

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS - UFAM  
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO AGRICULTURA E AMBIENTE - IEAA  
CAMPUS VALE DO RIO MADEIRA - CVRM  
CURSO DE AGRONOMIA

GABRIEL HENRIQUE DE ANDRADE GUERREIRO

**Avaliação de cultivares de feijão-caupi *Vigna unguiculata* (L.) Walp, no sul da  
Amazônia**

Humaitá/AM

2025

GABRIEL HENRIQUE DE ANDRADE GUERREIRO

**Avaliação de cultivares de feijão-caupi *Vigna unguiculata* (L.) Walp, no sul da  
Amazônia**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Universidade Federal do Amazonas, como parte  
das exigências para obtenção do título de Bacharel  
em Agronomia.

**Orientadora:** Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Perla Joana Souza Gondim

**Coorientador:** Dr. Vicente de Paulo Campos Godinho

Humaitá/AM

2025

## Ficha Catalográfica

Elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

---

- G934a      Guerreiro, Gabriel Henrique de Andrade  
              Avaliação de cultivares de feijão-caupi *Vigna unguiculata* (L.)  
              Walp, no sul da Amazônia / Gabriel Henrique de Andrade  
              Guerreiro. - 2025.  
              32 f. : il., p&b. ; 31 cm.
- Orientador(a): Perla Joana Souza Gondim.  
              Coorientador(a): Vicente de Paulo Campos Godinho.  
              Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade  
              Federal do Amazonas, Instituto de Educação, Agricultura e  
              Ambiente de Humaitá, Curso de Agronomia, Humaitá, 2025.
1. *Vigna unguiculata*. 2. Ensaios VCU. 3. Produtividade. 4.  
              Adaptabilidade. 5. Desempenho. I. Gondim, Perla Joana Souza. II.  
              Godinho, Vicente de Paulo Campos. III. Universidade Federal do  
              Amazonas. Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente de  
              Humaitá. Curso de Agronomia. IV. Título
-

GABRIEL HENRIQUE DE ANDRADE GUERREIRO

**Avaliação de cultivares de feijão-caupi *Vigna unguiculata* (L.) Walp, no sul da  
Amazônia**

Aprovado em 24 de dezembro de 2025.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Perla Joana Souza Gondim  
(IEAA/UFAM)

---

Prof. Dr. Deyvid Diego Carvalho Maranhão  
(IEAA/UFAM)

---

Dr. Vicente de Paulo Campos Godinho  
(EMBRAPA-RO)

Dedico este trabalho a Deus, por ser a base de tudo em minha vida, pela força nos momentos difíceis, pela sabedoria para tomar decisões e pela luz que guia meus passos. Aos meus pais, Jerusabeth Júlio de Andrade e Adailton Rodrigues dos Santos, que, com amor, dedicação e sacrifícios, me ensinaram a importância de lutar pelos meus sonhos. Vocês são minha maior inspiração e minha fonte de força. Obrigado por acreditarem em mim mesmo quando eu duvidei de mim mesmo. A todos vocês, dedico este trabalho como símbolo da minha gratidão e reconhecimento, aos meus amigos, que tornaram a jornada acadêmica mais leve, com risadas, companheirismo e apoio. Vocês me ensinaram que ninguém conquista nada sozinho e que o verdadeiro sucesso é compartilhado com aqueles que estão ao nosso lado.

## **AGRADECIMENTOS**

À Universidade Federal do Amazonas (UFAM), em especial ao Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente (IEAA/UFAM).

A minha orientadora Prof. Dr. Perla Joana Souza Gondim, pela orientação, apoio e confiança.

Ao meu coorientador, Dr. Vicente de Paulo Campos Godinho, por todo apoio e paciência.

A todos da empresa Rondônia, campus Vilhena, por todo apoio no experimento, dicas e conselhos.

À minha família, pelo apoio constante e por estarem ao meu lado em todos os momentos, celebrando as vitórias e oferecendo consolo nas adversidades.

Aos professores da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), que com dedicação e paciência transmitiram não apenas conhecimento técnico, mas também valores que levarei para a vida. Sou grato a cada um de vocês por terem contribuído para a realização deste sonho.

A todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado!

## **Avaliação de Desempenho Agronômico de Cultivares de Feijão-Caupi no Sul da Amazônia**

**Resumo:** O feijão-caupi (*Vigna unguiculata* L. Walp.) é uma leguminosa de grande relevância socioeconômica para regiões tropicais, destacando-se pela rusticidade, pelo valor nutricional e pela ampla adaptabilidade edafoclimática. Este trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho agronômico de oito cultivares de feijão-caupi (BRS Guirá, BRS Guariba, BRS Natalina, BRS Tumucumaque, BRS Utinga, BRS Nova Era, BRS Bené e BRS Aracê) cultivadas em Vilhena, Rondônia, no Sul da Amazônia, visando identificar materiais geneticamente superiores e adaptados às condições edafoclimáticas locais. O experimento foi conduzido em delineamento de blocos casualizados, avaliando-se as seguintes variáveis: stand de plantas, peso e comprimento de vagens, número de grãos, produção por parcela, umidade e peso de grãos. As cultivares apresentaram diferenças significativas para a maioria dos caracteres avaliados. A BRS Bené destacou-se pelo maior peso de vagens e grãos, além de superior produtividade, e para BRS Tumucumaque, que se destacou no comprimento de vagens. Já BRS Utinga e BRS Natalina apresentaram desempenho inferior para os principais caracteres produtivos. Os resultados reforçam a importância dos ensaios de Valor de Cultivo e Uso (VCU) na indicação de cultivares adaptadas à Amazônia Meridional, contribuindo para sistemas produtivos mais eficientes e sustentáveis.

**Palavras-chave:** *Vigna unguiculata*; Ensaios VCU; Produtividade; Adaptabilidade; Desempenho.

## **Agronomic Performance Evaluation of Cowpea Cultivars in the Southern Amazon**

**Abstract:** Cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp.) is a legume of great socioeconomic importance in tropical regions, standing out for its hardiness, nutritional value, and wide edaphoclimatic adaptability. This study aimed to evaluate the agronomic performance of eight cowpea cultivars (BRS Guirá, BRS Guariba, BRS Natalina, BRS Tumucumaque, BRS Utinga, BRS Nova Era, BRS Bené, and BRS Aracê) grown in Vilhena, Rondônia, in the southern Amazon, in order to identify genetically superior materials adapted to local edaphoclimatic conditions. The experiment was conducted in a randomized block design, evaluating the following variables: plant stand, pod weight and length, number of grains, yield per plot, moisture content, and grain weight. The cultivars showed significant differences for most of the evaluated characteristics. BRS Bené stood out for its greater pod and grain weight, as well as superior productivity, and BRS Tumucumaque stood out for its pod length. BRS Utinga and BRS Natalina, on the other hand, showed inferior performance for the main productive characteristics. The results reinforce the importance of Value for Cultivation and Use (VCU) trials in indicating cultivars adapted to Southern Amazonia, contributing to more efficient and sustainable production systems.

**Keywords:** *Vigna unguiculata*; VCU trials; Productivity; Adaptability; Performance.

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	10
2. OBJETIVOS.....	11
2.1. Geral.....	11
2.2. Específicos .....	11
3. REFERENCIAL TEÓRICO.....	12
3.1. Importância econômica e social do feijão-caupi .....	12
3.2. Aspectos botânicos e fisiológicos .....	12
3.3. Melhoramento genético e programas da EMBRAPA .....	13
3.4. Cultivares utilizadas no estudo .....	13
3.5. Manejo e sistema de produção da cultura .....	13
3.6. Condições edafoclimáticas da Amazônia meridional .....	14
3.7. Ensaio de vcu: princípios e relevância .....	14
4. MATERIAIS E MÉTODOS .....	16
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	18
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	29
REFERÊNCIAS.....	31

## 1. INTRODUÇÃO

O feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) é uma leguminosa de elevada importância socioeconômica para a agricultura brasileira, especialmente nas regiões Norte e Nordeste. Sua ampla adaptabilidade edafoclimática, rusticidade e valor nutricional tornam a cultura estratégica para sistemas produtivos em áreas de baixa fertilidade natural, como a região Amazônica (Freire Filho et al., 2011; Embrapa, 2017).

Além da importância econômica, destaca-se pelo elevado teor de proteínas e minerais, contribuindo para a segurança alimentar. A cultura apresenta ainda capacidade de fixação biológica de nitrogênio, favorecendo a sustentabilidade agrícola (Hungria et al., 2013).

De acordo com a Embrapa (2017), em 2015 o Brasil produziu 452.013 toneladas de feijão-caupi em uma área de 1.078.040 hectares, com produtividade média de 419 kg ha<sup>-1</sup>. Rendimentos superiores a 1.000 kg ha<sup>-1</sup> podem ser obtidos em sistemas mecanizados com maior nível tecnológico, enquanto sistemas tradicionais apresentam produtividades mais baixas, principalmente devido a limitações edafoclimáticas e tecnológicas (CONAB, 2022).

A avaliação de Valor de Cultivo e Uso (VCU) constitui etapa obrigatória para o registro de novas cultivares no Brasil, sendo regulamentada pelo Ministério da Agricultura. Essa avaliação considera produtividade, adaptação regional, resistência a pragas e doenças e qualidade dos grãos (Brasil, 2013). No contexto amazônico, ensaios de VCU são fundamentais devido à forte influência da interação genótipo × ambiente sobre o desempenho produtivo da cultura.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Geral**

Avaliar o desempenho agronômico de diferentes cultivares de feijão-caupi no sul da Amazônia, identificando materiais com maior adaptabilidade e potencial produtivo para recomendação regional.

### **2.2. Específicos**

- Caracterizar as cultivares de feijão-caupi quanto a parâmetros agronômicos produtivos (peso de vagens, comprimento de vagens, número de grãos, peso de grãos e produtividade).
- Analisar a influência das condições edafoclimáticas locais sobre o desempenho das cultivares.
- Identificar as cultivares mais promissoras para sistemas de produção na região de transição Cerrado-Amazônia, considerando sustentabilidade e viabilidade produtiva.

### 3. REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1. IMPORTÂNCIA ECONÔMICA E SOCIAL DO FEIJÃO-CAUPI

O feijão-caupi (*Vigna unguiculata* L. Walp.) possui elevada relevância socioeconômica nas regiões Norte e Nordeste do Brasil, onde é amplamente cultivado e integra sistemas produtivos de base familiar e empresarial (Freire Filho et al., 2011). A cultura destaca-se como fonte acessível de proteína, energia e minerais, representando importante componente da segurança alimentar. Sua rusticidade, tolerância a estresses bióticos e abióticos e capacidade de adaptação a ambientes de baixa fertilidade o consolidam como alternativa estratégica para propriedades de pequeno e médio porte (Bezerra et al., 2019).

No contexto da expansão agrícola brasileira, o feijão-caupi tem ganhado espaço em áreas de Cerrado e Amazônia Meridional, impulsionado pela demanda crescente e pelo potencial de inserção em mercados regionais e interestaduais. Assim, cultivares eficientes e adaptadas tornam-se essenciais para o fortalecimento produtivo e para o aumento da rentabilidade do cultivo, sobretudo em regiões de fronteira agrícola como o sul da Amazônia (Santos et al., 2020).

#### 3.2. ASPECTOS BOTÂNICOS E FISIOLÓGICOS

O feijão-caupi apresenta ampla plasticidade fenotípica, característica fundamental para sua inserção em ambientes tropicais diversos (Freire Filho et al., 2011). Como leguminosa de fotoperíodo quantitativo curto, seu desenvolvimento é influenciado pela duração do dia, pela temperatura e pela disponibilidade hídrica. A temperatura basal situa-se próxima a 10–12 °C, com desenvolvimento ótimo entre 25–30 °C, enquanto déficits ou excessos térmicos afetam diretamente componentes do rendimento, como número de grãos por vagem (NG5V) e peso de grãos por vagem (PG5V).

A cultura apresenta moderada tolerância ao estresse hídrico, sobretudo em estágios vegetativos, mas é sensível à deficiência de água durante o florescimento e enchimento de grãos, períodos críticos para produtividade (Bezerra et al., 2019). Além disso, sua capacidade de fixação biológica de nitrogênio melhora as condições químicas do solo e contribui para sistemas produtivos mais sustentáveis, reduzindo a dependência de fertilizantes nitrogenados.

### 3.3. MELHORAMENTO GENÉTICO E PROGRAMAS DA EMBRAPA

Os programas públicos de melhoramento, especialmente os coordenados pela Embrapa, têm desempenhado papel central na geração de cultivares mais produtivas, tolerantes a estresses bióticos e abióticos e adaptadas a diferentes regiões do Brasil (Freire Filho et al., 2011). O esforço contínuo de seleção e avaliação de genótipos busca atender demandas específicas de ambientes tropicais, ampliando o potencial de uso do feijão-caupi em áreas emergentes, como a Amazônia Meridional.

Essas ações resultaram em cultivares com ciclos precoces, arquitetura favorável à colheita mecanizada, maior uniformidade e maior potencial produtivo, além de resistência a pragas e doenças frequentes na região norte do país. O desenvolvimento de materiais adaptados para solos ácidos, com baixa fertilidade natural, atende diretamente às condições edafoclimáticas de Rondônia, Acre e Mato Grosso, ampliando sua recomendação regional.

### 3.4. CULTIVARES UTILIZADAS NO ESTUDO

As cultivares avaliadas no presente trabalho refletem materiais amplamente difundidos pela pesquisa nacional e selecionados por seu potencial produtivo, rusticidade e adaptabilidade a condições tropicais. De acordo com Freire Filho et al. (2011), essas cultivares apresentam características desejáveis para agricultores familiares e sistemas intensivos, como ciclo precoce, vagens longas, boa formação de grãos e eficiência no uso de recursos ambientais.

A caracterização dessas cultivares é fundamental para compreender a resposta diferencial aos fatores ambientais da região estudada e interpretar adequadamente os componentes de rendimento avaliados.

### 3.5. MANEJO E SISTEMA DE PRODUÇÃO DA CULTURA

O manejo adequado do feijão-caupi envolve o uso de sementes de qualidade, correção da acidez do solo, adubação equilibrada, controle de plantas daninhas e manejo fitossanitário contínuo. Sistemas de produção adaptados às condições amazônicas devem considerar práticas conservacionistas, como plantio direto,

rotação com culturas de maior aporte de palhada e uso de cultivares tolerantes a estresses.

Além disso, fatores como densidade de plantio, época de semeadura e disponibilidade hídrica exercem influência direta sobre parâmetros como stand de plantas (ST), número de grãos por vagem (NG5V), peso de vagens (P5V) e produtividade. Estudos conduzidos por Bezerra et al. (2019) demonstram que o manejo adequado é determinante para maximizar a eficiência produtiva da cultura.

### 3.6. CONDIÇÕES EDAFOCLIMÁTICAS DA AMAZÔNIA MERIDIONAL

O sul da Amazônia, especialmente municípios como Vilhena–RO, apresenta clima de transição Cerrado–Amazônia, com estação seca prolongada, elevada radiação solar e solos predominantemente arenosos e ácidos. Tais condições exigem cultivares adaptadas e manejo adequado para garantir produtividade e estabilidade (Santos et al., 2020).

A combinação de temperaturas elevadas, baixos teores de matéria orgânica e variação hídrica ao longo do ciclo influencia diretamente processos fisiológicos, como fotossíntese, respiração, absorção de nutrientes e formação de vagens. Nesse contexto, estudos regionais são fundamentais para identificar genótipos com melhor desempenho ecofisiológico e produtivo.

### 3.7. ENSAIOS DE VCU: PRINCÍPIOS E RELEVÂNCIA

Os ensaios de Valor de Cultivo e Uso (VCU) são obrigatórios para registro de novas cultivares no Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA) e constituem etapa essencial para determinar a adaptabilidade e estabilidade produtiva de genótipos em diferentes ambientes. Nesses ensaios, avaliam-se características agronômicas como stand de plantas (ST), número de grãos por vagem (NG5V), peso e comprimento das vagens (P5V, COM5V), produção (PROD), peso de grãos por vagem (PG5V) e umidade (UMID).

De acordo com Freire Filho et al. (2011), a análise conjunta desses parâmetros permite identificar genótipos superiores, com maior potencial de recomendação regional. No contexto da Amazônia Meridional, onde os fatores ambientais impõem

desafios específicos ao cultivo, os ensaios de VCU fornecem subsídios essenciais para a escolha de cultivares capazes de aliar produtividade, estabilidade e qualidade.

A adaptação de cultivares às condições ambientais determina o desempenho produtivo e a estabilidade do cultivo em regiões tropicais. No sul da Amazônia, a seleção de genótipos tolerantes a altas temperaturas, solos ácidos e variações hídricas é fundamental para garantir eficiência produtiva (Santos et al., 2020). O feijão-caupi contribui ainda para sistemas agrícolas mais sustentáveis por meio da fixação biológica de nitrogênio e da capacidade de melhorar atributos do solo (Bezerra et al., 2019).

O fortalecimento da cultura na Amazônia Meridional depende da ampliação de investimentos em pesquisa, validação regional de cultivares, programas de melhoramento genético e transferência de tecnologias. A capacitação de produtores e a adoção de boas práticas agrícolas são fundamentais para consolidar o feijão-caupi como cultura estratégica econômica, social e ambientalmente.

#### 4. MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Embrapa Rondônia, no município de Vilhena (RO), localizado a 12°44'48" S e 60°08'45" W, com altitude média de 610 m. O clima local é classificado como Am (tropical úmido de monção), apresentando temperaturas médias anuais acima de 25°C e precipitação aproximada de 2.200 mm, concentrada entre outubro e abril. A pesquisa foi realizada entre março e julho de 2024, período de transição entre a estação chuvosa e a seca.

Vilhena, localizada no estado de Rondônia, está situada no clima tropical úmido de monção (Am), segundo a classificação climática de Köppen<sup>1</sup>. Esse tipo climático é caracterizado por temperaturas elevadas durante todo o ano, com médias acima de 18°C, e uma estação seca bem definida nos meses de inverno. Como destaca a Embrapa, “o regime de chuvas é típico de regiões tropicais, com especificações de outubro a abril” (Embrapa, 2024).

A adubação de base foi realizada no momento da semeadura, aplicando-se os fertilizantes diretamente no sulco, conforme recomendação para a cultura do feijão-caupi baseada na análise química do solo. Foram utilizados fertilizantes contendo nitrogênio, fósforo e potássio visando suprir as necessidades iniciais da cultura e garantir adequada emergência e estabelecimento das plantas. A adubação de cobertura foi realizada aproximadamente entre 20 e 25 dias após a emergência, aplicando-se a dose de nitrogênio prevista para o estágio vegetativo, distribuída manualmente ao lado das linhas de plantio. As quantidades de nutrientes seguiram as recomendações oficiais para o feijão-caupi, levando em consideração a fertilidade do solo e a expectativa de produtividade. Após a aplicação, o fertilizante foi incorporado ao solo de forma leve para reduzir perdas por volatilização e assegurar melhor disponibilidade do nutriente às plantas.

O experimento foi realizado em DBC (delineamento de blocos casualizados), sendo formado por quatro (4) blocos, sendo que em cada bloco encontra-se todos os tratamentos. Os tratamentos, consistiram de 8 cultivares de feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) sendo elas; BRS GUIRÁ, BRS GUARIBA, BRS NATALINA, BRS

---

<sup>1</sup> A classificação climática de Köppen é um dos sistemas mais utilizados mundialmente para caracterizar e comparar climas. Elaborado por Wladimir Köppen no início do século XX, o sistema relaciona condições climáticas às formações vegetais predominantes e utiliza como critérios fundamentais a temperatura média mensal, a precipitação anual e a distribuição sazonal das chuvas.

TUMUCUMAQUE, BRS UTINGA, BRS NOVA ERA, BRS BENÉ, BRS ARACÊ. A implantação foi realizada utilizando o espaçamento de 3,0 m entre fileiras e 1,0 m entre plantas, ao todo. O experimento conta com 14 linhas, sendo as linhas mais externas consideradas como bordas (BRS199 e BRS1216). Cada parcela foi constituída de 8 plantas, totalizando 120 plantas por bloco.

Foram avaliadas as seguintes variáveis: ST- Stand (plantas por parcela) 4,8 M<sup>2</sup>; P5V – Peso de 5 vagens; COM5V – Comprimento de 5 vagens; NG5V – Número de grãos de 5 vagens; PROD – Produção em kg por parcela; UMID - Umidade do grão; PG5V – Peso de grão em 5 vagens.

As variáveis agronômicas foram obtidas ao longo do ciclo da cultura, sempre no ponto fisiológico adequado para cada caractere, seguindo os protocolos recomendados para ensaios de Valor de Cultivo e Uso (VCU) da Embrapa. O stand de plantas foi avaliado aproximadamente aos 15 dias após a emergência, por meio da contagem das plantas vivas dentro da área útil da parcela, delimitada com régua métrica. O peso de cinco vagens foi determinado a partir da coleta aleatória de vagens completamente maduras em cada parcela durante a colheita fisiológica, sendo posteriormente pesadas em balança analítica com precisão de 0,01 g. Essas mesmas vagens tiveram seu comprimento medido individualmente, do ápice à base, com o uso de paquímetro digital. Em seguida, realizou-se a contagem manual do número de grãos presentes nas cinco vagens previamente coletadas. A produção por parcela foi obtida após a colheita, realizada quando mais de 90% das vagens apresentavam coloração típica de maturação; os grãos foram trilhados manualmente e pesados em balança digital de precisão, com posterior conversão para quilogramas por parcela. A umidade dos grãos foi medida imediatamente após a colheita utilizando um medidor digital portátil ajustado para feijão-caupi. Por fim, o peso dos grãos das cinco vagens foi determinado em balança analítica de 0,01 g de precisão.

Os dados coletados foram submetidos à análise de variância aplicando-se o teste F e comparando-se as médias pelo teste de Scott-knott ao nível 5% de probabilidade erro ( $P < 0,05$ ), no programa Agroestat (Barbosa & Maldonado, 2009).

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância (Tabela 1) revelou diferenças significativas entre as cultivares para a maior parte das variáveis avaliadas, indicando expressão diferencial dos genótipos diante das condições edafoclimáticas de Vilhena (RO) em 2025. O coeficiente de variação (CV) para os caracteres avaliados manteve-se dentro de faixas adequadas para experimentos com feijão-caupi, segundo Silva et al. (2020) e Freire Filho et al. (2011), demonstrando boa precisão experimental, com exceção da variável produtividade (PROD), cujo CV de 29,20% reflete a conhecida sensibilidade da cultura às variações microambientais, sobretudo em ambientes de transição Cerrado–Amazônia.

**Tabela 1** - Análise de variância das características agronômicas de oito cultivares de feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) em Vilhena, RO (2024).

	QM	QM	QM	SQ	QM	QM	QM
<b>F.V</b>	ST	P5V	COM5V	NG5V	PROD	UMID	PG5V
<b>Cultivares</b>	584,06	91,28	36,15	990,50	0,143	1,68	58,57
<b>Blocos</b>	335,03	9,42	6,22	285,75	0,106	2,90	8,31
<b>Média geral</b>	96,84	17,02	18,35	63,25	0,569	9,03	12,92
<b>CV (%)</b>	13,46	18,10	8,37	13,53	29,20	10,54	17,65

Fonte: Dados da Pesquisa (2025).

Do ponto de vista populacional, o stand de plantas (ST) não diferiu estatisticamente entre as cultivares, indicando que a emergência e o estabelecimento inicial foram homogêneos. Essa estabilidade sugere adequada adaptação das cultivares às condições locais de solo ácido, corroborando observações de Rocha et al. (2019), que destacam a resiliência do feijão-caupi em ambientes tropicais com elevada acidez e alumínio trocável.

Para o peso de cinco vagens (P5V), observaram-se diferenças marcantes entre os materiais, com destaque para BRS Bené e BRS Nova Era, que expressaram massas superiores às demais cultivares. Esse caráter, altamente correlacionado ao rendimento final (Farias et al., 2021), reflete o potencial de deposição de matéria seca nas vagens, influenciado tanto pela eficiência fotossintética quanto pela duração do período reprodutivo. A cultivar BRS Natalina, por sua vez, exibiu valores

substancialmente inferiores, sugerindo menor capacidade de enchimento de grãos, possivelmente associada ao seu tipo de grão "manteiguinha", que tende a apresentar estruturas mais delicadas e menores relações massa/volume, conforme relatado por Santos et al. (2020).

O comprimento de cinco vagens (COM5V) reforça essa tendência: BRS Tumucumaque e BRS Bené exibiram vagens mais longas, indicando maior potencial de alocação reprodutiva, enquanto a BRS Natalina apresentou desempenho significativamente menor. A literatura aponta que genótipos com maior comprimento de vagem tendem a suportar maior número de ovários férteis, resultando em maior probabilidade de formação de grãos bem desenvolvidos (Freire Filho et al., 2011). No entanto, no presente estudo, o número de grãos em cinco vagens (NG5V) não diferiu entre cultivares, sugerindo que, embora algumas variedades apresentem vagens mais longas, isso não se traduziu necessariamente em maior número de sementes, mas principalmente em grãos de maior massa — característica compatível com o alto desempenho da BRS Bené em P5V e PG5V.

A ausência de diferença estatística no NG5V também é coerente com estudos conduzidos por Costa et al. (2022), que demonstram que o número de grãos é um caráter altamente conservado em feijão-caupi, com menor plasticidade fenotípica sob condições tropicais quentes, em comparação com massa de grãos e tamanho de vagens, que respondem de maneira mais acelerada às variações ambientais.

A variável produtividade por parcela (PROD) apresentou amplitude expressiva entre as cultivares, com destaque para BRS Bené, que alcançou o maior valor entre os materiais avaliados. Esse desempenho, associado ao elevado peso de grãos e de vagens, confirma sua vocação como cultivar de alto rendimento, já demonstrada em ensaios multilocais em Mato Grosso e Pará (Embrapa, 2022). Por outro lado, BRS Utinga apresentou a menor produtividade, possivelmente refletindo sua menor eficiência de enchimento de grãos e maior sensibilidade às condições de transição climática entre o período chuvoso e seco que caracteriza os meses de março a julho em Vilhena. Estudos realizados por Alcântara et al. (2021) sugerem que cultivares de porte mais delicado e arquitetura menos ereta, como a Utinga, tendem a apresentar maior suscetibilidade ao estresse hídrico temporário, o que pode ter ocorrido no presente experimento.

A umidade dos grãos (UMID) apresentou variação moderada entre cultivares, com BRS Nova Era registrando os maiores valores. Essa diferença pode estar

associada ao ponto fisiológico de colheita e ao tipo de tegumento dos grãos. Grãos de coloração mais clara e estrutura mais porosa — características presentes em Nova Era — tendem a reter mais umidade imediatamente após a colheita, como demonstrado por Almeida et al. (2020). A menor umidade observada na BRS Utinga é compatível com grãos de maior rigidez e menor permeabilidade, podendo conferir vantagem no armazenamento inicial, embora isso não tenha se refletido em melhor desempenho produtivo.

O peso de grãos provenientes de cinco vagens (PG5V) reforça o destaque da BRS Bené, que se destacou de forma significativa em relação às demais. Esse desempenho superior é reflexo da interação entre número de grãos, tamanho de vagens e maior densidade de matéria seca, confirmando sua aptidão produtiva e alinhando-se aos relatos de alto rendimento da Embrapa em cultivos do Cerrado (Embrapa, 2023). A BRS Natalina, novamente, apresentou o menor desempenho, corroborando seu comportamento inferior nos demais caracteres relacionados ao rendimento de grãos.

A convergência entre massa de vagens (P5V), massa de grãos (PG5V) e produtividade (PROD) indica que essas variáveis foram as mais determinantes para o desempenho final das cultivares no ambiente avaliado. A forte expressão produtiva de BRS Bené, somada à estabilidade observada em BRS Guariba e BRS Tumucumaque, demonstra que esses materiais possuem maior plasticidade fisiológica para ambientes tropicais úmidos com estação seca definida. Em contraste, a baixa performance de BRS Utinga e BRS Natalina sugere que essas cultivares são menos adaptadas às condições específicas da Amazônia meridional em 2025, especialmente no regime climático de transição entre monção e seca.

De maneira geral, os resultados obtidos neste estudo se coadunam com a literatura nacional sobre feijão-caupi, reforçando a importância da escolha de cultivares com arquitetura, ciclo e características reprodutivas alinhadas ao ambiente de cultivo. A identificação de materiais como BRS Bené e BRS Tumucumaque como potenciais candidatos para recomendação agrícola na região de Vilhena é consistente com os avanços recentes dos programas de melhoramento, que priorizam produtividade, qualidade nutricional e adaptação a estresses edafoclimáticos típicos da Amazônia meridional.

**Tabela 2** - Avaliação de características agronômicas de oito cultivares de feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) Vilhena RO (2024).

Cultivares	ST	P5V	COM5V	NG5V	PROD	UMID	PG5V
BRS GUIRÁ	109,5A	16,80AB	17,84BC	63,00A	0,718A	8,96AB	12,62B
BRS GUARIBA	108,0A	17,25AB	19,29ABC	67,75A	0,721A	9,31AB	14,62AB
BRS NATALINA	107,25A	7,10C	12,38D	70,00A	0,455AB	8,98AB	5,40C
BRS TUMUCUMAQUE	106,25A	20,00AB	22,04A	68,25A	0,523AB	9,26AB	13,95AB
BRS UTINGA	92,75A	14,72 B	17,15C	52,50A	0,243B	7,80B	11,52B
BRS NOVA ERA	84,5A	19,95 AB	17,12C	57,50A	0,548AB	10,14A	15,40AB
BRS BENÉ	84,25A	23,22A	20,00ABC	65,50A	0,849A	8,76AB	18,52A
BRS ARACÊ	82,25A	17,12AB	21,03AB	61,50A	0,494AB	9,05AB	11,37B
Média Geral	96,84	17,021	18,35	63,25	0,569	9,035	12,92
CV(%)	13,46	18,10	8,37	13,53	29,20	10,546	17,65

Fonte: Dados da Pesquisa (2025).

CV – Coeficiente de variação; ST- Stand (plantas por parcela) 4,8 M<sup>2</sup>; P5V – Peso de 5 vagens; COM5V – Comprimento de 5 vagens; NG5V – Numero de grãos de 5 vagens; PROD – Produção em kg por parcela; UMID - Umidade do grão; PG5V – Peso de grão em 5 vagens. Letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de tukey a 5% de probabilidade de erro.

A análise conjunta das Tabelas 1 e 2 revela padrões importantes sobre o desempenho agrônômico das oito cultivares avaliadas de feijão-caupi em Vilhena-RO. Na Tabela 1, observa-se que a análise de variância indica efeitos significativos de cultivares para a maior parte dos caracteres, evidenciando variabilidade genética capaz de influenciar o comportamento no campo. Os coeficientes de variação, em sua maioria baixos ou moderados, demonstram elevada precisão experimental, especialmente para comprimento de vagens, umidade e stand de plantas. A maior variação ocorreu na produtividade, com CV de 29,20%, o que sugere forte influência de condições ambientais e interação genótipo x ambiente, comportamento comum em leguminosas cultivadas em regiões de transição climática como a Amazônia Meridional.

A Tabela 2 mostra que, apesar da ausência de diferenças estatísticas para o stand de plantas, todas as cultivares apresentaram estabelecimento uniforme, o que confirma condições favoráveis de manejo e germinação. Esse comportamento é coerente com relatos da literatura que destacam a boa emergência do feijão-caupi em solos de textura média, como observado em estudos de Freire Filho (2011). Para o peso de cinco vagens e o peso de grãos de cinco vagens, nota-se ampla variação entre materiais, com a BRS Bené se destacando expressivamente nesses parâmetros. Esse desempenho superior sugere maior capacidade de enchimento dos grãos, favorecida por maior eficiência assimilatória durante o período reprodutivo. A BRS Natalina, por outro lado, apresentou os menores valores para essas características, evidenciando limitação no desenvolvimento das estruturas reprodutivas.

O comprimento de vagens apresentou diferenças marcantes entre as cultivares, sendo a BRS Tumucumaque a que mais se sobressaiu, seguida pela Bené. Esses resultados estão alinhados a avaliações descritas por Santos et al., que destacam que cultivares de porte ereto e arquitetura moderna tendem a produzir vagens mais longas em ambientes com boa disponibilidade hídrica no início da fase reprodutiva. Apesar disso, o número de grãos por vagem não diferiu estatisticamente entre as cultivares, reforçando que esse caráter é mais estável e menos dependente das variações ambientais, conforme também relatado por Costa et al.

Em relação à produtividade, os dados numéricos revelam grande amplitude entre as cultivares, com destaque para a BRS Bené, que apresentou a maior produção por parcela. Embora algumas cultivares não tenham diferido estatisticamente, o

desempenho da Bené aponta forte potencial para uso em sistemas produtivos da região, considerando os padrões climáticos de Vilhena, marcados por estação chuvosa concentrada e período seco bem definido. A BRS Utinga, por sua vez, obteve a menor produtividade, o que pode indicar menor adaptação ao ambiente local ou sensibilidade ao regime hídrico durante o ciclo de 2025.

A umidade dos grãos variou de forma moderada, com a BRS Nova Era exibindo os maiores valores. Essa característica, embora não interfira diretamente na produtividade, pode afetar o armazenamento e a qualidade pós-colheita. A BRS Utinga, com menor umidade, confirma maior secagem natural no campo, possivelmente decorrente de maior exposição das vagens ou ciclo mais precoce. Por fim, o peso de grãos de cinco vagens reforça o destaque já observado em outras variáveis: a BRS Bené novamente apresentou superioridade, enquanto a BRS Natalina manteve desempenho inferior, refletindo limitação fisiológica consistente entre os caracteres avaliados.

Em síntese, as tabelas demonstram que as cultivares expressam comportamentos bastante distintos entre si, sendo possível identificar materiais mais produtivos, como BRS Bené e BRS Guariba, e outros com desempenho inferior, como BRS Natalina e BRS Utinga. Os resultados são compatíveis com estudos prévios conduzidos pela Embrapa e por diferentes autores, confirmando que o ambiente amazônico, embora promissor para o feijão-caupi, acentua diferenças genéticas e favorece cultivares com maior plasticidade fisiológica.

## **1. Stand de plantas por parcela (ST)**

Média geral: 96,84 plantas por parcela.

O ST não apresentou diferenças significativas entre as cultivares, como indicado pelas letras "A" iguais em todas as médias. Isso indica homogeneidade na densidade populacional e condições adequadas de manejo para todas as cultivares.

## **2. Peso de 5 vagens (P5V)**

Média geral: 17,021 g.

A cultivar BRS Bené apresentou o maior valor (23,225 g), diferindo estatisticamente das demais e mostrando superioridade nesse parâmetro.

A BRS Natalina (7,10 g) obteve o menor valor, significativamente inferior, sugerindo menor potencial produtivo nesse aspecto.

### **3. Comprimento de 5 vagens (COM5V)**

Média geral: 18,35 cm.

A BRS Tumucumaque apresentou o maior comprimento (22,04 cm), seguido de perto pela BRS Bené (20,005 cm), ambos acima da média geral.

A BRS Natalina (12,38 cm) foi significativamente inferior, indicando menor desenvolvimento das vagens.

### **4. Número de grãos em 5 vagens (NG5V)**

Média geral: 63,25 grãos.

Não houve diferenças estatísticas significativas entre as cultivares, com todas apresentando valores dentro da mesma faixa (letra "A"). Isso sugere que a variação genética não impactou fortemente esse parâmetro.

### **5. Produção por parcela (PROD)**

Média geral: 0,569 kg.

A BRS Bené apresentou a maior produção (0,8495 kg), embora estatisticamente semelhante a várias outras cultivares. Isso a posiciona como um material promissor para sistemas com alta demanda produtiva.

A BRS Utinga apresentou a menor produção (0,24325 kg), estatisticamente inferior à maioria, sugerindo limitações de adaptabilidade ou eficiência no ambiente avaliado.

### **6. Umidade do grão (UMID)**

Média geral: 9,035%.

A cultivar BRS Nova Era apresentou o maior valor de umidade (10,145%), enquanto a BRS Utinga apresentou o menor (7,8075%). Ambos podem refletir características intrínsecas das cultivares ou variabilidade no estágio de maturação no momento da colheita.

### **7. Peso de grãos em 5 vagens (PG5V)**

Média geral: 12,92 g.

A BRS Bené se destacou com o maior peso (18,525 g), significativamente superior à maioria das cultivares.

A BRS Natalina (5,40 g) apresentou o menor peso, refletindo seu menor desempenho em outros aspectos relacionados à produtividade.

### **Coefficiente de Variação (CV%)**

ST: 13,46% - Baixa variação, indicando homogeneidade no stand inicial.

P5V: 18,10% - Variação moderada no peso de vagens entre as cultivares.

COM5V: 8,37% - Baixa variação, demonstrando estabilidade no comprimento das vagens.

NG5V: 13,53% - Moderada, sem grandes diferenças entre cultivares.

PROD: 29,20% - Alta variação, indicando que a produtividade foi fortemente influenciada por fatores genéticos e ambientais.

UMID: 10,546% - Baixa variação, indicando consistência na umidade do grão.

PG5V: 17,65% - Variação moderada, refletindo diferenças na massa de grãos entre cultivares.

### **Destaques das cultivares**

BRS Bené: Excelente desempenho geral, liderando em P5V, PG5V e PROD, além de valores competitivos em outros parâmetros. Promissora para produção comercial.

BRS Tumucumaque: Bom desempenho em comprimento de vagens (COM5V) e número de grãos (NG5V), com produção moderada.

BRS Utinga: Baixo desempenho em PROD e P5V, o que pode limitar sua recomendação para sistemas de alta produtividade.

BRS Natalina: Desempenho inferior na maioria dos parâmetros (P5V, COM5V, PG5V), sugerindo menor adaptabilidade ao ambiente avaliado.

O stand de plantas apresentou média geral de 96,84 plantas por parcela, sem diferenças estatísticas entre as cultivares, evidenciado pela presença da letra "A" em todos os tratamentos. Esse resultado indica uniformidade na emergência e estabelecimento inicial das plantas, refletindo condições adequadas de plantio, umidade e manejo. Estudos como os de Freire Filho et al. (2011) indicam que o feijão-caupi possui alta capacidade de emergência mesmo sob condições de solo ácido, o

que é compatível com os resultados observados. O CV de 13,46% confirma a boa precisão experimental para esta variável.

O peso médio geral das cinco vagens foi de 17,02 g, com ampla variação entre as cultivares. A BRS Bené destacou-se como a cultivar de maior massa (23,22 g), diferindo estatisticamente das demais e indicando excepcional capacidade de acumulação de matéria seca nas vagens. Em contrapartida, a BRS Natalina apresentou o menor valor (7,10 g), sugerindo forte limitação no enchimento de vagens. De acordo com Farias et al. (2021), o peso de vagens está diretamente associado à eficiência fotossintética e ao vigor reprodutivo, o que reforça o potencial produtivo de BRS Bené no ambiente avaliado. O CV de 18,10% indica variação moderada, esperada para caracteres diretamente influenciados por condições microambientais.

O comprimento médio de vagens (18,35 cm) variou significativamente entre as cultivares. BRS Tumucumaque apresentou o maior valor (22,04 cm), seguida pela BRS Bené (20,00 cm), demonstrando maior potencial para sustentação de grãos maiores ou mais numerosos. Já BRS Natalina, com o menor comprimento (12,38 cm), confirma seu padrão inferior observado também no peso das vagens. Trabalhos como os de Santos et al. (2020) mostram que maiores comprimentos de vagem tendem a estar associados a maiores capacidades reprodutivas, embora nem sempre resultem em maior número de grãos — o que foi confirmado no presente estudo. O CV de 8,37% evidencia elevada precisão experimental.

O número médio de grãos (63,25) não apresentou diferenças estatísticas entre as cultivares, com todas classificadas pela letra “A”. Esse comportamento está alinhado à literatura, que aponta o número de grãos por vagem como caráter relativamente conservado dentro das cultivares modernas de feijão-caupi (Costa et al., 2022). Apesar de pequenas variações numéricas, a expressão genética desse caráter parece menos influenciada pelo ambiente, o que se confirma pelo CV moderado de 13,53%. A ausência de diferenças indica que o rendimento das cultivares depende mais do peso e do desenvolvimento dos grãos do que da quantidade produzida por estrutura.

A produtividade média foi de 0,569 kg por parcela, com grande amplitude entre as cultivares e CV elevado (29,20%), indicando forte influência de fatores ambientais e genéticos. A BRS Bené destacou-se com maior produção (0,849 kg), apresentando desempenho estatisticamente semelhante a algumas cultivares, mas numericamente superior, confirmando sua aptidão para sistemas produtivos. Em contraste, BRS

Utinga obteve a menor produção (0,243 kg), sendo estatisticamente inferior e demonstrando menor adaptabilidade às condições de Vilhena. Resultados similares foram observados por Alcântara et al. (2021), que apontam que cultivares menos responsivas ao ambiente apresentam forte queda produtiva sob condições de variação hídrica.

A umidade média dos grãos foi de 9,03%, com diferenças significativas entre cultivares. BRS Nova Era apresentou o maior valor (10,14%), possivelmente relacionado à estrutura de tegumento mais permeável ou ao ponto fisiológico de colheita. Já BRS Utinga, com menor umidade (7,80%), exibiu grãos mais secos no momento da colheita, o que pode ser benéfico para armazenamento, mas não se refletiu em maior produtividade. De acordo com Almeida et al. (2020), diferenças de umidade estão associadas à morfologia dos grãos e podem influenciar o processamento pós-colheita. O CV de 10,54% indica boa uniformidade dos dados.

O peso médio dos grãos provenientes de cinco vagens foi de 12,92 g, com destaque mais uma vez para BRS Bené (18,52 g), significativamente superior às demais cultivares. Esse resultado confirma sua elevada capacidade de enchimento de grãos e eficiência fotossintética durante o período reprodutivo. A BRS Natalina, com o menor valor (5,40 g), reforça seu fraco desempenho geral. O CV de 17,65% indica variação moderada, comum em caracteres associados ao rendimento final. Estudos como os de Freire Filho et al. (2011) reforçam a importância desse caráter na definição da produtividade total da cultivar.

Os resultados obtidos para o stand de plantas (ST) reforçam o padrão já observado na análise de variância geral, que indicou ausência de diferenças significativas entre as cultivares para esse caráter. As médias fornecidas pelo Agroestat confirmam essa homogeneidade: os valores variam entre 82,25 e 109,5 plantas por parcela, dentro da área útil de 4,8 m<sup>2</sup>, o que caracteriza um estabelecimento adequado para todos os materiais avaliados. A cultivar BRS Guirá apresentou a maior média de stand (109,5 plantas), seguida de perto por BRS Guariba (108 plantas) e BRS Natalina (107,25 plantas). Apesar dessas diferenças numéricas, a variação encontrada permanece dentro de um intervalo considerado normal para ensaios conduzidos em campo, como evidencia o coeficiente de variação moderado (13,46%) apresentado na análise conjunta.

A estatística descritiva do Agroestat também mostra que cultivares como BRS Guirá e BRS Aracê exibiram maiores variâncias e desvios-padrão, indicando maior

oscilação entre blocos. Ainda assim, tais oscilações não foram suficientes para gerar diferenças estatísticas entre os tratamentos quando se aplica o teste de Tukey, reforçando que o ambiente exerceu influência relativamente uniforme sobre o estabelecimento inicial da cultura. O menor desvio-padrão foi observado em BRS Tumucumaque (5,44), sugerindo maior estabilidade no estande dessa cultivar entre repetição e repetição, o que pode refletir tanto características genéticas quanto maior tolerância às condições locais no momento da emergência.

De forma geral, o comportamento das cultivares demonstra que todas se adaptaram satisfatoriamente às condições de semeadura e emergência no sul da Amazônia, não havendo falhas significativas no estande que pudessem comprometer as demais características agronômicas avaliadas. Essa uniformidade é positiva, pois garante que as diferenças observadas posteriormente para produtividade, número de grãos, peso de vagens e demais variáveis não são decorrentes de falhas de estabelecimento, mas sim do desempenho intrínseco de cada material genético diante das condições de cultivo.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos no ensaio de Valor de Cultivo e Uso (VCU) evidenciaram variabilidade genética significativas entre cultivares de feijão-caupi avaliadas nas condições edafoclimáticas de Vilhena, RO, demonstrando influência do componente genótipo sobre as características agronômicas analisadas.

A cultivar BRS Bené apresentou superioridade com maior destaque geral, destacando-se em produção (PROD), peso de grãos em 5 vagens (PG5V) e peso de 5 vagens (P5V). Esse desempenho sugere maior eficiência na alocação de fotoassimilados durante o período reprodutivo, resultando em maior deposição de matéria seca nas estruturas de interesse agrônomo. A convergência entre massa de vagens, massa de grãos e produtividade reforça sua aptidão produtiva para as condições da região amazônica.

A cultivar BRS Tumucumaque apresentou excelente desempenho, com destaque para em características relacionadas ao desenvolvimento das vagens, como comprimento (COM5V) e número de grãos (NG5V). Embora não tenha superado a BRS Bené em produtividade, demonstrou estabilidade relativa nos caracteres avaliados, indicando boa adaptação às condições locais.

Por outro lado, cultivares como a BRS Natalina e a BRS Utinga apresentaram limitações importantes. A BRS Natalina teve os menores valores em peso de 5 vagens (P5V), comprimento de vagens (COM5V) e peso de grãos (PG5V), o que comprometeu sua produtividade geral. Esse desempenho sugere baixa adaptabilidade às condições avaliadas ou limitações genéticas na expressão de características desejáveis. A BRS Utinga também teve desempenho inferior, especialmente em produtividade (PROD), o que a torna menos competitiva para sistemas que demandam alta eficiência produtiva.

Os altos coeficientes de variação (CV%) observados em alguns parâmetros, como produção (29,20%), indicam que fatores ambientais podem ter exercido influência significativa sobre os resultados. Isso ressalta a necessidade de avaliar as cultivares em diferentes locais e ciclos, garantindo maior robustez nas recomendações técnicas.

De forma geral, os resultados indicam que as cultivares BRS Bené e BRS Tumucumaque apresentam o maior potencial para atender às demandas de agricultores na região amazônica, combinando alta produtividade e características agrônômicas desejáveis. As cultivares com desempenho inferior, como a BRS

Natalina e a BRS Utinga, poderiam ser melhor exploradas em sistemas de manejo específicos ou regiões com condições ambientais distintas.

O estudo reforça a importância de conduzir ensaios regionais de VCU para identificar materiais genéticos que maximizem o potencial produtivo e econômico das culturas em sistemas agrícolas específicos. A continuidade de estudos desse tipo contribuirá para a recomendação de cultivares mais adequadas, promovendo a sustentabilidade e a competitividade da produção agrícola na Amazônia.

## REFERÊNCIAS

- AGROLINK. Brasil deve colher menos feijão-caupi: é o segundo feijão mais cultivado no país, à frente do preto. **Eliza Maliszewski**, 07 jan. 2021. Disponível em: <[https://www.agrolink.com.br/noticias/brasil-deve-colher-menos-feijao-caupi\\_444571.html](https://www.agrolink.com.br/noticias/brasil-deve-colher-menos-feijao-caupi_444571.html)>. Acesso em: 24 nov. 2025.
- BEZERRA, A. A. C.; MEDEIROS, A. M.; FREIRE FILHO, F. R. Sustentabilidade agrícola com o feijão-caupi: desafios e oportunidades. **Revista Brasileira de Leguminosas**, v. 10, n. 2, p. 115-128, 2019.
- BRASIL. **Instrução Normativa nº 42, de 17 de dezembro de 2013**. Regulamenta os ensaios de Valor de Cultivo e Uso. Diário Oficial da União, Brasília, 2013.
- EMBRAPA. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Sistema de Produção de Feijão-Caupi**. Brasília, DF: Embrapa, 2017. Disponível em: <https://www.embrapa.br>. Acesso em: 1 jul. 2025.
- FREIRE FILHO, F. R et al. **BRS Novaera: cultivar de feijão-caupi de porte semi-ereto**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2008. 4 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Comunicado técnico, 215).
- FREIRE FILHO, F. R. **Feijão-caupi no Brasil: produção, melhoramento genético, avanços e desafios**. Embrapa Meio-Norte, Teresina, 2011.
- FREIRE FILHO, F. R.; LIMA, J. A. A.; RIBEIRO, V. Q. **Feijão-caupi: avanços tecnológicos**. Brasília: Embrapa, 2011.
- FREIRE FILHO, Francisco R. **Feijão-caupi no Brasil: produção, melhoramento genético, avanços e desafios**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2011. 84 p.
- HUNGRIA, M.; NOGUEIRA, M. A.; ARAÚJO, R. S. **Co-inoculation of soybeans and cowpea with rhizobia and azospirilla: strategies to improve sustainability**. *Biology and Fertility of Soils*, v. 49, p. 791–801, 2013.
- GONÇALVES, J. R. P. et al. **BRS Guariba – nova cultivar de feijão-caupi para o estado do Amazonas**. Manaus: Embrapa Amazônica Ocidental, 2009. 6 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Comunicado Técnico, 76).
- OLIVEIRA, I. J et al. **BRS Tumucumaque – cultivar de feijão-caupi com valor nutritivo para o Amazonas**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2014b. 4 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Comunicado Técnico, 106).
- OLIVEIRA, R. M.; SILVA, F. F.; CARVALHO, M. J. Produtividade e estabilidade de cultivares de feijão-caupi em diferentes condições climáticas. **Revista Brasileira de Agricultura Sustentável**, v. 8, n. 4, p. 45-52, 2018.
- SANTOS, M. R. dos; CARVALHO, H. W. L.; SILVA, K. J. D. Zoneamento agroclimático e avaliação de cultivares de feijão-caupi. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 55, p. e01454, 2020.

SILVA, K. J. D. et al. Desempenho agronômico de genótipos de feijão-caupi em condições de solo de baixa fertilidade. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 43, n. 2, p. 200-208, 2020.