JNT FACIT BUSINESS AND TECHNOLOGY JOURNAL
ISSN: 2526-4281 - ANO 2026 - MÊS DE OUTUBRO
Ed. 78. Vol. 3 - Págs. 64-73
DOI: 10.5281/zenodo.24117400



CAPES

CNPq
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

QUALIS A2



EFEITO DE DIFERENTES DOSES DE FERTILIZANTE MINERAL MISTO NO TRATAMENTO DE SEMENTES SOBRE A GERMINAÇÃO E O VIGOR DO FEIJÃO-CAUPI [*Vigna unguiculata* (L.) WALP.][1]

EFFECT OF DIFFERENT DOSES OF A MIXED MINERAL FERTILIZER FOR SEED TREATMENT ON COWPEA [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.] GERMINATION AND VIGOR

Antonio Víctor Sousa LEITE
Afya Centro Universitário (UNITPAC)
E-mail: av9511012@gmail.com
ORCID: http://orcid.org/0009-0000-2544-4386

Vinicius Vicente VINHAL
Afya Centro Universitário (UNITPAC)
E-mail: vinicius.vinhal22@gmail.com
ORCID: http://orcid.org/0000-0003-4418-3198

Nícolas Oliveira de ARAÚJO
Afya Centro Universitário (UNITPAC)
E-mail: nicolas.araujos@afya.com.br
ORCID: http://orcid.org/0009-0002-8984-9299

José ANDRÉ JÚNIOR
Afya Centro Universitário (UNITPAC)
E-mail: jose.andre@afya.com.br
ORCID: http://orcid.org/0009-0008-1119-7685

RESUMO

O uso de fertilizantes minerais mistos tem se mostrado uma alternativa para melhorar a qualidade fisiológica das plantas, auxiliando na sustentabilidade da produção. Tendo isso em vista, é notável o destaque de tais insumos como opção sustentável para o tratamento de sementes, oferecendo vantagens ao desenvolvimento dos embriões e plântulas, além de auxiliar na sanidade das lavouras e otimizar a operação. O feijão-caupi [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.] é uma das leguminosas mais cultivadas e consumidas no Brasil, o que infere sua grande importância socioeconômica. O estágio que exige grande atenção, por ser um momento de fragilidade da espécie, é o emergir da plântula. Assim, a qualidade fisiológica da semente, em especial quanto à germinação e ao vigor, é fator

[1] COMO CITAR: (ABNT): LEITE, A. V. S.; VINHAL, V. V.; ARAÚJO, N. O.; ANDRÉ JÚNIOR, J. Efeito de Diferentes Doses de Fertilizante Mineral Misto no Tratamento de Sementes sobre a Germinação e o Vigor do Feijão-Caupi [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.]. **JNT Facit Business and Technology Journal.** Qualis A2. ISSN: 2526-4281, Mês de Outubro de 2026 - Ed. 78. VOL. 03. Págs. 64-73. Disponível: http://revistas.faculdadefacit.edu.br. Acesso em: ___/___/___.

determinante para o processo. Logo, o presente estudo terá por objetivo, avaliar o efeito de diferentes doses do bioinsumo GRAP STPRO® sobre a germinação e o vigor de sementes de feijão-caupi *V. unguiculata.*

Palavras-chave: Fertilizante Mineral Misto. Germinação. Vigor. Feijão-Caupi. Sustentabilidade.

ABSTRACT

The use of mixed mineral fertilizers has proven to be an alternative for improving the physiological quality of plants, contributing to the sustainability of agricultural production. In this context, these inputs stand out as a sustainable option for seed treatment, offering benefits for embryo and seedling development while also aiding crop health and optimizing operations. Cowpea bean *Vigna unguiculata* (L.) Walp. is one of the most widely cultivated and consumed legumes in Brazil, highlighting its significant socioeconomic importance. The stage that requires greater attention, due to being a moment of fragility for the species, is seedling emergence. Thus, the physiological quality of the seed, especially regarding germination and vigor, is a determining factor in the process. Therefore, the present study aims to evaluate the effect of different doses of the bioinput GRAP STPRO® on the germination and vigor of cowpea bean *V. unguiculata*.

Keywords: Mixed Mineral Fertilizer. Germination. Vigor. Cowpea bean. Sustainability.

INTRODUÇÃO

É evidente que o feijão é um dos alimentos básicos aos brasileiros, de modo que está presente nas refeições diárias de grande parte da população. As estimativas da Embrapa Arroz e Feijão demonstraram que, em 2023, "o consumo médio aparente per capita de feijão-comum foi 12,8 $kg.hab^{-1}$ (Wander; Silva, 2025). Já em relação ao feijão-caupi, o Sistema CNA/Senar (2020) relatou que "o feijão-caupi é o segundo feijão mais cultivado no país".

Relativo à questão social, de acordo com Silva, Rocha e Menezes Júnior (2016), o impacto do feijão-caupi na comunidade é inerente à alimentação, geração de empregos e distribuição de renda. Nesse contexto, vale ressaltar os relevantes teores de proteína, minerais e fibras presentes no grão, fazendo-o ser um item fundamental na alimentação de populações rurais e urbanas nas regiões Norte e Nordeste do

Brasil. Em conformidade, pelas características de ciclo ligeiramente reduzido, tolerância ao déficit hídrico, e custo-benefício da espécie, sua produção se concentra naquelas duas regiões, somadas à região Centro-oeste, nos períodos de safra e safrinha, movimentando o desenvolvimento regional.

Um dos grandes desafios da agricultura se encontra no início do ciclo da cultura utilizada, com o processo de semeadura e os primeiros estágios da planta. Isso se deve pela ação de inúmeros fatores como, época, profundidade e densidade de semeadura adequadas, preparo do solo, manejo cultural ideal, e variação climática, além de alto investimento em sementes, justificado, pois, o máximo potencial agrícola de produtividade é determinado pelo fator genético contido na semente, o que explica seu alto valor agregado (Costa *et al*., 2023).

Ademais, embora a semente represente cerca de 50% do êxito da operação agrícola e o custo, em relação à produção final, seja satisfatório, os produtores de feijão-caupi têm o hábito de reduzir custos de produção por meio da aquisição de sementes de qualidade inferior (Sobrinho *et al.*, 2017).

Outrossim, o GRAP STPRO®, proposto pela multinacional Agrocete, tem por objetivo auxiliar, metabolicamente, a plântula nos estágios iniciais do ciclo da cultura, conferindo melhor desenvolvimento da planta (Agrocete, [s.d.]).

Nesse contexto, o propósito deste trabalho foi avaliar o efeito do fertilizante mineral misto GRAP STPRO®, que contém cobalto (Co) e molibdênio (Mo), na germinação e no vigor de sementes de feijão-caupi *V. unguiculata* (L.) Walp.

REFERENCIAL TEÓRICO

Produção no Brasil

Em 2023, o Brasil ocupou a segunda posição na produção mundial de feijão, com 10,2% do total (Feijão, 2024). Conforme a CNA (2025), as exportações brasileiras de feijão somaram 452,9 mil toneladas de janeiro a outubro de 2025.

Classificação Taxonômica

O feijão-caupi pertence à família Fabaceae e seu nome científico aceito é *Vigna unguiculata* (L.) Walp. (Royal Botanic Gardens, Kew, [s.d.]).

A espécie é diplóide, com número somático equivalente a 2n=22 cromossomos, o mecanismo fotossintético é do tipo C3, na fecundação predomina-se a autogamia. Seu hábito de crescimento classifica-se em determinado, com inflorescência terminal e número limitado de nós; ou indeterminado, com

inflorescência axilar e crescimento contínuo. O porte da planta pode ser ereto, prostrado, semiereto, ou semiprostrado. O ciclo do feijão caupi é classificado em quatro tipos principais, sendo o ciclo médio subdividido em mais dois tipos, são eles: superprecoce (60 dias); precoce (61 a 70 dias); médio (71 a 90 dias); médio-precoce (71 a 80 dias); médio-tardio (81 a 90 dias); tardio (91 dias) (Rocha, 2021a, 2021b, 2021c).

Cultivar Sempre-verde

Cultivar muito difundida na região norte do Brasil, com características de grãos cor marrom-claro-esverdeada. Possui hábito de crescimento indeterminado, ciclo de 65 a 75 dias, é resistente ao vírus-do-mosaico-severo-do-feijão-caupi, possui resistência moderada ao vírus-do-mosaico-do-feijão-caupi, transmitido por pulgão, e em campo, apresentou moderada resistência ao vírus-do-mosaico-dourado-do-feijão-caupi, além de moderada resistência à seca e à altas temperaturas. (Rocha, 2021d).

Germinação

De acordo com o dicionário Michaelis ([s.d.]), germinação é, para a botânica, o estado inicial de um esporo ou de uma semente. Em uma definição mais elaborada, a germinação pode ser conhecida como o conjunto de eventos subsequentes, de cunho morfogênico, que culminam na transformação do embrião em plântula (Berlyn, 1972). Tendo tal fator em vista, pode-se inferir que é uma etapa importante no desenvolvimento da planta, além de ser um momento de vulnerabilidade, necessitando cuidados especiais ao processo.

Vigor

O Laboratório de Análise de Sementes, da Universidade Federal de Santa Maria (Vigor [...], 2020), considera o vigor de sementes como a capacidade de germinação de forma rápida e uniforme, desenvolvendo plântulas normais, mesmo nas adversidades ambientais. Nesse contexto, o vigor da semente é um fator considerável para a validação da qualidade de uma semente comercial.

GRAP STPRO®

O GRAP STPRO® é um produto da classe de fertilizante mineral misto. “Foi especialmente desenvolvido para aplicação no tratamento de sementes e via solo, no sulco; que possui formulação exclusiva, compatível com inoculantes”. “Tem em sua

composição extrato de algas *Ascophyllum nodosum*, além dos nutrientes cobalto (Co) e molibdênio (Mo), que são essenciais para a Fixação Biológica do Nitrogênio" (Agrocete, [s.d.]). Ademais, de acordo com a desenvolvedora do produto, o GRAP STPRO é capaz de reduzir os efeitos do estresse abiótico e auxiliar o processo de germinação, por disponibilizar nutrientes essenciais para o desenvolvimento inicial da planta.

MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida em Araguaína, Tocantins, utilizando as dependências do Laboratório de Geotecnia e do viveiro experimental do AFYA Centro Universitário UNITPAC. Como material biológico, foram empregadas sementes de feijão-caupi (Vigna unguiculata (L.) Walp.), da cultivar Sempre-verde. O delineamento adotado foi o inteiramente casualizado (DIC), contando com seis tratamentos e quatro repetições, estruturados em três ensaios independentes: germinação, emergência e nodulação.

Para o ensaio de germinação, conduzido em ambiente laboratorial, as sementes passaram por tratamento com seis doses do produto GRAP STPRO® (0; 0,5; 1,0; 2,0; 4,0 e 6,0 mL kg^{-1} de sementes). Cada parcela foi composta por 50 sementes (quatro repetições por tratamento), postas para germinar em rolos de papel tipo Germitest umedecidos com água destilada. Esses rolos foram mantidos em câmara BOD sob temperatura constante de 25 °C. As contagens ocorreram a cada dois dias, encerrando-se no oitavo dia após a semeadura, momento em que se mensurou a porcentagem final de germinação e o comprimento da radícula.

O segundo ensaio ocorreu em viveiro protegido para avaliar a emergência em substrato comercial, utilizando a mesma gradação de doses do fertilizante e a mesma densidade de sementes anterior. O sistema de irrigação por microaspersão funcionava diariamente por 20 minutos, divididos em dois turnos. O acompanhamento das plântulas foi diário até o sétimo dia após a semeadura. Nesta etapa, determinou-se o comprimento da radícula e da parte aérea, além da pesagem da massa seca das raízes, da parte aérea e da biomassa seca total.

Após a coleta, os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA). Cada dose foi comparada à testemunha (0 mL kg^{-1} de sementes) pelo teste de Dunnett, a 5% de significância. Também foram avaliados modelos de regressão para as doses do produto.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os percentuais de germinação aumentaram entre o segundo e o quarto dia de avaliação em todas as doses do GRAP STPRO®. A partir do quarto dia, observaram-se incrementos menos expressivos, seguidos de estabilização dos percentuais entre o sexto e o oitavo dia na maioria dos tratamentos, indicando que grande parte das sementes já havia germinado nas primeiras avaliações (Tabela 1).

Na avaliação final, observaram-se variações numéricas nos percentuais de germinação das sementes de feijão-caupi, cultivar Sempre-verde, em função das doses de GRAP STPRO®. Pelo teste de Dunnett, a 5% de significância, nenhuma dose diferiu da testemunha em qualquer um dos períodos de avaliação (Tabela 1).

Tabela 1: Percentual de germinação de sementes de feijão-caupi Cultivar Sempre-verde em função das doses do GRAP STPRO® e do tempo.

Dose (mL kg^{-1})	Tempo (dias)			
	2	4	6	8
0	83,50 ± 1,26	94,50 ± 0,96	95,00 ± 0,58	95,50 ± 0,96
0,5	89,00 ± 1,29 ^{ns}	94,50 ± 3,10 ^{ns}	98,50 ± 0,96 ^{ns}	98,50 ± 0,96 ^{ns}
1	88,00 ± 0,82 ^{ns}	94,00 ± 0,82 ^{ns}	95,50 ± 0,96 ^{ns}	95,50 ± 0,96 ^{ns}
2	82,00 ± 2,16 ^{ns}	94,00 ± 0,82 ^{ns}	95,00 ± 1,00 ^{ns}	95,00 ± 1,00 ^{ns}
4	89,50 ± 1,71 ^{ns}	97,50 ± 0,50 ^{ns}	97,50 ± 0,50 ^{ns}	97,50 ± 0,50 ^{ns}
6	82,00 ± 3,56 ^{ns}	92,50 ± 3,50 ^{ns}	94,50 ± 1,50 ^{ns}	94,50 ± 1,50 ^{ns}

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

Valores expressos como média ± erro padrão da média. ns indica diferença não significativa em relação à testemunha pelo teste de Dunnett, a 5% de significância.

As variáveis relacionadas ao crescimento inicial das plântulas de feijão-caupi, cultivar Sempre-verde, apresentaram variações numéricas em resposta às diferentes doses de GRAP STPRO®. Entretanto, essas variações não corresponderam a diferenças estatisticamente significativas em relação à testemunha, tanto para o comprimento da parte aérea e do sistema radicular quanto para o acúmulo de matéria seca da raiz, da parte aérea e total.

Pelo teste de Dunnett, a 5% de significância, nenhuma dose diferiu da testemunha nas variáveis de crescimento inicial (Tabela 2).

Tabela 2: Variáveis de crescimento de feijão-caupi Cultivar Sempre-verde em função das doses do GRAP STPRO®.

Dose (mL kg^{-1})	V1 (cm)	V2 (cm)	V3 (g)	V4 (g)	V5 (g)
0	13,96 ± 0,33	8,09 ± 0,53	0,79 ± 0,07	4,34 ± 0,15	5,13 ± 0,22
0,5	12,47 ± 0,56^{ns}	6,30 ± 0,78^{ns}	0,70 ± 0,04 ^{ns}	3,90 ± 0,25 ^{ns}	4,61 ± 0,28 ^{ns}
1	14,25 ± 0,61^{ns}	7,72 ± 0,41^{ns}	0,69 ± 0,05 ^{ns}	4,28 ± 0,10 ^{ns}	4,97 ± 0,15 ^{ns}
2	14,43 ± 0,37^{ns}	7,73 ± 0,57^{ns}	0,84 ± 0,04 ^{ns}	4,25 ± 0,17 ^{ns}	5,10 ± 0,17 ^{ns}
4	14,23 ± 0,23^{ns}	7,65 ± 0,06^{ns}	0,71 ± 0,03 ^{ns}	3,83 ± 0,15 ^{ns}	4,54 ± 0,15 ^{ns}
6	14,47 ± 0,29^{ns}	6,98 ± 0,40^{ns}	0,76 ± 0,06 ^{ns}	4,28 ± 0,19 ^{ns}	5,04 ± 0,14 ^{ns}

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

Valores expressos como média ± erro padrão da média. ns indica diferença não significativa em relação à testemunha pelo teste de Dunnett, a 5% de significância.

V1: comprimento da parte aérea; V2: Comprimento radicular; V3: matéria seca radicular; V4: matéria seca da parte aérea; V5: matéria total.

A germinação das sementes de feijão-caupi apresentou percentuais elevados desde as primeiras avaliações, com estabilização dos resultados nos períodos finais. Esse comportamento caracteriza o desempenho do lote nas condições controladas do ensaio, mas não permite, isoladamente, atribuir maior vigor a qualquer tratamento. Conforme Marcos Filho (2015), a germinação e o vigor representam atributos relacionados, porém distintos, da qualidade fisiológica das sementes, de modo que a interpretação de respostas ao tratamento exige considerar também indicadores de crescimento e desempenho das plântulas.

Pelo teste de Dunnett, a 5% de significância, nenhuma dose de GRAP STPRO® diferiu da testemunha quanto aos percentuais de germinação. Resultado parcialmente convergente foi relatado por Oliveira *et al*. (2024), que, ao avaliar o condicionamento de sementes de soja com extrato de *Ascophyllum nodosum*, não verificaram efeito sobre a germinação, embora tenham observado respostas positivas em determinadas características de crescimento e biomassa. A comparação deve considerar que aquele estudo utilizou outra espécie e extrato de alga, enquanto o presente experimento avaliou um fertilizante comercial de composição combinada.

A resposta a extratos de algas não é necessariamente uniforme entre espécies, doses e condições experimentais. Calvo *et al.* (2014) destacaram a diversidade de mecanismos e de respostas relatados para bioestimulantes, incluindo extratos de algas. Essa heterogeneidade recomenda cautela ao extrapolar resultados obtidos com espécies, formulações ou condições ambientais distintas para o feijão-caupi e para o produto comercial avaliado.

Quanto ao crescimento inicial, a ausência de diferenças significativas para comprimento da parte aérea, comprimento radicular e acúmulo de matéria seca indicam que as doses testadas não proporcionaram ganhos detectáveis nessas variáveis, nas condições do experimento. Oliveira *et al*. (2024) observaram incremento de crescimento e biomassa em plântulas de soja após tratamento com extrato de alga, apesar da ausência de efeito sobre a germinação. Assim, a literatura evidencia que a resposta germinativa e a resposta de crescimento podem não ocorrer simultaneamente, justificando a análise conjunta dos indicadores.

O produto avaliado contém cobalto, molibdênio e extrato de algas, componentes associados a funções fisiológicas distintas (Agrocete, [s.d.]). Em estudo

de campo, Harshini *et al*. (2022) registraram respostas de crescimento, nodulação e produtividade à combinação de molibdênio com inoculantes em feijão-caupi. Entretanto, esses trabalhos avaliaram condições de campo, associações de insumos e desfechos diferentes dos investigados neste estudo, não constituindo evidência de que o GRAP STPRO® deva produzir os mesmos efeitos na germinação ou no crescimento inicial.

Além disso, a ausência de diferenças estatísticas não comprova equivalência entre as doses nem permite concluir que o produto seja ineficaz em outros contextos. A resposta a insumos de ação bioestimulante pode depender da espécie, da composição da formulação, do estado nutricional e das condições ambientais, como discutem Calvo *et al*. (2014). Neste estudo, não foram apresentados resultados de nodulação, fixação biológica de nitrogênio ou produtividade; por isso, tais desfechos não podem ser inferidos a partir dos percentuais de germinação e das medidas de crescimento inicial.

Os resultados demonstraram que, para o lote de sementes da cultivar Sempre-verde e nas condições de avaliação adotadas, nenhuma das doses estudadas difere significativamente da testemunha nos indicadores analisados. Ensaios complementares com diferentes lotes, ambientes e avaliações de nodulação e desempenho agronômico poderão esclarecer se existem respostas não identificadas na etapa inicial do desenvolvimento.

CONCLUSÃO

Nas condições experimentais avaliadas, nenhuma das doses de GRAP STPRO® difere significativamente da testemunha quanto à germinação ou ao crescimento inicial das plântulas de feijão-caupi, cultivar Sempre-verde, pelo teste de Dunnett a 5% de significância.

REFERÊNCIAS

AGROCETE. **Grap Stpro**. [s.d.]. Disponível em: https://agrocete.com.br/pt/produto/grap-stpro. Acesso em: 10 set. 2026.

BERLYN, G. P. Seed germination and morphogenesis. In: KOZLOWSKI, T. T. (ed.). **Seed biology**. New York: Academic Press, 1972. v. 1, p. 223–312.

CALVO, P.; NELSON, L.; KLOEPPER, J. W. Agricultural uses of plant biostimulants. **Plant and Soil**, v. 383, p. 3-41, 2014. DOI: 10.1007/s11104-014-2131-8. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s11104-014-2131-8. Acesso em: 03 nov. 2026.

COSTA, Sérgio Vaz da; SILVA, Rodrigo Sérgio e; MAGALHÃES JUNIOR, Ariano Martins de. **Ageitec Arroz, produção de sementes**. Embrapa Arroz e Feijão; Embrapa Clima Temperado, 2023. Disponível em: https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/arroz/pre-producao/producao-de-sementes. Acesso em: 27 out. 2025.

CONFEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA DO BRASIL (CNA). **Exportações de feijão batem recorde histórico, mas mercado interno tem variações moderadas**. 10 nov. 2025. Disponível em: https://cnabrasil.org.br/noticias/exportacoes-de-feijao-batem-recorde-historico-mas-mercado-interno-tem-variacoes-moderadas. Acesso em: 20 ago. 2026.

FEIJÃO. **Sistema de Inteligência Estratégica da Embrapa**. Agropensa, 2024. Disponível em: https://www.embrapa.br/agropensa/agro-em-dados/agricultura/feijao. Acesso em: 20 ago. 2026.

HARSHINI, K. et al. Effect of molybdenum and bio-fertilizers on growth and yield of cowpea (Vigna unguiculata L.). **International Journal of Plant & Soil Science**, v. 34, n. 12, p. 92-98, 2022. DOI: 10.9734/ijpss/2022/v34i1230965. Disponível em: https://doi.org/10.9734/ijpss/2022/v34i1230965. Acesso em: 03 nov. 2026.

MARCOS FILHO, J. Seed vigor testing: an overview of the past, present and future perspective. **Scientia Agricola**, v. 72, n. 4, p. 363–374, 2015. Disponível em: https://doi.org/10.1590/0103-9016-2015-0007. Acesso em: 11 nov. 2026.

MICHAELIS. **Germinação**. Michaelis On-line: Dicionário Brasileiro da Língua Portuguesa, [s.d.]. Disponível em: https://michaelis.uol.com.br/moderno-portugues/busca/portugues-brasileiro/germina%C3%A7%C3%A3o. Acesso em: 18 out. 2026.

OLIVEIRA, A. F. R. et al. Seed priming with Ascophyllum nodosum (L.) Le Jolis extract macroalgae in soybean. **Brazilian Journal of Biology**, v. 84, e286941, 2024. DOI: 10.1590/1519-6984.286941. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1519-6984.286941. Acesso em: 03 nov. 2026.

ROCHA, M. M. **Ageitec feijão-caupi, Ciclo da planta**. Embrapa Meio-Norte, 2021a. Disponível em: https://www.embrapa.br/web/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/feijao-caupi/pre-producao/caracteristicas-e-relacoes-com-o-ambiente/caracteristicas-da-planta/ciclo-da-planta. Acesso em: 10 set. 2026.

ROCHA, M. M. **Ageitec feijão-caupi, Hábito de crescimento**. Embrapa Meio-Norte, 2021b. Disponível em: https://www.embrapa.br/web/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/feijao-caupi/pre-producao/caracteristicas-e-relacoes-com-o-ambiente/caracteristicas-da-planta/habito-de-crescimento. Acesso em: 10 set. 2026.

ROCHA, M. M. **Ageitec feijão-caupi, Porte da planta**. Embrapa Meio-Norte, 2021c. Disponível em: https://www.embrapa.br/web/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/feijao-caupi/pre-producao/caracteristicas-e-relacoes-com-o-ambiente/caracteristicas-da-planta/porte-da-planta. Acesso em: 10 set. 2026.

ROCHA, M. M. **Ageitec feijão-caupi, Sempre-verde**. Embrapa Meio-Norte, 2021d. Disponível em: https://www.embrapa.br/web/agencia-de-informacao-

tecnologica/cultivos/feijao-caupi/pre-producao/caracteristicas-e-relacoes-com-o-ambiente/cultivares/sempre-verde. Acesso em: 30 set. 2026.

ROYAL BOTANIC GARDENS, KEW. **Vigna unguiculata (L.) Walp.** Plants of the World Online, [s.d.]. Disponível em: https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:1127257-2. Acesso em: 11 nov. 2026.

SILVA, K. J. D. e; ROCHA, M. de M.; MENEZES JUNIOR, J. A. de. Socioeconomia. In: BASTOS, E. A. (Coord.). **A cultura do feijão-caupi no Brasil**. Teresina: Embrapa Meio-Norte; Brasília, DF: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2016. p. 6-12. Disponível em: http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1065585. Acesso em: 18 out. 2026.

SISTEMA CNA/SENAR. **Feijão-Caupi; Feijão-caupi, a África no Nordeste Brasileiro**. Sistema CNA/Senar, 2020. Disponível em: https://cnabrasil.org.br/cna-pulses/page3.html. Acesso em: 18 ago. 2026.

SOBRINHO, C. A. et al. **Sementes de feijão-caupi de alta qualidade:** importância estratégica do seu emprego. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2017. Disponível em: http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1079632. Acesso em: 19 ago. 2026.

VIGOR EM SEMENTES. **Laboratório de Análise de Sementes (LAS)**, 2020. Disponível em: https://www.ufsm.br/laboratorios/sementes/vigor-em-sementes-2. Acesso em: 10 set. 2026.

WANDER, Alcido Elenor; SILVA, Osmira Fatima da. **Ageitec Feijão, Consumo**. Embrapa Arroz e Feijão, 2025. Disponível em: https://www.embrapa.br/web/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/feijao/pos-producao/consumo. Acesso em: 09 set. 2025.