse agrônomo, como alface (MARTINS et al., 2020), rúcula (SALLES et al., 2017), tomate (JULIANO et al., 2019) e com boas perspectivas para a cultura do quiabo (SOARES et al., 2020).

Dessa forma, com o aumento da disponibilidade de resíduos orgânicos proporcionados pelas indústrias sucroalcooleiras, a utilização desses métodos de tratamento como fonte de nutrientes para as plantas pode se tornar uma prática viável para o produtor, como é o caso da torta de filtro. Nessa perspectiva, é primordial refletir a importância desse trabalho analisado com base em pesquisas verídicas e de alta relevância, e levar a ideia para campo, de

modo que esse resíduo orgânico suplementado consiga trazer boas premissas futuras para a agricultura, aumentando a produção, produtividade e enriquecendo os solos que é base para geração de alimentos.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização da torta de filtro suplementada com nitrogênio na cultura do quiabeiro pode ser indicada para aumentar a produção de forma sustentável. Contribuindo, além de ganhos produtivos, para a destinação sustentável desse subproduto.

Entende-se que novas pesquisas no tocante ao uso de torta de filtro deve ser levada em consideração. No entanto, os trabalhos apontam que o uso dessa técnica na agricultura se encontra em crescimento, visto sua alta eficiência.

Sugere-se que para trabalhos futuros, sejam desenvolvidas pesquisas focadas em apresentar o efeito da torta de filtro suplementada com nitrogênio no quiabeiro, divididos pelo sistema de cultivo em campo aberto e casa de vegetação

#### REFERÊNCIAS

BARUPAL, S.; SHARMA, R.; KUMAR, M.; DILTA, B. S.; SARMA, C. L.; VERMA, R.; SINGH, A. K. Seed priming: A effective method for enhancing seed quality and plant stand establishment in okra (*Abelmoschus esculentus* L.). **The Pharma Innovation Journal**, v. 11, n. 2, p. 1359-1364, 2022. doi: <https://dx.doi.org/10.22271/tpi>

BOECHAT, C.; SANTOS, J. A. G.; ACCIOLY, A. M. D. A.; BOMFIM, M. R.; SANTOS, A. C. D. Industrial and urban organic wastes increase soil microbial activity and biomass. **Revista Brasileira de Ciência do Solo** v. 36, p. 1629-1636, 2012. doi: <https://doi.org/10.1590/S0100-06832012000500027>

BRASIL. **Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos**. 2019. Ministério da Agricultura, Pecuária

e Abastecimento. Disponível em:

<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/organicos/cadastro-nacional-produtoresorganicos>. Acessado em: 27 de junho de 2022.

CAIONE, G.; CASTELLANOS GONZÁLEZ, L.; MELLO PRADO, R.; REYES HERNÁNDEZ, A.; ROSATTO MODA, L.; PARETS SELVA, E.; NAHAS, E. Adubação fosfatada com torta de filtro, fosfato natural e biofertilizantes em ultisol (argissolo). **Ciência del suelo**, v. 36, n. 1, p. 110-116, 2018.

CARDOSO, M. O.; BERNI, R. F. Rendimento do Quiabeiro com Doses de Nitrogênio em Cultivo Não Adensado. **Embrapa: Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**, v. 1. p.1-22, 2012.

CHACÓN, E. A. V.; MENDONÇA, E. D. S.; SILVA, R. R. D.; LIMA, P. C. D.; SILVA, I. R. D.; CANTARUTTI, R. B. Decomposição de fontes orgânicas e mineralização de formas de nitrogênio e fósforo. **Revista Ceres**, v. 58, p. 373-383, 2011. doi: <https://doi.org/10.1590/S0034-737X2011000300019>

CORDEIRO, A. M.; OLIVEIRA, G. M.; RENTERÍA, J. M.; GUIMARÃES, C. A. Revisão sistemática: uma revisão narrativa. **Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões**, v. 34, n. 6, p. 428-431, 2007. doi: <https://doi.org/10.1590/S0100-69912007000600012>

COUTO, L. A.; COQUEIRO, J. S. Desenvolvimento de farinha de quiabo orgânico. **Profiscientia**, n.14, p. 194-208, 2020. <http://www.profiscientia.ifmt.edu.br/profiscientia/index.php/profiscientia/article/view/295>

DALIU, P.; ANNUNZIATA, G.; TENORE, G. C.; SANTINI, A. Abscisic acid identification in Okra, *Abelmoschus esculentus* L. (Moench): Perspective nutraceutical use for the treatment of diabetes. **Natural product research**, v. 34, n. 1, p. 3-9, 2020. doi: <https://doi.org/10.1080/14786419.2019.1637874>

DURAZZO, A.; LUCARINI, M.; NOVELLINO, E.; SOUTO, E. B.; DALIU, P.; SANTINI, A. *Abelmoschus esculentus* (L.): Bioactive components' beneficial properties—Focused on antidiabetic role—For sustainable health applications. **Molecules**, v. 24, n. 1, p. 38, 2018. doi: <https://doi.org/10.3390/molecules24010038>

ELSHAIKH, N. A.; ZHIPENG, L.; DONGLI, S.; TIMM, L. C. Increasing the okra salt threshold value with biochar amendments. **Journal of plant interactions**, v. 13, n. 1, p. 51-63, 2018. doi: <https://doi.org/10.1080/17429145.2017.1418914>

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6.ed. São Paulo: Atlas, 2008.

HARUNA, S.; ALIYU, B. S.; BALA A. Plant gum exudates (Karau) and mucilages, their biological sources, properties, uses and potential applications: A review. **Bayero Journal of Pure and Applied Sciences**, v. 9, n. 2, p. 159-165, 2016. doi: <https://doi.org/10.4314/bajopas.v9i2.30>

HORTIFRUTI. **Anuário Brasileiro, 2021**. Brazilian Horti & Fruit Yearbook. Disponível em: [https://www.editoragazeta.com.br/sitewp/wp-content/uploads/2021/04/HORTIFRUTI\\_2021.pdf](https://www.editoragazeta.com.br/sitewp/wp-content/uploads/2021/04/HORTIFRUTI_2021.pdf) Acesso em: 16 de dezembro de 2022.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2018. **Censo Agropecuário 2017—Brasil**. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6619#resultado>. Acesso em: 10 de dezembro de 2022.

JULIANO, P. H. G.; DIAS, T. V.; GALATI, V. C.; FERNANDES, C. M. Aplicação de torta de filtro e

cama de frango na produção de tomate de mesa Application of filter cake and poultry litter in the production of tomatoes for fresh. **Scientific Electronic Archives**, v. 12, n. 6, p. 5-12, 2019. doi: <http://dx.doi.org/10.36560/1262019869>

MARTINS, M. B. F.; SANTOS, A. H. S.; CARVALHO, C. T.; AZERÊDO, G. A.; OLIVEIRA, F. L. N. Biofertilizante de torta de filtro e bactéria promotora do crescimento em plantas na produção de mudas de alface. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 9, p. 67758-67768, 2020. doi: <https://doi.org/10.34117/bjdv6n9-274>

MENDONÇA, V. Z.; SOUZA GOUVEIA, A. M. **Quiabo bordô atende alta gastronomia**. 2020. Disponível em: <https://revistacampoenegocios.com.br/quiabo-bordo-atende-alta-gastronomia>. Acesso em: 10 de dezembro de 2022.

MORAES, E. R.; REIS, A. C.; SILVA, N. E. P.; FERREIRA, M.; MENEZES, F. G. Nutrientes no solo e produção de quiabo conforme doses de silicato de cálcio e magnésio. **Revista de Agricultura Neotropical**, v. 5, n. 1, p.60-65, 2018. doi: <https://doi.org/10.32404/rean.v5i1.2097>

MOULANA, S.; BAHADUR, V. P. V. Effect of different levels of cycocel (CCC) on two different cultivars of okra under Prayagraj Agro climatic conditions (*Abelmoschus esculentus* L.). **IJCS**, v. 8, n. 4, p. 133-136, 2020. doi: <https://doi.org/10.22271/chemi.2020.v8.i4b.9680>

MUNIR, A.; ALI, S.; ZESHAN, M. A.; GHANI, M. U.; KHAN, A. A. Evaluation of organic amendments and insecticides against okra yellow vein mosaic virus and its vector: Department of Plant Pathology, University of Agriculture, Faisalabad, Pakistan. **Pakistan Journal of Agriculture, Agricultural Engineering and Veterinary Sciences**, v. 36, n. 1, p. 13-20, 2020. doi: <https://doi.org/10.47432/2020.36.1.3>

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.

OMS. Organização Mundial da Saúde. **Increasing fruit and vegetable consumption to reduce the risk of noncommunicable diseases**. 2019. Disponível em: [https://www.who.int/elena/titles/fruit\\_vegetables\\_ncds/en/](https://www.who.int/elena/titles/fruit_vegetables_ncds/en/). Acessado em: 02 de julho de 2022.

PAIVA, F. F. G.; MARIA, V. P. K. Gestão ambiental de resíduos industriais: análise de gestão e reaproveitamento de resíduos da indústria sucroalcooleira. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v.5, n.9, p. 157-166, 2018. doi: <https://doi.org/10.21438/rbgas.050910>

- PRADO, R. D. M.; CAIONE, G.; CAMPOS, C. N. S. Filter cake and vinasse as fertilizers contributing to conservation agriculture. **Applied and Environmental Soil Science**, v. 2013, 2013. doi: <https://doi.org/10.1155/2013/581984>
- PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do Trabalho Científico**. 2.ed. Novo Hamburgo: Universidade Feevale, 2013.
- QUEIROZ, A.; CRUVINEL, V.; FIGUEIREDO, K. M. Produção de alface americana em função da fertilização com organomineral. **Enciclopédia Biosfera**, v. 14, n. 25, 2017. doi: [https://doi.org/10.18677/EnciBio\\_2017A84](https://doi.org/10.18677/EnciBio_2017A84)
- RAMOS, L. A.; LANA, R. M. Q.; KORNDORFER, G. H.; SILVA, A. A. Effect of organomineral fertilizer and poultry litter waste on sugarcane yield and some plant and soil chemical properties. **African Journal of Agricultural Research**, v.12, n. 1, p.20-27, 2017. doi: <https://doi.org/10.5897/AJAR2016.11024>
- RONQUIM, C. C. Conceitos de fertilidade do solo e manejo adequado para as regiões tropicais. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**. 1.ed. Campinas (SP): Embrapa, 2010.
- ROSSETTO, R.; SANTIAGO, A. D. **Adubação: resíduos alternativos**. 2022. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacaotecnologica>. Acesso em: 15 de dezembro de 2022.
- SALIK, A. W.; COSKUN, Z.; AMINI, M. Z. Study on okra (*Abelmoschus esculentus* L.) Response to salt stress environment under kab climatic conditions, Afghanistan. **Journal of Advance Research in Natural and Applied Sciences**, v. 7, n. 2, p. 295-303, 2021. doi: <https://doi.org/10.28979/jarnas.854493>
- SALLES, J. S.; STEINER, F.; ABAKER, J. E. P.; FERREIRA, T. S.; MARTINS, G. L. M. Resposta da rúcula à adubação orgânica com diferentes compostos orgânicos. **Revista de Agricultura Neotropical**, v. 4, n. 5, p. 35-40, 2017. doi: <https://doi.org/10.32404/rean.v4i2.1450>
- SANTOS, A. C. P.; BALDOTTO, P. V.; MARQUES, P. A. A.; DOMINGUES, W. L.; PEREIRA, H. L. Utilização de torta de filtro como substrato para a produção de mudas de hortaliças. **Colloquium Agrariae**, v. 1, n. 2, p. 01-05, 2005.
- SANTOS MATOS, S.; COSTA, R. M.; SOUSA, R. C. M.; LEITE, M. R. L.; FURTADO, M. B.; FARIAS, M. F.; SERRANO, L. J. P. Produtividade de quiabeiro sob influência de diferentes doses de esterco bovino. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 11, n. 7, p. 137-144, 2020. doi: <http://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2020.007.0012>
- SANTOS, S. T.; COSTA, J. P.; OLIVEIRA, F. A.; MARQUES, I.; CORDEIRO, C. J. X.; MORAIS NETA, H. M. Calcium supplementation in nutrient solutions to mitigate salt stress in fertigated okra. **Horticultura Brasileira**, v. 39, p. 324-329, 2021. doi: <https://doi.org/10.1590/s0102-0536-20210313>
- SANTOS VIANA, J.; GOMES, J. J. A.; LOURENÇO, M. D. S. N. Efeito alelopático de *Plectranthus neochilus* Schltr e *Laurus nobilis* L. na germinação de sementes de *Abelmoschus esculentus* (L.) Moench. **SaBios-Revista de Saúde e Biologia**, v. 14, n. 2, p. 35-41, 2019.
- SANTOS, V. S. Propriedades do quiabo. 2023. Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/saude-bem-estar/propriedades-quiabo>. Acesso em: 15 de dezembro de 2022.
- SAQUETI, B. H. F.; DONADONE, D. B. S.; SAKAI, O. A.; SAMPAIO, A. R.; BOLANHO, B. C. Efeito da adição de farinha de bagaço da maçã e hidrolato da canela encapsulado sobre as propriedades físico-químicas, sensoriais e reológicas de bebida láctea. **Brazilian Journal of Development**, v. 5, n.12, p. 36- 54, 2019. doi: <https://doi.org/10.34117/bjdv5n12-139>
- SARWAR, S.; AKRAM, N. A.; SALEEM, M. H.; ZAFAR, S.; ALGHANEM, S. M.; ABUALREESH, M. H.; ALATAWI, A.; ALI, S. Spatial variations in the biochemical potential of okra [*Abelmoschus esculentus* L.(Moench)] leaf and fruit under field conditions. **Plos one**, v. 17, n. 2, p. e0259520, 2022. doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0259520>
- SCHMIDT FILHO, E. D. I. S. O. N.; GONÇALVES, J. C.; MATOS, N. C. D. S.; AZEVEDO, R. E. C. Redução dos impactos ambientais do setor sucroalcooleiro com a utilização da torta de filtro na adubação do solo. **Uningá Review**, v. 27, n. 3, 2016.
- SOARES, J. A. B.; SANTOS, L. F. G.; CUNHA, F. F.; TAVARES, G. G.; GIONGO, P. R.; SANTOS, L. S.; PAIXÃO, C. F. C. Uso de resíduo da indústria sucroalcooleira para a produção de mudas de quiabo. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 6, p. 26, 2020. doi: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i6.3229>
- SOUZA, I. M.; SOUZA, J. A. M.; ALVES, J. D. N.; PIRES, E. S.; CORDEIRO, R. A. M. Avaliação da produção de mudas de quiabeiro em estufa com diferentes substratos orgânicos. **Nucleus**, v.11, n.1, 2014. doi: <http://doi.org/10.3738/1982.2278.1051>
- YURI, J. E.; MOTA, J. H.; RESENDE, G. M. de; SOUZA, R. J. **Nutrição e adubação da cultura da alface**. In: PRADO, R. de M.; CECÍLIO FILHO, A. B. (Ed.). *Nutrição e adução de hortaliças*. Jaboticabal:

Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias,  
UNESP, 2016. cap. 21, p. 559-577.

---

**João Henrique Barbosa da Silva**

Possui graduação em Agronomia pela Universidade Federal da Paraíba. Mestrando em Agronomia pela Universidade Federal da Paraíba, atuando na linha de Olericultura.

---

**Bruno de Souza Oliveira**

Possui graduação e mestrado em Agronomia pela Universidade Federal da Paraíba.

---

**Adiel Felipe da Silva Cruz**

Doutorando vinculado ao Programa de Pós-graduação em Agronomia com ênfase em Olericultura (UFPB).

---

**Júlio César Guimarães Alves**

Possui graduação e mestrado em Agronomia pela Universidade Federal da Paraíba. Atualmente é doutorando em agronomia com ênfase em olericultura (UFPB).

---

**Saint-Clear Sena e Santos**

Licenciado e Mestre em Ciências Agrárias pela Universidade Estadual da Paraíba (UEPB). Doutorando em Agronomia pelo Programa de Pós-Graduação em Agronomia (UFPB).

---

**Márcia Paloma da Silva Leal**

Bacharel em Agroecologia pela Universidade Estadual da Paraíba. Possui Mestrado em Agronomia pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB), na linha de pesquisa Ciência e Tecnologia da Produção de Culturas, subárea: Olericultura. Atualmente, Doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Agronomia (UFPB).

---

**Antônio Pereira dos Anjos Neto**

Engenheiro Agrônomo pela UFPB. Participante do programa fomentado pela CAPES, GS/CSF - Graduação sanduíche - programa ciência sem fronteiras na Illinois State University. Mestre em Fitotecnia (ESALQ-USP). Atualmente é aluno de doutorado do PPGA-CCA.

---

**Igor Eneas Cavalcante**

Possui graduação em Ciências Biológicas e mestrado em Ciências Agrárias pela Universidade Estadual da Paraíba (UEPB). Atualmente é doutorando do programa de Pós-Graduação em Agronomia (UFPB).

---

**Lylían Souto Ribeiro**

Possui graduação em Agronomia pela Universidade

---

Federal da Paraíba. Atualmente é mestranda do programa de Pós-Graduação em Agronomia (UFPB).

---

**Daniele Batista Araújo**

Engenheira Agrônoma e Mestra em Agronomia (UFPB). Atualmente é aluna do Programa de Pós-Graduação em Agronomia em nível de Doutorado (UFPB).

---

**Talita Regina Veloso Ribeiro Gomes**

Graduada em Agronomia pela Universidade Estadual do Maranhão. Atualmente é mestranda do programa de Pós-Graduação em Agronomia (UFPB).

---