



Foto: Ronaldo Rosa

COMUNICADO
TÉCNICO

352

Belém, PA
Outubro, 2022

Embrapa

BRS Raíra:

nova cultivar de feijão-caupi do tipo feijão-de-metro com vagens de cor verde-oliva, para o cultivo no estado do Pará

Francisco Rodrigues Freire Filho
João Elias Lopes Fernandes Rodrigues
Rui Alberto Gomes Junior
Valdenir Queiroz Ribeiro
Alessandra de Jesus Boari
Ruth Linda Benchimol
Ana Vânia Carvalho
Maria Carolina Sarto Fernandes Rodrigues

BRS Raíra: nova cultivar de feijão-caupi do tipo feijão-de-metro com vagens de cor verde-oliva, para o cultivo no estado do Pará¹

¹ Francisco Rodrigues Freire Filho, engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA. João Elias Lopes Fernandes Rodrigues, engenheiro-agrônomo, doutor em Fertilidade de Solos e Nutrição de Plantas, pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA. Rui Alberto Gomes Junior, engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA. Valdenir Queiroz Ribeiro, engenheiro-agrônomo, mestre em Experimentação e Estatística, pesquisador da Embrapa Meio-Norte, Teresina, PI. Alessandra de Jesus Boari, engenheira-agrônoma, doutora em Fitopatologia, pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA. Ruth Linda Benchimol, engenheira-agrônoma, doutora em Fitopatologia, pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA. Ana Vânia Carvalho, engenheira-agrônoma, doutora em Tecnologia de Alimentos, pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA. Maria Carolina Sarto Fernandes Rodrigues, engenheira-agrônoma, estudante de mestrado na Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, PA.

Introdução

Oriundo do Sul da Ásia, o feijão-de-metro [*Vigna unguiculata* (L.) Walp. ssp. *unguiculata* Verdc. cv-gr. *Sesquipedalis*], é um alimento rico em proteína, vitaminas, fibras e minerais (Rubatzky; Yamaguchi, 1997). É utilizado no consumo humano em diversos países, tais como Tailândia, Malásia, Japão, França, Holanda, Estados Unidos e Singapura (Benchasri; Bairaman, 2010). É também muito consumido na região Norte do Brasil, principalmente no estado do Pará, onde é conhecido como feijão-verde (Freire Filho et al., 2011). As evidências indicam que o feijão-de-metro foi introduzido no Pará pelos imigrantes japoneses, que vieram para o estado no início do século XX (Rodrigues et al., 2016). É comercializado em molhos de

15 a 20 vagens, que são colhidas em torno de 15 dias após a fecundação da flor. O consumo das vagens ocorre, principalmente, na forma de salada, todavia participa de diversos outros pratos da culinária paraense. O feijão-verde é um importante gerador de postos de ocupação econômica e de trabalho formal, suprimindo uma cadeia produtiva que se estende desde o agricultor familiar, passando por outros atores da área do comércio, até chegar ao consumidor nas pequenas cidades e nos grandes centros urbanos.

A constatação inicial é que a base genética do germoplasma cultivado no estado do Pará é muito estreita, são comercializadas sementes de apenas duas cultivares com cadastro no Registro Nacional de Cultivares (RNC) do Ministério da Agricultura Pecuária

e Abastecimento (Mapa), a De Metro (Brasil, 2021a) e a De Metro Slin. Esta última, cadastrada erroneamente como pertencente à espécie *Phaseolus vulgaris* L. (RNC – 09954) (Brasil, 2021b). Essas duas cultivares possuem vagens verdes relativamente mais escuras que as do feijão-vagem da espécie *Phaseolus vulgaris* L., as quais o estado do Pará importa de outros estados.

É importante mencionar que, além das cultivares De Metro e De Metro Slin, há também no Pará várias cultivares crioulas. Contudo, constata-se que há uma demanda por cultivares mais uniformes, com melhor qualidade de vagem e mais produtivas. Desse modo, a Embrapa Amazônia Oriental estabeleceu um programa de melhoramento genético com o objetivo de desenvolver novas cultivares de feijão-de-metro que tenham vagens mais uniformes, com bom aspecto visual, com cor, forma e tamanho de interesse do mercado consumidor, com alto potencial produtivo e bem adaptadas às condições edafoclimáticas predominantes nas áreas de cultivo. Com base nesses critérios, a Embrapa Amazônia Oriental lança a cultivar de feijão-de-metro BRS Raíra para o estado do Pará.

Origem da cultivar

A cultivar BRS Raíra² corresponde ao acesso China Town procedente dos Estados Unidos (PI 487501), introduzido

no Brasil pela Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia (Ident. 211604, Cod. BRA, Acesso 198200 00), cedido à Embrapa Amazônia Oriental, juntamente com mais 60 acessos, pela Embrapa Meio-Norte. Esses 61 acessos, mais três cultivares crioulas brasileiras e duas cultivares comerciais, num total de 66 materiais, foram inicialmente avaliados em um ensaio preliminar, em Belém, em 2015, em parcelas representadas por uma fileira de 2,0 m, com espaçamento entre parcelas adjacentes de 2,0 m e entre plantas dentro da fileira de 0,40 m, cultivando-se uma planta por cova. A semeadura foi realizada em 16 de julho de 2015. Foi feito o espaldeamento em “V”, utilizando-se arame liso número 10, esticado a 1,80 m de altura, conduzindo-se as plantas com fio de sisal. Considerando-se a sanidade, qualidade comercial das vagens, ciclo, porte e produção, foram selecionados 28 acessos.

Em 2016, com os 28 acessos, foram realizados dois ensaios de valor de cultivo e uso (VCU) de 1º ano (VCU 1º ano), um no município de Belém e outro no município de Terra Alta. Nesses ensaios, a parcela foi representada por uma fileira de 2,50 m, o espaçamento entre parcelas adjacentes foi de 2,0 m e o espaçamento entre plantas dentro da parcela foi de 0,25 m, cultivando-se duas plantas por cova. A semeadura em Belém foi realizada em 28 de agosto de 2016 e em Terra Alta em 12 de setembro de 2016, em que ambos os ensaios foram espaldeados em “V”. A partir desses ensaios, considerando-se principalmente sanidade, qualidade

² Na língua Tupi Guarani, “Raíra” significa “filho” ou “filha”.

de vagem e produtividade, foram selecionados os 11 melhores acessos para compor o ensaio de VCU de 2º ano, tendo sido incluído um acesso que não havia participado do ensaio de VCU de 1º ano. Com esses 12 acessos, foram realizados quatro ensaios de VCU de 2º ano, dois em Belém e um em Terra Alta, em 2017, e um em Belém, em 2018. Nesse ensaio, cada parcela foi representada por uma fileira de 3,20 m, o espaçamento entre parcelas adjacentes foi de 2,0 m e entre plantas dentro da parcela de 0,20 m, cultivando-se duas plantas por cova. Em 2017, em Belém, um ensaio foi semeado no período chuvoso (2 de junho de 2017) e o outro no período mais seco (29 de setembro de 2017). Em Terra Alta, o ensaio foi semeado em 3 de outubro de 2017. Em 2018, o ensaio de Belém foi semeado em

31 de julho de 2018. Todos esses quatro ensaios foram espaldeirados em “V”. Com base nas observações de campo e nos resultados das análises estatísticas, entre os acessos avaliados, destacou-se o acesso China Town, em sanidade, qualidade da vagem e produtividade, com potencial para lançamento comercial no estado do Pará.

Locais e período de realização dos ensaios de produtividade

Os ensaios de VCU foram realizados no período de 2016 a 2018, nos municípios de Belém e Terra Alta (Tabelas 1 e 2).

Tabela 1. Localização geográfica e caracterização climática dos locais, no estado do Pará, onde foram realizados os ensaios de valor de cultivo e uso (VCU) com a cultivar de feijão-caupi, tipo feijão-de-metro, BRS Raira.

Município	Latitude	Longitude	Altitude (m)	Temperatura média (°C)	Pluviosidade média anual (mm)	Clima (Köppen)
Belém	01°72'11"S	48°30'16"W	10	26,8	2.537	Af
Terra Alta	01°02'28"S	47°54'27"W	35	26,6	2.538	Am

Tabela 2. Data de plantio e tipos de solos dos locais onde foram realizados os ensaios de valor de cultivo e uso (VCU) com a cultivar de feijão-caupi BRS Raira, no estado do Pará.

Local	Data de plantio	Tipo de solo	Areia	Silte	Argila
			(g/kg)		
Belém	22/8/2016	Latossolo Amarelo ⁽¹⁾	847	33	120
Terra Alta	2/9/2016	Latossolo Amarelo ⁽¹⁾	739	42	219
Belém	2/6/2017	Latossolo Amarelo ⁽¹⁾	847	33	120
Belém	28/9/2017	Latossolo Amarelo ⁽¹⁾	847	33	120
Terra Alta	3/10/2017	Latossolo Amarelo ⁽¹⁾	739	42	219
Belém	31/7/2018	Latossolo Amarelo ⁽¹⁾	847	33	120

⁽¹⁾Gama et al. (2020).

Características fenológicas e agronômicas

A cultivar BRS Raíra tem porte volúvel, com ramos principal e laterais longos e folhas lanceoladas. As vagens, no ponto de consumo, têm cor verde-oliva. Tem grãos secos de cor branco com rajas marrons, de forma reniforme e tegumento liso. Na Tabela 3, são apresentadas as principais características da cultivar.

Tabela 3. Características fenológicas e agronômicas da cultivar BRS Raíra.

Caráter	Característica ⁽¹⁾
Planta	
Hábito de crescimento	Indeterminado
Porte	Volúvel
Tipo de folha	Lanceolada
Número médio de dias para a floração plena	39
Tipo de inflorescência	Simples
Cor geral da flor	Branco
Cor do cálice	Verde
Cor do estandarte	Branco
Cor das asas	Branco
Cor da quilha	Branco
Cor da vagem imatura, no ponto de consumo ⁽²⁾	Verde-oliva
Cor da vagem na maturidade fisiológica	Verde-oliva
Cor da vagem seca	Amarelo-claro
Comprimento médio da vagem	41,6 cm
Largura média da vagem	7,4 mm
Altura média da vagem	6,9 mm

Continua...

Tabela 3. Continuação.

Caráter	Característica ⁽¹⁾
Ralação comprimento/número de grãos por vagem	3,0
Número médio de sementes por vagem	14
Ciclo	90 a 95 dias
Semente seca	
Forma	Reniforme
Cor	Branco com rajas marrons
Tipo de tegumento	Liso
Tegumento quanto ao brilho	Sem brilho
Cor do anel do hilo	Marrom-escuro
Tipo de halo	Sem halo
Peso médio de cem sementes	13,5 g
Classe comercial	Branco
Subclasse comercial	Branco liso

⁽¹⁾ Dados coletados em Belém, em 2016; ⁽²⁾ O produto comercial, nesse tipo de feijão-caupi, comumente conhecido como feijão-de-metro, são as vagens imaturas colhidas em torno de 15 dias após a fecundação da flor, que geralmente ocorre um pouco antes da abertura da flor.

Reação aos principais fitopatógenos, insetos-praga e estresses abióticos, com base em avaliações de campo

As reações da cultivar BRS Raíra aos principais fatores que podem vir a comprometer o seu potencial produtivo, em qualidade e quantidade, são apresentadas na Tabela 4.

Tabela 4. Reação da cultivar BRS Raíra aos principais fitopatógenos, insetos-praga e estresses abióticos avaliada com base em observações de campo.

Fitopatógenos	Reação
Mosaico-severo do feijão-caupi (<i>Cowpea severe mosaic virus</i> – CSMV)	Suscetível
Mosaico transmitido por pulgão (<i>Cowpea aphid-borne mosaic virus</i> – CABMV)	Moderadamente resistente
Mosaico-comum (<i>Bean common mosaic virus</i> – BCMV)	Suscetível
Mosaico do pepino (<i>Cucumber mosaic virus</i> – CMV)	Sem informação
Mosaico-dourado (begomovírus não identificado)	Sem informação
Mancha-café [<i>Colletotrichum truncatum</i> (Schw.) Andrus & Moore]	Suscetível
Oídio (<i>Erysiphe polygoni</i> DC.)	Moderadamente resistente
Mela [<i>Thanatephorus cucumeris</i> (Frank) Donk.]	Suscetível
Insetos-praga	Reação
Tripes [<i>Frankliniella schultzei</i> (Tribom)]	Suscetível
Mosca-branca (<i>Bemisia tabaci</i> Gennadius)	Suscetível
Fatores abióticos	Reação
Reação ao estresse hídrico	Moderadamente tolerante
Reação às altas temperaturas	Moderadamente tolerante

Produtividade e potencial de mercado

A cultivar BRS Raíra foi avaliada nos municípios de Belém e Terra Alta, comparada às cultivares Alenquer (cultivar crioula) e De Metro (cultivar comercial), ambas cultivadas no estado do Pará. Foi avaliada seguindo as normas do Mapa, em ensaios de VCU, em dois locais, por 3 anos, em seis ensaios. Além da comparação de médias entre os materiais avaliados, foi realizada uma análise para estimar o índice

de confiança para o lançamento da cultivar pelo método de Annicchiarico (1992), adaptado por Cruz e Carneiro (2003). Essa metodologia estima o comportamento da cultivar, considerando o desempenho em diferentes tipos de ambientes. Neste estudo, só foi possível fazer a análise considerando o ambiente geral (todos os ambientes) e os ambientes desfavoráveis. Os resultados da produtividade e dos índices de confiança para lançamento da cultivar estão apresentados na Tabela 5.

Tabela 5. Produtividade de vagem da cultivar de feijão-caupi, tipo feijão-de-metro, BRS Raíra e das testemunhas nos ensaios de valor de cultivo e uso (VCU), média considerando todos os ambientes e a média dos ambientes considerados desfavoráveis, no estado do Pará. Embrapa Amazônia Oriental, 2021.

Município	Ano	Produtividade (kg/ha)		
		Cultivar	Testemunha	
		BRS Raíra	Alenquer ⁽¹⁾	De Metro ⁽²⁾
Ambiente geral				
Belém	2016	11.116	22.493	12.142
Terra Alta	2016	5.890	3.070	6.620
Belém	2017	4.472	7.996	2.165
Belém	2017	11.035	6.041	7.531
Terra Alta	2017	7.883	3.206	8.700
Belém	2018	18.261	13.626	10.252
Média ponderada ⁽³⁾		10.030,5	8.730,1	7.605,8
Média relativa (%)		114,9	100,0	
Média relativa (%)		131,9		100,0
Índice de confiança (%) ⁽⁴⁾		89,1	60,8	65,8
Ambiente desfavorável				
Terra Alta	2016	5.890	3.070	6.620
Belém	2017	4.472	7.996	2.165
Belém	2017	11.035	6.041	7.531
Terra Alta	2017	7.883	3.206	8.700
Média ponderada ⁽³⁾		7.319,8	5.078,2	6.254,1
Média relativa (%)		144,1	100,0	
Média relativa (%)		117,0		100,0
Índice de confiança (%) ⁽⁴⁾		98,5	44,7	68,0

⁽¹⁾ Cultivar crioula utilizada como testemunha; ⁽²⁾ Cultivar melhorada, cadastrada no Registro Nacional de Cultivares (RNC) do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (Mapa), utilizada como testemunha; ⁽³⁾ Média ponderada pelo número de repetições do ensaio; ⁽⁴⁾ Estimativas do índice de confiança (Ic) para o lançamento de uma cultivar realizadas com base em Annicchiarico (1992) e Cruz e Carneiro (2003), utilizando $1-\alpha = 75\%$ e $Z = 0,6745$.

As médias de produtividade do ambiente geral da cultivar BRS Raíra variaram de 4.472 kg/ha, em Belém, em 2017, a 18.261 kg/ha, também em Belém, em 2018. Nos ensaios nas condições de ambiente consideradas desfavoráveis, as médias variaram de 4.472 kg/ha a 11.035 kg/ha, ambas em Belém, em 2017 (Tabela 5). Na média do ambiente geral, a cultivar BRS Raíra superou a cultivar crioula Alenquer em 14,9% e a cultivar De Metro em 31,9%. Nos ambientes considerados desfavoráveis, superou a

cultivar Alenquer em 44,1% e a De Metro em 17,0%. Os índices de confiança para lançamento da cultivar foram 89,1% e 98,5%, respectivamente, nos ambientes geral e desfavoráveis e, em ambos os ambientes, foram superiores aos níveis de confiança das duas cultivares testemunhas. Trata-se, portanto, de uma cultivar com bom potencial produtivo, com bons índices de confiança para lançamento, boas características agronômicas, com grande potencial de mercado no Pará.

Recomendações para cultivo

Espaldeiramento em “V”

As cultivares crioulas e comerciais de feijão-de-metro cultivadas no estado do Pará, praticamente sem exceção, têm porte volúvel. Desse modo, para obter boas condições de cultivo e preservar a qualidade das vagens, evitando que elas entrem em contato com o solo, é necessário fazer o espaldeiramento para dar sustentação aos ramos da planta. É importante mencionar que, tradicionalmente, no Pará, o espaldeiramento do feijão-de-metro é feito verticalmente e, muito raramente, em forma de V invertido “Λ”. Neste trabalho, foi utilizado o espaldeiramento em “V”, na posição normal, o que constituiu uma importante inovação (Figura 1).

O plantio deve ser feito em linhas simples, com espaçamento entre linhas de 1,80 m a 2,00 m. A sustentação da espaldeira é feita por estacas com altura de 1,80 m a 2,00 m, com uma travessa de madeira fixada perpendicularmente na parte superior das estacas, onde são fixados dois fios de arame liso espaçados de 0,80 m a 1,00 m, os quais são esticados na direção da linha de plantio entre duas ou mais estacas. Na base das estacas, deve ser esticado um fio de arame liso ou barbante resistente, próximo à superfície do solo, na direção da linha de plantio, onde fica o vértice do “V”. Nesse ponto, é fixada a base do fio de barbante, o qual tem suas extremidades amarradas nos fios de arame laterais superiores, formando o “V”. Em cada cova, deve ser preso um ou mais fios de barbante, ou outro material que facilite a fixação dos ramos do feijão-de-metro, de forma que em cada cova seja formado um “V”. Na linha de plantio, se necessário, deve ser feito um camalhão, com 0,20 cm a 0,30 cm de altura e com cerca de 0,80 m a 1,00 m de largura, com objetivo de aumentar a altura efetiva do solo no local onde é feito plantio, para promover drenagem do excesso de água e evitar o encharcamento, notadamente no período chuvoso. O espaldeiramento em “V” na posição normal dá uma boa sustentação aos ramos da planta, melhora a circulação do ar, permite uma melhor penetração da radiação solar e possibilita uma melhor exposição das vagens, evitando a formação de ambiente favorável à ocorrência

Foto: Rui Alberto Gomes Junior



Figura 1. Sistema de espaldeira em “V” verdadeiro recomendado para o cultivo de feijão-de-metro. Embrapa, Belém, 2019.

de doenças e pragas. Desse modo, contribui para uma melhor qualidade das vagens e facilita em muito o trabalho de

colheita, em razão de as vagens ficarem posicionadas nos carregadores, entre as fileiras (Figura 2).



Foto: Ronaldo Rosa

Figura 2. Cultivar de feijão-caupi do tipo feijão-de-metro BRS Raíra. Embrapa, Belém, 2020.

Sementes

A fim de obter plantios com elevado potencial produtivo e grãos de alta qualidade, é fundamental a utilização de sementes saudáveis, com elevada pureza genética, alto poder de germinação e alto vigor. Para isso, recomenda-se a aquisição de sementes certificadas oriundas de produtores registrados junto ao Registro Nacional de Sementes e Mudanças (Brasil, 2021c).

Densidade de plantio

O cultivo do feijão-de-metro no Pará é feito de forma manual. Contudo, para a cultivar BRS Raíra, recomenda-se que o cultivo seja feito sob espaldeira, com a confecção de leira ou camalhão com 0,80 m a 1,00 m de largura, se necessário, com espaçamento entre fileira de plantio de 1,80 m a 2,0 m, com 4 ou 5 covas por metro linear, colocando-se 3 a 4 sementes por cova, desbastando aos 15 dias após o plantio para duas plantas por

cova, objetivando-se conseguir uma população final de 8 a 10 plantas por metro linear.

Correção e adubação do solo

A correção e a adubação do solo devem ser feitas, sempre que possível, em função dos resultados da análise de solo. Recomenda-se procurar alcançar uma saturação de bases entre 50% e 60%. A correção da acidez do solo deve ser feita utilizando calcário com elevado teor de magnésio ($> 12\%$ de MgO), principalmente em solos com teor desse elemento inferior a $0,5 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3$. Na ausência da análise de solo, recomenda-se aplicar 2 t de calcário por hectare, pelo menos 30 dias antes do plantio. Recomenda-se também, a aplicação de 300 kg/ha do fertilizante 10-28-20 ($N-P_2O_5-K_2O$), em sulco, distante a 5 cm das covas, por ocasião da semeadura e uma adubação em cobertura com a aplicação de 20 kg/ha de N e de 60 kg/ha de K_2O , aos 20 dias após a semeadura.

Manejo fitossanitário

O feijão-de-metro no estado do Pará é cultivado durante todo o ano, devido às variações naturais do clima, em diferentes condições de ambiente, principalmente no que se refere à umidade. Dessa maneira, visando estabelecer um ambiente desfavorável à ocorrência de doenças e pragas, o plantio deve ser realizado em condições que favoreçam o bom desenvolvimento

da cultura. É importante utilizar sementes tratadas com fungicidas e inseticidas recomendados para uso em cultivos de hortaliças, com vistas a obter uma boa germinação e um bom stand. No período chuvoso, o cultivo deve ser feito nas partes mais altas da propriedade, utilizando camalhões para evitar encharcamento. Devido ao cultivo intensivo praticado nas hortas, procurar sempre fazer a rotação de cultura. Os vírus são também transmitidos por sementes, o que pode acarretar grandes danos na produção de vagens e, por isso, também se deve priorizar o uso de sementes certificadas.

A aplicação de fungicidas e inseticidas deve ser evitada, mas, se necessária, deve ser a indicada para o controle do patógeno e/ou praga que está ocorrendo. No estado do Pará, deve ser dada especial atenção à mela [*Thanatephorus cucumeris* (Frank) Donk.], notadamente nos plantios realizados no período chuvoso, e ao tripes [*Frankliniella schultzei* (Tribom)], principalmente no período de pré-florescimento e florescimento da cultura, pois a incidência dessa praga causa aborto das flores e impacta significativamente a produtividade.

Colheita e manejo no pós-colheita

As vagens estão próprias para consumo em torno de 15 dias após a abertura da flor, a qual ocorre um pouco depois da fecundação. Tradicionalmente,

são realizadas uma ou duas colheitas por semana. Na cultivar BRS Raíra, com aproximadamente 15 dias, as vagens estão com uma cor verde-oliva muito atraente, tenras e com um comprimento em torno de 41,6 cm. Após a colheita, deve-se evitar que as vagens fiquem no campo, expostas ao sol. Do acondicionamento até a comercialização, deve ser colocado em local com temperatura amena e bem arejado. Se necessário, é importante aspergir água sobre as vagens para reduzir a perda de umidade.

Agradecimentos

A Juvenal Soares Galdino, Luiz Otávio de Almeida Silva, Jorge Luiz Ramalho da Silva, Vitor Varlei Vasconcelos Seabra, Maria Claudinéia Alves Damasceno, Iramadson Rodrigues Maracaípe Félix, Hilário Antônio Aguiar da Silva Ribeiro, pela valiosa e imprescindível colaboração na instalação e condução dos experimentos.

Referências

- ANNICCHIARICO, P. Cultivar adaptation and recommendation from alfalfa trials in Northern Italy. **Journal of Genetics and Breeding**, v. 46, n. 1, p. 269-278, 1992.
- BENCHASRI, S.; BAIRAMAN, C. Evaluation of yield, yield components and consumer's satisfaction towards yardlong bean and cowpea in agricultural organic system. **Bulgarian Journal of Agricultural Science**, v. 16, n. 6, p. 705-712, 2010.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **CultivarWeb**: Registro Nacional de Cultivares - RNC: Espécie: 24 - Feijão-caupi/ Feijão-fradinho/Feijão-miúdo /Feijão-de-corda (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.). Disponível em: http://sistemas.agricultura.gov.br/snpc/cultivarweb/cultivares_registradas.php. Acesso em: 25 maio 2021a.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **CultivarWeb**: Registro Nacional de Cultivares - RNC: Espécie: Feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). Disponível em: http://sistemas.agricultura.gov.br/snpc/cultivarweb/cultivares_registradas.php. Acesso em: 23 out. 2021b.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Renasem**: Registro Nacional de Sementes e Mudanças. Disponível em: https://sistemasweb.agricultura.gov.br/renasem/psq_consultarenasems.do. Acesso em: 25 maio 2021c.
- CRUZ, C. D.; CARNEIRO, P. C. S. Interação genótipos x ambientes. In: CRUZ, C. D.; CARNEIRO, P. C. S. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2003. v. 2, p. 435-529.
- FREIRE FILHO, F. R.; RIBEIRO, V. Q.; ROCHA, M. M.; SILVA, K. J. D. e; NOGUEIRA, M. S. R.; RODRIGUES, E. V. **Feijão-caupi no Brasil**: produção, melhoramento genético, avanços e desafios. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2011. 81 p.
- GAMA, J. R. N. F.; VALENTE, M. A.; OLIVEIRA JUNIOR, R. C. de; CRAVO, M. da S.; CARVALHO, E. J. M.; RODRIGUES, T. E. Solos do estado do Pará. In: BRASIL, E. C.; CRAVO, M. da S.; VIEGAS, I. de J. M. (ed.). **Recomendações de calagem e adubação para o estado do Pará**. 2. ed. rev. e atual. Brasília, DF: Embrapa, 2020. Pt. 1, cap. 1, p. 25-46.
- RODRIGUES, M. C. S. F.; SOARES, A. S.; SILVA, R. C.; SANTOS, T. P. S.; FREIRE FILHO, F. R.; RIBEIRO, V. Q.; RODRIGUES, J. E. L. F. Avaliação preliminar e caracterização morfoagronômica de acessos de feijão-de-metro [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.], cv-gr. Sesquipedalis, no município de Belém, Pará. In:

CONGRESSO NACIONAL DE FEIJÃO-CAUPI, 4., 2016, Sorriso. **Feijão-caupi**: avanços e desafios tecnológicos e de mercado: resumos. Brasília, DF: Embrapa, 2016. p. 141.

RUBATZKY, V. E.; YAMAGUCHI, M. **World vegetables**: principles, production, and nutritive values. New York: Chapman and Hall, 1997. 572 p.

Disponível no endereço eletrônico:
www.embrapa.br/amazonia-oriental/publicacoes

Embrapa Amazônia Oriental
 Tv. Dr. Enéas Pinheiro, s/n
 CEP 66095-903, Belém, PA
 Fone: (91) 3204-1000
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

1ª edição
 Publicação digital (PDF): 2022

Embrapa

MINISTÉRIO DA
 AGRICULTURA, PECUÁRIA
 E ABASTECIMENTO



Comitê Local de Publicação

Presidente

Bruno Giovany de Maria

Secretária-Executiva

Narjara de Fátima Galiza da Silva Pastana

Secretária

Luciana Serra da Silva Mota

Membros

Alexandre Mehl Lunz, Andréa Liliane Pereira da Silva, Anna Christina Monteiro Roffé Borges, Gladys Beatriz Martinez, Laura Figueiredo Abreu, Patricia de Paula Ledoux Ruy de Souza, Vitor Trindade Lôbo, Walnice Maria Oliveira do Nascimento

Supervisão editorial e revisão de texto

Narjara de Fátima Galiza da Silva Pastana

Normalização bibliográfica

Andréa Liliane Pereira da Silva (CRB - 2/1166)

Projeto gráfico da coleção

Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Tratamento de fotografias e editoração eletrônica

Vitor Trindade Lôbo

Foto da capa

Ronaldo Rosa