

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA FACULDADE DE CIÊNCIAS
AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**TRATAMENTO COM PRODUTO ORGÂNICO NA QUALIDADE FISIOLÓGICA
DE SEMENTES DE AMENDOIM E FEIJÃO**

GIOVANNA DE CASTRO

ENGENHARIA AGRONÔMICA

Jaboticabal – SP
1º Semestre/2025

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA FACULDADE DE CIÊNCIAS
AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**TRATAMENTO COM PRODUTO ORGÂNICO NA QUALIDADE FISIOLÓGICA
DE SEMENTES DE AMENDOIM E FEIJÃO**

GIOVANNA DE CASTRO

Orientador: Prof. Dr^a. Cibeles Chalita Martins

Trabalho apresentado à Faculdade
de Ciências Agrárias e Veterinárias –
UNESP, Câmpus de Jaboticabal,
para graduação em Engenharia
Agrônoma.

Jaboticabal – SP
1º Semestre/2025

C355t	Castro, Giovanna Tratamento com produto orgânico na qualidade fisiológica de sementes de amendoim e feijão / Giovanna Castro. – Jaboticabal, 2025 35 p. : il., tabs. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado - Engenharia Agrônômica) - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal Orientadora: Cibele Chalita Martins 1. Sementes. 2. Tratamento. 3. Amendoim. 4. Feijão. I. Título.
-------	---

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Dados fornecidos pelo autor(a).



NOME COMPLETO DO AUTOR

Giovanna de Castro

TÍTULO DO TRABALHO ACADÊMICO:

**TRATAMENTO COM PRODUTO ORGÂNICO NA QUALIDADE
FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE AMENDOIM E FEIJÃO**

Trabalho de Iniciação Científica apresentada à Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Agrônoma.

Orientador: **Profa. Dra. Cibele Chalita Martins**

Área de Concentração: **Produção e Tecnologia de Sementes**

Data da defesa: 17 / 06 / 2025

(X) Aprovado

() Reprovado

Banca Examinadora:

g v.b

Documento assinado digitalmente

CIBELE CHALITA MARTINS

Data: 17/06/2025 11:47:43 -0300

Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Profa. Dra. Cibele Chalita Martins

UNESP – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Campus de Jaboticabal

g v.b

Documento assinado digitalmente

MARIA RENATA ROCHA PEREIRA

Data: 17/06/2025 17:50:29 -0300

Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Profa. Dra. Maria Renata da Rocha Pereira

FATEC - Faculdade de Tecnologia do Estado de São Paulo – Campus de Capão Bonito

g v.b

Documento assinado digitalmente

MÁRCIA APARECIDA NOVAES GOMES

Data: 17/06/2025 18:53:43 -0300

Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Profa. Dra. Márcia Aparecida Novaes Gomes

FATEC - Faculdade de Tecnologia do Estado de São Paulo – Campus de Capão Bonito

Aprovado *ad referendum* do Conselho do Departamento em: 17 / 06 / 2025

g v.b

Documento assinado digitalmente

ARTHUR BERNARDES CECÍLIO FILHO

Data: 17/06/2025 11:17:29 -0300

Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Prof. Dr. Arthur Bernardes Cecílio Filho
Vice-Chefe do Departamento de Produção Vegetal

DEDICATÓRIA

Dedico esse Trabalho de Conclusão de Curso aos meus pais, Luciano e Érica e a minha avó, Maria Aparecida, que sempre estiveram comigo ao longo de toda minha graduação.

Gratidão por tudo que fizeram por mim.

AGRADECIMENTOS

À Deus e Nossa Senhora Aparecida, por me amparar, acalmar e por permitir que eu chegasse até aqui, sempre iluminando meus passos.

Aos meus pais, Luciano e Érica, por sempre estarem comigo auxiliando nas minhas decisões, pelo afeto e cuidado e por não me deixarem desistir. Amo vocês.

A todos meus familiares, avós, tios e primos, pelo apoio e incentivo.

A Professora Dr^a Cibele Chalita Martins, pela dedicação e orientação servindo de pilares para minha formação e por toda confiança depositada em mim.

Ao pessoal do Laboratório de Análise de Sementes, que contribuíram com a pesquisa, com meu aprendizado e desenvolvimento.

À minha turma, agronomia 021, por conviver esses 5 anos juntos.

Aos meus colegas que fiz durante esse período na FCAV, por todo companheirismo.

As minhas amigas Ana Clara Pereira, Louise Bentancor., Laís Travaine e Maria Rita Costa. Obrigada pela amizade e por estarem comigo ao longo de toda minha vida.

À Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP campus Jaboticabal, por todas as oportunidades que foram geradas e pela minha formação e orientação profissional.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, pelo auxílio financeiro para o desenvolvimento dessa pesquisa.

ÍNDICE

RESUMO	vi
ABSTRACT	vii
1. INTRODUÇÃO	9
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	10
2.1. Amendoim	10
2.1.1. Amendoim no Brasil	12
2.1.2. Exportação do amendoim.....	13
2.1.3. Cultivar Tatu.....	14
2.2. Feijão	14
2.2.1. Feijão no Brasil.....	16
2.2.2. Cultivar Carioca BRS FC104	17
2.3. Agricultura limpa	17
3. MATERIAIS E MÉTODOS	18
4. TABELA DE RESULTADOS	21
4.1. Testes em condições de campo	21
4.1.1. Amendoim	21
4.1.2. Feijão.....	23
4.2. Testes em condições de laboratório	25
4.2.1. Amendoim	25
4.2.2. Feijão.....	27
5. CONCLUSÕES	30
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	31

RESUMO

TRATAMENTO COM PRODUTO ORGÂNICO NA QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE AMENDOIM E FEIJÃO

Tratamentos capazes de aumentar a germinação e vigor de sementes são de importância para a implantação do campo. Estudos com a finalidade de viabilizar a utilização de resíduos orgânicos, como o bagaço-de-laranja, na cadeia

produtiva representam uma demanda atual e podem representar uma opção para o sistema de produção orgânica. O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito do tratamento de sementes de amendoim e feijão com produto à base de bagaço-de-laranja mais adesivo (polímeros a base de acrilatos) nas doses de 0g p.c. sem adesivo, 0, 50, 100, 150 e 200g p.c. com adesivo/100Kg de sementes. Em laboratório as sementes foram submetidas as seguintes determinações: teor de água; germinação; crescimento de plântulas mensurando-se o comprimento da parte aérea, raiz e total das plântulas normais e matéria seca de plântula. Em campo, as sementes foram avaliadas quanto à emergência de plântulas em campo após a semeadura; índice de velocidade de emergência; crescimento e matéria seca e matéria seca da parte aérea de plântulas. A comparação de médias foi realizada pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). Em condições de laboratório o tratamento das sementes das duas espécies com 100 g p.c./100 Kg aumentou o vigor de plântulas. Para feijão isto também ocorreu com a aplicação de 200 g p.c./100 Kg de sementes. Em condições de campo, o tratamento de sementes de amendoim não surtiu efeito e o tratamento de sementes de feijão na dose 200 g p.c./100 Kg aumentou a porcentagem e a velocidade de emergência de plântulas em campo.

Palavras-chave: tratamento; sementes; amendoim; feijão.

ABSTRACT

TREATMENT WITH ORGANIC PRODUCT ON THE PHYSIOLOGICAL QUALITY OF PEANUT AND BEAN SEEDS

Treatments capable of increasing seed germination and vigor are important for crop establishment. Studies aimed at enabling the use of organic waste, such as orange bagasse, in the production chain represent a current demand and may

offer an alternative for organic production systems. The objective of this study was to evaluate the effect of treating peanut and bean seeds with a product based on orange bagasse combined with an adhesive (acrylate-based polymers) at doses of 0 g a.i. without adhesive, and 0, 50, 100, 150, and 200 g a.i. with adhesive per 100 kg of seeds. In the laboratory, the seeds were subjected to the following evaluations: moisture content; germination; seedling growth, measuring the length of the shoot, root, and total length of normal seedlings; and seedling dry matter. In the field, the seeds were evaluated for seedling emergence after sowing; emergence speed index; growth and dry matter; and shoot dry matter of seedlings. Means were compared using Tukey's test ($p < 0.05$). Under laboratory conditions, seed treatment with 100 g a.i./100 kg increased seedling vigor in both species. For beans, this also occurred with the application of 200 g a.i./100 kg of seeds. Under field conditions, peanut seed treatment had no effect, whereas bean seed treatment at a dose of 200 g a.i./100 kg increased the percentage and speed of seedling emergence.

Key-Words: treatment; seeds; peanut; bean.

1. INTRODUÇÃO

Um tema relevante na atualidade é a agricultura limpa, sem resíduos prejudiciais ao homem e ao meio-ambiente. O método de tratamento de sementes com subprodutos da indústria de suco de laranja pode representar uma opção para o sistema de produção orgânico. Conforme Dias et al. (2017), o mercado de alimentos orgânicos no mundo encontra-se em grande expansão, causado pela demanda dos consumidores que a cada ano tornam-se mais exigentes e críticos na escolha dos produtos.

Nesse cenário, para que o Brasil consiga atender o mercado de produtos orgânicos é necessário que haja a produção de sementes nesse sistema, e que os tratamentos a serem aplicados às sementes também o sejam, caso contrário a certificação de qualquer produto será inviabilizada, já que estes representam o início da cadeia produtiva de orgânicos (Brasil, 2015).

O tratamento de sementes consiste na aplicação de substâncias químicas e/ou inoculantes, micronutrientes, reguladores de crescimento, polímeros, entre outros (Abrasem, 2019). Esses tratamentos são feitos com o objetivo de melhorar a germinação e o desenvolvimento das plantas, estimulando a defesa e resistência aos impactos ambientais, climáticos, ao ataque de doenças, insetos e pragas. A utilização dos tratamentos com produtos alternativos visa principalmente à substituição dos produtos convencionais, como o agrotóxico (Macedo, 2016).

De acordo com Chinoy (1984), a vitamina C (ácido ascórbico) pode favorecer a germinação de sementes por atuar como co-enzima na mobilização de hormônios. O ácido ascórbico, é conhecido por proteger organelas e células

contra EROs evitando seu acúmulo e, no tratamento de sementes de feijão caupi, possibilitou o desenvolvimento de plântulas mais vigorosas e a redução dos danos às membranas ocasionado pelo estresse oxidativo (Nunes et al., 2020).

O tratamento de sementes com produtos a base de bagaço de laranja tem custo relativamente baixo, por serem um subproduto da indústria citrícola e apresentam em sua composição bioflavonóides cítricos, ácido ascórbico e ascorbatos (Vitamina C) e fitoalexinas cítricas, que poderiam favorecer a germinação de sementes. A indústria de suco de laranja produz como subproduto o bagaço de laranja ou polpa que compreende, aproximadamente, 50% do total da fruta. Essa é obtida após duas prensagens que restringe a umidade a 65-75%, sendo submetida à secagem, que resulta até 90% de matéria seca, para então, ser paletizada e comercializada (Teixeira, 2001). Estudos com a finalidade de viabilizar a utilização de resíduos orgânicos, como o bagaço-de-laranja, na cadeia produtiva representam uma demanda atual.

Diante disso, o seguinte trabalho teve como objetivo avaliar o efeito do tratamento de sementes de amendoim e feijão com produto orgânico a base de bagaço-de-laranja sobre o desempenho germinativo em condições de laboratório e campo.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Amendoim

O amendoim, cujo nome científico é *Arachis hypogaea*, é uma leguminosa pertencente à família Fabaceae e apresenta como característica folhas compostas e pinadas com quatro folíolos ovalados, porte pequeno e raízes que

podem atingir até 50 centímetros de profundidade. Seu ciclo de produção varia de 120 a 150 dias, dependendo da variedade e condições que foi submetido.

Suas flores são pequenas e amareladas e, depois de fecundadas, penetram no solo com a ajuda de uma estrutura denominada de ginóforo e de um fenômeno conhecido como geocarpia, onde os legumes se desenvolvem subterraneamente dando origem ao fruto que é uma vagem. Essa leguminosa tem sua origem na América do Sul em países como Argentina, Peru, Bolívia e Brasil, a qual, segundo estudos, estaria ligada com atividades indígenas. Na época das grandes navegações, espanhóis e portugueses foram os primeiros a explorarem essa cultura das regiões do México e Nordeste do Brasil.

Seu plantio é realizado de forma mecanizada e pode ser cultivado em regiões que apresentam temperaturas médias entre 20°C e 30°C durante todo o ciclo de cultivo da planta. Além disso, seu cultivo deve ser feito, de preferência, em solos bem drenados, leve, fértil e rico em matéria orgânica. Adiciona-se que as plantas de amendoim podem formar em suas raízes uma associação simbiótica com bactérias do gênero *Bradyrhizobium* capazes de fixar nitrogênio.

Em termos alimentares, seus grãos possuem alto valor alimentar e são altamente calóricos. Suas sementes possuem teores de óleo e proteína ao redor dos 48% e 33%, respectivamente, sendo, portanto, um alimento que pode contribuir para melhorar a dieta alimentar da população de baixa renda, especialmente para crianças na fase escolar, tanto pelo consumo isolado como suplementado com outros produtos (Freire et al., 2005).

2.1.1. Amendoim no Brasil

No Brasil o amendoim tem sido cultivado há décadas, mas foi durante o período de 1970 que o país produziu grandes volumes, atingindo a marca significativa de 1 milhão de toneladas. Nesse período, o produto era destinado principalmente ao mercado de óleo para ser utilizado na indústria oleoquímica de alimentos (Freitas et al., 2005). No entanto, com problemas decorrentes da presença de aflatoxina nos grãos, da retração dos preços do produto no mercado e da expansão da soja no país, a área cultivada começou a declinar drasticamente e a partir desse momento seus números caíram, principalmente porque os produtores o trocaram pela soja.

O soerguimento da cultura ocorreu na virada do século, possibilitado pela oferta de cultivares melhorados, investimento em tecnologia e melhoria na qualidade dos grãos destinados ao consumo. Este novo cenário permitiu a recuperação da credibilidade do produto brasileiro nos mercados nacional e internacional.

Segundo dados da Companhia Nacional de Abastecimento (Conab), o Brasil produziu na safra de 2022/2023 893 mil toneladas, com o estado de São Paulo produzindo em torno de 788 mil toneladas. O estado segue como principal produtor no País, com 88% do volume total.

Uma das regiões do estado que se destaca é a de Jaboticabal, onde alguns produtores utilizam dessa cultura para auxiliar na renovação dos canaviais com uma prática chamada de meiosi. Esta consiste em intercalar a cultura de interesse, nesse caso o amendoim, com o canavial para reduzir custos

de implantação, melhorar condições químicas do solo e sua microbiota. Além disso, esse sistema protege o solo contra erosão no período de renovação.

De acordo com a Conab, o Brasil registrou um crescimento de quase 11% na área plantada de amendoim na safra 2022/2023, demonstrando cada vez mais que essa cultura está em grande ascensão. Ainda se estima que para a produção de grãos na atual safra de 2023/2024, essa cultura atinja números próximos de 876,7 mil toneladas.

2.1.2. Exportação do amendoim

Quando o assunto são exportações do agronegócio brasileiro, um dos primeiros produtos que vem em mente é a soja. De fato, ela é o carro chefe das vendas externas do país, no entanto, nos últimos anos, outros cultivos foram ganhando espaço, dentre eles o amendoim. O Brasil começa a se posicionar como uma fronteira de exportação desse produto. De 2019 a 2022, o aumento foi de 40%.

O mercado externo constitui importante estrutura de comercialização da produção brasileira de amendoim, concentrada no estado de São Paulo. A mercadoria em grão cru ocupa espaço significativo na pauta de exportações da cadeia de produção, que atua também no segmento de óleos vegetais.

O amendoim nacional vem conquistando o mercado e deve continuar avançando, pois o país é um dos únicos produtores com espaço para ampliar a área de plantio, com clima favorável e tecnologia de produção.

Em 2022, foram exportadas pouco mais de 285 mil toneladas de amendoim em grãos, 11% a mais do volume registrado no ano anterior (Instituto

de Economia Agrícola). O estado de São Paulo é responsável pela maioria das exportações de amendoim e óleo no Brasil e a cidade de Jaboticabal tem papel importante nisso.

2.1.3. Cultivar Tatu

IAC Tatu St é a cultivar mais tradicional de amendoim no Brasil. Esta apresenta aptidão para pequenos agricultores com pouca mecanização e predomina em diversas regiões do país, como São Paulo, ocupando de 10-15% da área de plantio.

Essa cultivar pertence ao grupo comercial Valência, que apresenta plantas de porte ereto e ciclo precoce, demandando cerca de 90 a 100 dias, do plantio à colheita, nas condições de São Paulo. Nessas condições, apresenta produtividade média em casca de 3.000 Kg/ha e potencial de 4.000 Kg/ha.

2.2. Feijão

O feijão, cujo nome científico é *Phaseolus vulgaris*, tem como característica marcante a ocorrência do fruto do tipo vagem. Na alimentação, este é rico em nutrientes essenciais, como proteínas, ferro, cálcio, vitaminas, fibras e carboidratos.

Seu ciclo completo pode durar de 60 a 100 dias. A definição exata depende de fatores como a cultivar, por exemplo. Outro fator preponderante é que essa leguminosa tem três safras durante o ano, em períodos com características climáticas particulares. A primeira é a safra de verão, também conhecida como safra das águas, seguida da segunda que é conhecida como

“de seca”, por ser plantada entre janeiro e março e por último a safra de inverno, que se estende de abril a junho.

O feijão- comum está entre os alimentos mais antigos do mundo. Suas origens estão ligadas ao antigo Egito e a Grécia, onde eram cultivados e cultuados como símbolo da vida. Em Roma, os antigos romanos utilizavam esse produto em festas gastronômicas e também como forma de pagamento. Alguns historiadores atribuem essa vasta disseminação do feijão no mundo em decorrência de guerras, pois esse era o alimento principal dos combatentes em marcha.

Seu plantio é recomendado em solos soltos, fofos, bem aerados, livre de encharcamentos e com boa fertilidade do solo. No entanto, se cultivados em áreas de solos encharcados devem ser plantados em épocas de seca. Além disso, deve-se atentar a profundidade de plantio. Em solos arenosos, o recomendado é em torno de 5 a 6 centímetros, enquanto nos argilosos deve-se semear a semente com uma profundidade de 3 a 4 centímetros.

Destaca-se que o feijão conta com 4 tipos de hábitos de crescimento. Dentre eles, tem-se o tipo 1 na qual as plantas possuem uma arquitetura arbustiva e porte ereto, tendo um ciclo rápido, entre 60 e 80 dias. O tipo 2 apresenta, também, porte arbustivo, no entanto possuem crescimento semiereto e pouca ramificação no caule tendo um ciclo de 85 a 95 dias. As plantas do tipo 3 apresentam crescimento indeterminado com boa ramificação, favorecendo o acamamento dessas. Por fim, o tipo 4 exige suporte para condução das ramificações tendo um crescimento trepador.

2.2.1. Feijão no Brasil

No Brasil, existem diversos tipos de feijão cultivados em diferentes regiões. Os tipos mais amplamente cultivados são o feijão carioca e o feijão preto. Devido sua produção no Brasil pode ocorrer em três épocas distintas, existe a possibilidade de introduzi-la em novas áreas, diversificando o sistema de produção agrícola e a renda dos produtores e enriquecendo os sistemas de rotação de culturas.

Embora historicamente essa cultura ser mais associada a subsistência e de produção familiar, seu cultivo é crescente. Segundo dados da Conab, a produção de feijão, em 2023, atingiu em torno de 3 milhões de toneladas, registrando que sua produtividade vem crescendo. Assim, o Brasil se torna um dos maiores produtores de feijão do mundo.

Dentre os principais estados produtores do país, tem-se Paraná, Minas Gerais, Goiás, São Paulo e Mato Grosso. Os maiores níveis de produtividade foram obtidos nos estados do Brasil Central (SP, DF, GO, MG e MT).

O feijão carioca é considerado o preferido dos brasileiros e é o mais cultivado e consumido no Brasil. Em torno de 60% de todo feijão produzido no Brasil é do tipo "carioca". No entanto, mesmo com a grande demanda nacional, esse tipo não é tão aceito no mercado internacional, pois este, por ser mais voltado ao consumo doméstico, seu preço é mais volátil no mercado.

O feijão preto, apesar de ser a principal matéria-prima da feijoada e ser cultivado na maioria das Unidades da Federação, os estados do Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Minas Gerais lideram a produção e o consumo.

Diferente de outras variedades, o Brasil compartilha o hábito de consumo de feijão preto com outros países da América Latina.

2.2.2. Cultivar Carioca BRS FC104

BRS FC406 é uma cultivar de feijão tipo carioca de alta produtividade, direcionada para a safra e safrinha da Região Central do Brasil. Possui grãos com excelente peneira e apresenta resistência moderada às principais doenças foliares que impactam a cultura do feijoeiro: antracnose e a mancha angular.

Por apresentar um ciclo mais curto quando comparada às cultivares de ciclo normal, seu encaixe em janelas de plantio mais curtas em áreas com maior pressão de doenças foliares é facilitado (Embrapa, 2021).

2.3. Agricultura limpa

Foi a agricultura que garantiu a sobrevivência da espécie humana, eliminando o risco de sua extinção. Ainda, possibilitou sucessivos e contínuos aumentos da população, ocorrendo até os dias atuais. Com a crescente eficiência agrícola, um menor número de indivíduos era necessário para a produção de alimentos, possibilitando que uma parcela dos cidadãos pudesse se dedicar a outras atividades.

Mesmo após o advento da agricultura, a preocupação com a disponibilidade de alimentos sempre esteve presente entre a humanidade. No mesmo viés, atualmente, uma grande parcela de pessoas está cada vez mais em busca de alimentos mais sustentáveis, ou seja, aqueles que passam por menos processamento, que não foram submetidos a produtos químicos e, também, alimentos que menos afeta no desenvolvimento saudável de um ecossistema.

Dentre as questões relevantes para o futuro da agricultura mundial, a sustentabilidade é de extrema importância para enfrentar o desafio de alimentar uma população tão grande quanto a existente, com estimativa de 9 bilhões de indivíduos em breve. Assim, a perspectiva para os anos seguintes indica a urgência de mudanças significativas no sistema produtivo.

Tendo surgido há dez mil anos, essa prática passou por várias fases, atingindo, no presente, uma eficiência graças ao emprego dos avanços científicos. O cultivo orgânico não é apenas um método alternativo ao sistema agroindustrial atual, é também uma mudança de paradigma da relação da sociedade com a agricultura.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em condições de laboratório e de campo, empregando-se sementes de amendoim e feijão com dois níveis de vigor para cada espécie.

Utilizou-se o produto comercial (Agromil-S), derivado do bagaço de laranja processado, cuja composição química é a seguinte: cada 100 g do produto contém o complexo de bioflavonóides cítricos (Vit. P), fitoalexinas cítricas, ácido ascórbico e ascorbatos (vitamina C), ácidos graxos cítricos, açúcares cítricos e glicéridos 40,00 g, estabilizante e veículo inerte q.s.p 00,00 g.

Os tratamentos de sementes a serem estudados foram em número de seis, correspondendo às seguintes doses do produto comercial:

1. Testemunha 1 (semente sem adesivo)
2. Testemunha 2 (semente com adesivo)
3. 50 g de produto comercial à base de bagaço de laranja por 100 Kg de sementes
4. 100 g de produto comercial à base de bagaço de laranja por 100 Kg de sementes
5. 150 g de produto comercial à base de bagaço de laranja por 100 Kg de sementes
6. 200 g de produto comercial à base de bagaço de laranja por 100 Kg de sementes

Os efeitos do tratamento foram avaliados mediante as seguintes determinações:

- a) **Teor de água:** realizado utilizando-se duas amostras para cada lote de cada espécie, através do método da estufa a $105 \pm 3^\circ\text{C}$ / 24h (Brasil, 2009)
- b) **Teste de germinação:** realizado com quatro repetições de 50 sementes, em rolo de papel umedecido com 2,5 vezes o seu peso em água, mantido a 25°C . Para o amendoim as contagens foram realizadas aos cinco e 10 dias após a semeadura e para o feijão, aos cinco e nove dias (Brasil, 2009).

c) **Teste de Vigor**

c.1 Em condições de laboratório

Crescimento de plântula: Foi realizado com quatro repetições de 25 sementes, em rolo de papel, colocados verticalmente em câmaras de

germinação reguladas à temperatura de 25°C, no escuro. Foram avaliados o comprimento (mm) da parte aérea e da raiz, bem como o comprimento total das plântulas, 5 dias após a semeadura (Krzyzanovski et al., 2020).

Matéria Seca de plântula: Ao final do teste de crescimento foi avaliada a matéria seca da parte aérea e da raiz, bem como a matéria seca total das plântulas, através de secagem em estufa regulada a 80°C/ 24 horas (Krzyzanovski et al., 2020).

c.2 Em condições de Campo

Emergência em campo: Foi instalado na área experimental do Departamento de Produção Vegetal/ FCA/Unesp em quatro repetições de 100 sementes por lote e por espécie. O espaçamento foi de 30 cm entre linhas. A contagem das plântulas emersas foi realizada aos 21 dias após a semeadura.

Índice de Velocidade de Emergência (IVE) e Velocidade de Emergência (VE): Estes testes foram realizados mediante contagem diária das plântulas emersas em campo no teste de emergência e, para o IVE, aplicandose a fórmula e os critérios estabelecidos por Maguire (1962) e, para o VE, aplicandose a fórmula e os critérios estabelecidos por Edmond & Drapala (1958).

Crescimento de plântula e Matéria Seca de plântula: Ao final do teste de emergência em campo foram avaliados o comprimento (cm) e a matéria seca da parte aérea das plântulas. A matéria seca foi determinada através de secagem do material em estufa regulada a 80°C/ 24 horas (Krzyzanovski et al., 2020).

a. Análise estatística

O delineamento utilizado no ensaio de laboratório foi o inteiramente casualizado, e, no campo, o de blocos ao acaso, ambos em arranjo fatorial 2

(níveis de vigor) X 6 (tratamentos com produto orgânico a base de bagaço-de-laranja). A comparação de médias deu-se pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

4. TABELA DE RESULTADOS

4.1. Testes em condições de campo

4.1.1. Amendoim

Para amendoim, não houve efeito de doses do produto orgânico a base de bagaço-de-laranja sobre a emergência e desempenho de plântulas em campo (Figura 1, Tabelas 1, 2 e 3).



Figura 1. Emergência de plântulas de amendoim em condições de campo. Fonte: Acervo Pessoal.

Tabela 1. Quadrados médios com indicações de significância do teste F das características utilizadas na avaliação do efeito de doses de produto orgânico a base de bagaço-de-laranja e do vigor na qualidade das sementes de amendoim em testes conduzidos no campo. Fonte: Elaborado pelo autor.

Fonte de variação	GL	Crescimento (cm)	Matéria seca (g/planta)	Emergência (%)	IVE	VE
Vigor (V)	1	0,062 ns	0,002 ns	22,289 ns	0,009 ns	0,040**
Doses (D)	5	0,009 ns	0,000 ns	9,108 ns	0,029 ns	0,013**
V x D	5	0,006 ns	0,006 ns	42,881 ns	0,042 ns	0,005*
Blocos	3	0,032 ns	0,001 ns	19,067 ns	0,031 ns	0,001ns

Resíduo	33	0,032	0,001	13,912	0,022	0,002
C.V. (%)		5,712	7,578	6,122	4,110	1,668

* e ** - Significativo pelo teste de Tukey a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente; ns - Não significativo.

Tabela 2. Médias das características utilizadas na avaliação do efeito de doses de produto orgânico a base de bagaço-de-laranja e do vigor na qualidade das sementes de amendoim em testes conduzidos no campo. Fonte: Elaborado pelo autor.

Parâmetros avaliados	Crescimento (cm)	Matéria seca (g/planta)	Emergência (%)	IVE	VE
Doses					
0 (s/ adesivo)	10,057	0,226	0,785	12,660	6,075ab
0 (c/ adesivo)	10,010	0,225	0,770	12,687	5,945abc
50	9,672	0,222	0,769	13,541	5,752c
100	9,628	0,217	0,761	13,540	5,681c
150	9,534	0,210	0,760	13,330	5,847bc
200	9,875	0,209	0,737	12,714	6,214a
Vigor					
1	10,02	0,224	0,774	13,174	5,777b
2	9,571	0,212	0,753	12,978	6,060a

Médias seguidas pela mesma letra, ou sem letra, na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey ($P > 0,05$).

Tabela 3. Efeito da interação doses e vigor sobre a qualidade das sementes de amendoim em testes de campo. Fonte: Elaborado pelo autor.

Interação Vigor x Doses	Crescimento (cm)	Matéria seca (g/planta)	Emergência (%)	IVE	VE
Vigor 1					
0 (s/ adesivo)	10,010	0,219	0,713ab	12,159	5,960ab
0 (c/ adesivo)	10,298	0,234	0,698b	12,404	5,659bc
50	10,034	0,230	0,777ab	13,916	5,666bc
100	10,058	0,227	0,725ab	13,270	5,541c
150	9,608	0,210	0,778ab	14,128	5,587bc
200	10,131	0,227	0,823a	13,222	6,267a
Vigor 2 0 (s/ adesivo)					
	10,104	0,231	0,806a	13,171	6,191a
0 (c/ adesivo)	9,725	0,219	0,774a	12,973	6,238a

50	9,316	0,205	0,763a	13,171	5,838a
100	9,208	0,217	0,793a	13,811	5,823a
150	9,461	0,207	0,761a	12,554	6,113a
200	9,623	0,193	0,744a	12,217	6,162a

Médias seguidas pela mesma letra, ou sem letra, na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey ($P>0,05$).

4.1.2. Feijão

Para o feijão, houve efeito favorável do produto orgânico a base de bagaço-de-laranja na dose 200g p.c. com adesivo/100Kg de sementes na emergência e no IVE. NO entanto, essa mesma dosagem causou efeito desfavorável ao VE (Tabelas 4, 5 e 6).

Tabela 4. Quadrados médios com indicações de significância do teste F das características utilizadas na avaliação do efeito de doses de produto orgânico a base de bagaço-de-laranja e do vigor na qualidade das sementes de feijão em testes conduzidas no campo. Fonte. Elaborada pelo autor.

Fonte de variação	GL	Matéria		Emergência (%)	IVE	VE
		Crescimento (cm)	seca (g/planta)			
Vigor (V)	1	2,175**	0,005**	119,484 ns	0,087 ns	0,000 ns
Doses (D)	5	0,037 ns	0,000 ns	829,813**	4,302**	0,651**
V x D	5	0,029 ns	0,000 ns	29,995 ns	0,238 ns	0,100 ns
Blocos	3	0,175*	0,002*	94,765 ns	0,546 ns	0,092 ns
Resíduo	33	0,053	0,001	59,434	0,282	0,052
C.V. (%)		6,992	4,971	13,574	15,279	8,818

* e ** - Significativo pelo teste Tukey a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente; ns - Não significativo.

Tabela 5. Médias das características utilizadas na avaliação do efeito de doses de produto orgânico a base de bagaço-de-laranja e do vigor na qualidade das sementes de feijão em testes conduzidas no campo. Fonte: Elaborada pelo autor.

Parâmetros	Crescimento	Matéria		Emergência
		seca	IVE	
				VE avaliados (cm) (%)

Doses		(g/planta)			
0 (s/ adesivo)	11,524	0,263	0,565cd	8,031cd	8,297a
0 (c/ adesivo)	10,565	0,262	0,681bc	11,735bc	6,844ab
50	10,739	0,249	0,836ab	17,634ab	5,192bc
100	10,917	0,254	0,458d	6,265d	8,583a
150	11,141	0,261	0,721abc	12,389bc	6,893a
200	10,242	0,241	0,878a	19,170a	5,108c
Vigor					
1	9,494b	0,245b	0,725	12,392	6,759
2	12,298a	0,266a	0,674	11,799	6,745

Médias seguidas pela mesma letra, ou sem letra, na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey ($P>0,05$).

Tabela 6. Efeito da interação doses e vigor sobre a qualidade das sementes de feijão em testes de campo. Fonte: Elaborada pelo autor.

Interação Vigor x Doses	Crescimento (cm)	Matéria seca (g/planta)	Emergência (%)	IVE	VE
Vigor 1					
0 (s/ adesivo)	10,682	0,260	0,553	8,360	7,810
0 (c/ adesivo)	9,496	0,255	0,743	13,673	6,239
50	9,078	0,242	0,828	15,771	5,900
100	9,271	0,234	0,495	6,192	9,194
150	9,914	0,251	0,770	13,643	6,470
200	8,590	0,227	0,895	19,178	5,294
Vigor 2 0					
(s/ adesivo)	12,398	0,267	0,578	7,708	8,799
0 (c/ adesivo)	11,691	0,270	0,615	9,944	7,477
50	12,539	0,257	0,845	19,601	4,528
100	12,697	0,276	0,422	6,400	7,993
150	12,440	0,271	0,669	11,196	7,329
200	12,039	0,256	0,859	19,161	4,924

Médias seguidas pela mesma letra, ou sem letra, na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey ($P>0,05$).

4.2. Testes em condições de laboratório

4.2.1. Amendoim

Para amendoim, em condições de laboratório apenas foi verificado efeito de 100g p.c. com adesivo/100Kg de sementes, para o lote de médio vigor sobre comprimento de matéria seca de radícula (Tabela 7, 8 e 9).

Tabela 7. Quadrados médios com indicações de significância do teste F das características utilizadas na avaliação do efeito de doses de produto orgânico a base de bagaço-de-laranja e do vigor na qualidade das sementes de amendoim em testes conduzidos no laboratório. Fonte: Elaborada pelo autor.

Fonte de variação		Comprimento (mm)		Matéria seca de plântulas (mg/plântula)			
		Parte aérea	Radícula	GL	Germinação		Total
					Parte aérea	Radícula	
				0.072			0.072
		0.025 *		**	0.025 *		**
				0.075			0.075
Doses (D)	5	0.016 **	0.095 **	**	0.016 **	0.095 **	**
V x D	5	0.034 **	0.064 **	0.06 **	0.034 **	0.064 **	0.06 **
Resíduo	36	0.004	0.009	0.009	0.003	0.008	0.009
C.V. (%)	-	6.73	2.86	3.58	2.864	5.694	3.581
Vigor (V)	1		0.054 *			0.054 *	
							222.119 *

* e ** - Significativo pelo teste de Tukey a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente; ns - Não significativo.

Tabela 8. Médias das características utilizadas na avaliação do efeito de doses de produto orgânico a base de bagaço-de-laranja e do vigor na qualidade de sementes de amendoim em testes conduzidos no laboratório. Fonte: Elaborada pelo autor.

Parâmetros de	Teor (%)	Comprimento (cm)			Matéria seca de plântula			Germinação (%)
		Parte (%)	Radícula	Total	Parte (%)	Radícula	Total	
Doses								
0 (s/ adesivo)	7.8	4.625a	2.850ab	7.475ab	4.623a	2.817ab	7.460ab	80.750
0 (c/ adesivo)	7.8	4.150b	2.462bc	6.612cd	4.149b	2.457bc	6.609cd	84.750
50	7.8	4.362ab	2.437bc	6.800bcd	4.337ab	2.429bc	6.770 bcd	82.500
100	7.6	4.337ab	3.000a	7.337abc	4.333ab	2.979a	7.319abc	78.750
150	7.8	4.475ab	3.147a	7.512a	4.472ab	3.147a	7.624a	76.500
200	7.7	4.137b	2.237c	6.375d	4.133b	2.234c	6.368d	85.000
Vigor								
Alto	7.6	4.442a	2.804a	7.225a	4.435a	2.778a	7.227a	84.500a
Médio	7.8	4.254b	2.579b	6.812b	4.245b	2.559b	6.813b	78.670b

Médias seguidas pela mesma letra, ou sem letra, na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey ($P>0,05$).

Tabela 9. Efeito da interação doses e vigor sobre a qualidade das sementes de amendoim em testes de laboratório. Fonte: Elaborada pelo autor.

Interação vigor X	Comprimento (cm)			Matéria seca de plântulas (mg/plântula)		Germinação (%)
	Parte aérea	Radícula	Total	Radícula	Total	
Doses				Parte	aérea	

Vigor alto							
				4598			
0 (s/ adesivo)	4600 abc	3400 a	8000 a	abc	3394 a	7994 a	83.000
0 (c/ adesivo)	4175 bc	2475 b	6650 b	4174 bc	2472 b	6647 bc	87.000
50	4925 a	2525 b	7450 ab	4924 a	2523 b	7448 ab	84.500
100	4125 c	2675 b	6800 b	4122 c	2660 b	6786 bc	87.000
150	4700 ab	3525 a	8225 a	4700 ab	3517 a	8222 a	79.000
200	4125 c	2225 b	3350 b	4124 c	2224 b	6348c	86.500
Vigor médio							
0 (s/ adesivo)	4650 a	2300 b	6950 ab	4648 a	2293 b	6944 ab	78.500
0 (c/ adesivo)	4125 ab	2450 b	6575 b	4124 ab	2443 b	6570 b	82.500
50	3800 b	2350 b	6150 b	3787 b	2337 b	6124 b	80.500
100	4550 a	3325 a	7875 a	4550 a	3315 a	7872 a	73.000
150	4250 ab	2800 ab	7050 ab	4249 ab	2798 ab	7049 ab	74.000
200	4150 ab	2250 b	6400 b	4142 ab	2244 b	6388 b	83.500

Para cada nível de vigor, médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ($P>0,05$).

4.2.2. Feijão

Para feijão, no laboratório foi verificado efeito favorável de 0g p.c. com adesivo/100Kg de sementes e de 200g p.c. com adesivo/100Kg de sementes para o lote de alto vigor no comprimento e matéria seca total e de radícula de plântulas. Assim, esse efeito pode ter sido causado pelo uso exclusivo do adesivo a base de polímeros de acrilatos.

Também em condições de laboratório, para sementes de vigor médio, observou-se um efeito desfavorável da dose de 200g p.c. com adesivo/100Kg de sementes sobre o comprimento e matéria seca de radícula (Tabela 10, 11 e 12).

Tabela 10. Quadrados médios com indicações de significância do teste F das características utilizadas na avaliação do efeito de doses de produto orgânico a base de bagaço-de-laranja e do vigor na qualidade das sementes de feijão em testes conduzidos no laboratório. Fonte: Elaborada pelo autor.

Fonte de variação	GL	Comprimento (mm)			Matéria seca de plântulas (mg/plântula)			Germinação
		Parte aérea	Radícula	Total	Parte aérea	Radícula	Total	
Vigor (V)	1	0.634 **	9595 **	8048 **	0.633 **	9595 **	8048 **	4.738.049 **
Doses (D)	5	0.031 ns	0.171 **	0.096 *	0.031 ns	0.171 **	0.096 *	36.117 ns
V x D	5	0.063 **	0.44 **	0.42 **	0.063 **	0.44 **	0.42 **	13.071 ns
Resíduo	36	0.014	0.034	0.033	0.014	0.034	0.033	16.669
C.V. (%)	-	5.68	7.67	5.66	5.681	7.668	5.663	5.99

* e **- Significativo pelo teste de Tukey a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente; ns- Não significativo.

Tabela 11. Médias das características utilizadas na avaliação do efeito de doses de produto orgânico a base de bagaço-de-laranja e do vigor na qualidade das sementes de feijão em testes conduzidos no laboratório. Fonte: Elaborada pelo autor.

Parâmetros	Teor de (%)	Comprimento (cm) (mg/plântula)			Matéria seca de plântula Germinação avaliados água (%)			Total
		Parte aérea	Radícula	Total	Parte aérea	Radícula	Total	
Doses								
0 (s/ adesivo)	7.7	4.100	5.300 b	9.400 b	4.085	5.277bc	9.371b	87.750
0 (c/ adesivo)	7.9	4.825	6.040ab	10.875ab	4.802	5.886abc	10.721ab	85.500
50	7.7	4.337	7.275 a	11.612 a	4.305	6.961a	11.326a	85.500
100	7.8	4.362	6.712ab	11.075ab	4.332	6.296ab	10.722ab	82.250
150	7.3	4.425	6.037ab	10.462ab	4.404	5.828abc	10.275ab	79.250
200	7.5	4.750	5.475 b	10.225ab	4.687	4.972c	9.815ab	83.500
Vigor								
Médio	7.7	3.979b	3.979 b	7.958 b	3.962b	3.889b	7.893b	72.080b
Alto	7.6	4.954a	8.304 a	13.258a	4.930a	8.215a	13.165a	95.166a

Médias seguidas pela mesma letra, ou sem letra, na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey ($P>0,05$).

Tabela 12. Efeito da interação doses e vigor sobre a qualidade das sementes de feijão em testes de laboratório. Fonte: Elaborada pelo autor.

Interação	Matéria seca de plântulas						(%)
	Comprimento (cm)	(mg/plântula)		Germinação	vigor x	Doses	
	Parte aérea	Radícula	Total	Parte aérea	Radícula	Total	
Vigor médio							
0 (s/ adesivo)	4.325	5175 a	9500 a	4.304	5160 a	9467 a	74.000
0 (c/ adesivo)	4.250	4125 ab	8375 ab	4.242	4114 ab	8361 ab	75.500
50	3.775	4475 ab	8250 ab	3.769	4438 ab	8219 ab	76.000
100	3.750	3550 bc	7300 ab	3.745	3521 ac	7275 ab	69.500
150	3.925	4050 ab	7975 ab	3.915	3984 ab	7913 ab	64.500
200	3.850	2500 c	6350 b	3.817	2412 c	6308 b	73.000
Vigor alto							
0 (s/ adesivo)	3875 b	5425 b	9300 b	3873 b	5396 b	9275 b	97.500
0 (c/ adesivo)	5400 a	7975 a	13375 a	5396 a	7974 a	13374 a	95.500
50	4900 ab	10075 a	14975 a	4877 ab	10050 a	14931 a	95.000
100	4975 a	9875 a	14850 a	4961 a	9870 a	14835 a	95.000
150	4925 ab	8025 a	12950 a	4923 ab	8022 a	12946 a	94.000
200	5650 a	8450 a	14100 a	5648 a	8447 a	14095 a	94.000

Médias seguidas pela mesma letra, ou sem letra, na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey ($P>0,05$).

5. CONCLUSÕES

Em conduções de laboratório o tratamento de sementes das duas espécies com 100g p.c./100Kg aumentou o vigor das plântulas. Para feijão isto também ocorreu com a aplicação de 200g p.c./100Kg de sementes. Nas condições de campo, o tratamento de sementes de amendoim não surtiu efeito e o tratamento de sementes de feijão na dose de 200g p.c./100Kg aumentou a porcentagem e a velocidade de emergência de plântulas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRASEM. Associação Brasileira de Sementes e Mudanças. 2019. Estatísticas. Disponível em: <http://www.abrasem.com.br/site/estatisticas/>. Acesso em 9 de jul. 2021.

BARROS, A. S. R. Tratamento de sementes de milho com pó inerte. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.21, n.2, p.64-69, 1999.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes. Brasília, DF: MAPA, 2009. 395 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Legislação Orgânicos - Nacional. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2015. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/portal/page/portal/InternetMAPA/paginainicial/desenvolvimento-sustentavel/organicos/legislacao/Nacional>.

CASTRO, A. M. C.; BOARETTO, A. E. & NAKAGAWA, J. Tratamento de sementes de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) com molibdênio, cobalto, metionina e vitamina B1. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.16, n.1, p.26-30, 1994.

CHENG, T. The effect of seed treatment with microelements upon the germination and early growth of wheat. *Scientia Sinica*, v.4, p.129-135, 1955.

CHINOY, J.J. The role of ascorbic acid in growth, differentiation and metabolism of plants. *In*: NIJHOFF, M. Boston: W. Junk Publishers, 1984. 322p.

DIAS, V. V. et al. O mercado de alimentos orgânicos: um panorama quantitativo e qualitativo das publicações internacionais. *Ambiente & Sociedade*, v. 18, n. 1, p. 161-182, 2017.

EDMOND, J. B. & DRAPALA, W. J. The effects of temperature, sand and soil, and acetone on germination of okra seeds. **Proc. Am. Soc. Hort. Sci.**, v.71, p.428-34, 1958.

EMBRAPA: Arroz e feijão. Catálogo de cultivares de feijão comum. **Folheto**. 2021, 16p. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/226415/1/catalogo-feijao2021-2.pdf>.

EMBRAPA. Estatística da Produção - Portal Embrapa. ([s.d.]). <https://www.embrapa.br/en/agencia-de-informacaotecnologica/cultivos/feijao/pre-producao/socioeconomia/estatistica-daproducao>. Acesso em: 16 mar. 2024.

FREIRE, R. M. M., NARAIN, N. & SANTOS, R. C. Aspectos nutricionais de amendoim e seus derivados. *In*: Santos, R. C. (Ed.). O agronegócio do amendoim no Brasil. Campina Grande. Embrapa Algodão. 2005. pp.389–420.

FREITAS, S. M., MARTINS, S. S., NOMI, A. K. & CAMPOS, A. F. Evolução do mercado brasileiro de amendoim: 1970–2000. *In*: Santos, R. C. (Ed.). O agronegócio do amendoim no Brasil. Campina Grande. Embrapa Algodão. 2005. pp.389–419.

IAC: Centro de grãos e fibras. **Cultivares de amendoim**. Site do governo do Estado de São Paulo. da internet. 2023, 3p.

<<https://www.iac.sp.gov.br/areasdepesquisa/graos/amendoim.php>>.

KRZYZANOVSKI, F. C., FRANÇA NETO, J. B., GOMES-JUNIOR, F. G. & NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados em desempenho de plântulas. *In*: KRZYZANOSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA NETO, J. B.; MARCOS-FILHO, J. (Ed.). Vigor de sementes: conceitos e testes. Londrina: ABRATES, 2020. p.79139. Vigor de sementes: conceitos e testes. Londrina: ABRATES, 2020.

MACEDO, R. B.; FIGUEIREDO, E. J. R.; MOURO, G. F.; DINIZ, E.R. Cultura do Milho sob Manejo Orgânico e Tratamentos Alternativos de Sementes. *Cadernos de Agroecologia*, v. 11, n. 2, 2016.

MAGUIRE, J.D. Speed of germination aid in selection and evaluation for emergence and vigour. **Crop Science**, Madison, v.2, p.176-177, 1962.

NUNES, L. R. L., PINHEIRO, P. R., SILVA, J. B. & DUTRA, A. S. Effects of ascorbic acid on the germination and vigour of cowpea seeds under water stress. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v.51, n.2, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.5935/1806-6690.20200030>>. Acesso em 10 mai. 2022.

PATERNIANI, E. Agricultura sustentável nos trópicos. *Estudos Avançados*, v. 15, n. 43, p.303–326, 2001. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/s010340142001000300023>>.

REIS, L. V., REIS, V. U. V., SILVA, C. S. C., PENIDO, A. C., PEREIRA, C. C. & ROCHA, D. K. Tratamento com ácido ascórbico na qualidade fisiológica de sementes de milho envelhecidas artificialmente. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 5, n. 9, p.14463-14468, 2019.

RIBEIRO, N. D.; SANTOS, O. S. & MENEZES, N. L. Tratamento de sementes de milho com fontes de zinco e boro. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.16, n.2, p.116-120, 1994.

RUSCHELL, A. P.; ROCHA, A. C. & PENTEADO, A. F. Efeito do boro e do molibdênio aplicados a diferentes revestimentos de sementes do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Rio de Janeiro, v.5, p.49-52, 1970.

SILVA, E. S. Produção de grãos de milho em função de níveis de adubação com zinco e boro aplicados nas sementes e no solo. Rio Verde, 1989. 42p.

(Dissertação de Graduação - Escola Superior de Ciências Agrárias).

SIMKUNAS, R.; MATEIKIENE, I. & BLUZMANAS, P. O efeito da tiamina e do ácido nicotínico sobre o crescimento e as cromoproteínas das plantas (Tradução). *In*: Controle de processos de desenvolvimento das plantas por meio de luz e fitohormônios.

SOCIEDADE NACIONAL DE AGRICULTURA. Meiosi: sistema antigo volta a ser opção para aumentar produtividade da cana (2016, maio 31). Disponível em: <<https://www.sna.agr.br/meiosi-sistema-antigo-volta-a-ser-opcao-para-aumentar-produtividade-da-cana/>>. Acesso em: 11 out. 2024.