ISSN 1983-0505

Foto: Ronaldo Rosa

COMUNICADO TÉCNICO

349

Belém, PA
Agosto, 2022

Embrapa

BRS Guirá:

primeira cultivar de feijão-caupi com grãos de tegumento preto para o estado do Pará

Francisco Rodrigues Freire Filho
João Elias Lopes Fernandes Rodrigues
Rui Alberto Gomes Junior
Roni de Azevedo
Valdenir Queiroz Ribeiro
Alessandra de Jesus Boari
Maria do Socorro da Rocha Nogueira
Ruth Linda Benchimol
Ana Vânia Carvalho
Jamil Chaar El Husny

BRS Guirá: primeira cultivar de feijão-caupi com grãos de tegumento preto para o estado do Pará[1]

[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. Roni de Azevedo, engenheiro-agrônomo, doutor em Entomologia, 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. Maria do Socorro da Rocha Nogueira, engenheira-agrônoma, doutora em Biotecnologia Vegetal, bolsista DCR/CNPq/FAPEPI da Embrapa Meio-Norte, Teresina, PI. 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. Jamil Chaar El Husny, engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA.

Introdução

O feijão-caupi é uma cultura alimentar tradicionalmente muito importante para o estado do Pará e, de um modo geral, para as regiões Nordeste e Norte, atualmente se expandindo também para outras regiões do País. Além disso, é um importante gerador de postos de ocupação econômica e de trabalho formal, compondo uma cadeia produtiva que se estende desde o agricultor familiar, até pequenos, médios e grandes produtores em âmbito empresarial, passando por diversos atores da área do comércio, até chegar ao consumidor nos pequenos, médios e grandes centros urbanos.

No estado do Pará, o feijão-caupi é cultivado desde meado do século XVIII (Daniel, 2004). Vale ressaltar que o Pará é o maior produtor de feijão-caupi da região Norte. Entretanto, nos últimos anos, tem sofrido uma redução considerável na área plantada e na produção. Em 2010, 122 municípios cultivavam feijão-caupi [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.] e/ou feijão-comum (*Phaseolus vulgaris* L.) no Pará, porém, em 2021, esse número caiu para 107. Nesse mesmo período, a área plantada caiu de 53.793 ha para 27.464 ha e a produção de 36.498 t para 20.883 t (IBGE, 2021). Essa lacuna deixada pela queda de produção no estado foi suprida por feijão-caupi e por feijão-comum produzidos em outros estados. No caso do feijão-caupi, procedente, principalmente, do estado de Mato Grosso.

Em decorrência da queda na produção, considerando o consumo per capita médio nacional de 14,4 kg de feijão por habitante ao ano (Agrianual online, 2021), a população do estado de 8.636.113 habitantes e a safra de 2019, para suprir a demanda de feijão (feijão-caupi + feijão-comum), neste ano, o estado do Pará teve que importar em torno de 103.477 t. Isso constitui uma evasão de capital que poderia ser investido no setor agrícola do estado. Entretanto, esse cenário aparentemente desanimador para o feijão-caupi, com a expansão da cultura da soja no Pará, constitui uma importante oportunidade para retomada da produção de feijão-caupi, com o cultivo na safrinha, após a cultura da soja. Essa é uma prática já utilizada em outros estados brasileiros e que já começou a ser implementada em alguns municípios do estado do Pará.

A expansão desse arranjo produtivo possibilitará suprir a demanda por feijão-caupi e reter ou, pelo menos, amenizar a evasão de capital paraense destinado à aquisição de feijão (feijão-caupi + feijão-comum) de outros estados. Contudo, para a expansão da cultura de feijão-caupi, é necessário que haja cultivares bem adaptadas, com boa qualidade de grão, com diferentes apelos comerciais e com características que possam ser bem aceitas por produtores e consumidores.

Dessa maneira, este trabalho tem o objetivo de lançar para o estado do Pará a cultivar BRS Guirá, de tegumento preto-liso. É importante ressaltar que, no mercado do Pará, todo feijão de tegumento preto ofertado pertence à espécie *Phaseolus vulgaris* L. e é proveniente de outros estados. A cultivar BRS Guirá, tem um bom apelo visual, excelente paladar e reúne excelentes características para o cultivo tradicional por agricultores familiares, pequenos, médios e grandes produtores, tanto como cultura principal quanto em cultivo de safrinha.

Origem da cultivar

A cultivar BRS Guirá corresponde à linhagem MNC09-981B-2, obtida dos cruzamentos {[BRS Guariba x (Pretinho x TE97-309G9)] x Guariba} x Guariba. É resultante de um trabalho de piramidação de genes para resistência a vírus que envolveu dez cruzamentos, os vírus *Cowpea severe mosaic virus* (CPSMV), *Cowpea aphid-born mosaic virus* (CABMV), *Cucumber mosaic virus* (CMV) e *Cowpea golden mosaic virus* (CPGV) e um begomovírus ainda não identificado. A seleção para resistência a esse vírus foi feita a partir de observações de campo, uma vez que não se consegue inoculá-lo por meio de inoculação mecânica. Todos os trabalhos de cruzamento, avanço de geração, seleção em campo e inoculações foram realizados na Embrapa Meio-Norte, em Teresina, Piauí.

Como resultado desse trabalho, foram selecionadas 32 linhagens altamente resistentes aos citados vírus. Com essas linhagens e mais dez genitores, foi conduzido um ensaio

preliminar, em blocos casualizados, com quatro repetições, sendo as parcelas representadas por uma fileira de 5,0 m, espaçada de 1,20 m das fileiras adjacentes, com o espaçamento entre covas, dentro da fileira, de 0,25 m e com o cultivo de uma planta por cova. Esse ensaio foi conduzido em Tracuateua, no Pará, em cultivo de sequeiro, semeado em 10 de julho de 2013, e em Teresina, no Piauí, em cultivo irrigado por aspersão convencional, semeado em 16 de julho de 2013. Considerando os resultados dos dois ensaios, foram selecionadas, para avanço de geração e seleção, um total de 19 linhagens. Essas 19 linhagens foram semeadas em Belém em 29 de agosto de 2014. Dessas linhagens, quatro foram selecionadas para serem incorporadas ao ensaio de valor de cultivo e uso (VCU) com material tradicional, entre elas a linhagem MNC09-981B-2.

O ensaio de VCU foi organizado em blocos casualizados completos, com 14 tratamentos, sendo 12 tratamentos regulares e duas testemunhas, com quatro repetições. As parcelas tiveram as dimensões de 2,0 m x 4,0 m. O espaçamento entre linhas foi de 0,50 m e dentro da linha de 0,20 m, sendo semeadas quatro sementes por cova, desbastando-se 20 dias após o plantio para duas plantas por cova, o que resulta em uma população de 200 mil plantas por hectare.

Locais e período de realização dos ensaios de produtividade

Os ensaios de VCU foram realizados nos anos de 2017 e 2018, nos municípios de Belém, Tracuateua, Bragança, Paragominas e São Domingos do Araguaia. Na Tabela 1, são apresentadas a localização e as características ambientais e, na Tabela 2, as datas dos plantios e os tipos de solo dos municípios. Constata-se que a cultivar foi avaliada desde a latitude -01°03’13’’ a -05°32’16’’, de uma altitude de 9 m a 178 m, de uma média anual de pluviosidade de 1.085 mm a 2.552 mm e em diferentes tipos de clima. Os plantios, de um modo geral, foram feitos em meados do período chuvoso mais intenso, que é a época mais adequada. Exceção feita ao plantio em São Domingos do Araguaia, que foi um pouco antecipado. Portanto, os ensaios foram realizados em uma razoável amplitude de ambientes, bem representativos da área atual e potencial para cultivo de feijão-caupi no Pará. Com base nas observações de campo, no resultado das análises estatísticas e nas médias de produtividade, a linhagem MNC09-981B-2 foi uma das que se destacaram com potencial para lançamento comercial. É importante mencionar que ela também atende a uma demanda dos produtores, pois não há nenhuma cultivar de feijão-caupi de grão preto recomendada para cultivo no estado do Pará.

Tabela 1. Localização geográfica e caraterização climática dos locais onde foram realizados os ensaios de valor de cultivo e uso (VCU) com a cultivar de feijão-caupi BRS Guirá.

Município	Latitude	Longitude	Altitude (m)	Temperatura média (°C)	Pluviosidade média anual (mm)	Clima (Köppen)
Bragança	01°03'13"S	46°45'16W	9	26,2	2.342	Aw
Tracuateua	01°04'34"S	46°54'11"W	25	26,1	2.552	Am
Belém	01°27'11"S	48°30'16"W	10	26,8	2.537	Af
Paragominas	02°59'45"S	47°21'10"W	84	26,2	1.085	Am
São Domingos do Araguaia	05°32'16"S	48°44'00"W	178	26,6	1.659	Aw

Tabela 2. Local, data de plantio, tipo de solo e teores de areia, silte e argila na camada de 0 cm–20 cm de profundidade onde foram realizados os ensaios de valor de cultivo e uso (VCU) com a cultivar de feijão-caupi BRS Guirá.

Local	Data de plantio	Tipo de solo	Areia	Silte	Argila
			(g/kg)		
Bragança	17/6/2016	Latossolo Amarelo[1]	851	49	100
Tracuateua	6/7/2016	Latossolo Amarelo[1]	774	126	100
São Domingos do Araguaia	21/3/2017	Latossolo Vermelho[2]	912	38	50
Paragominas	26/4/2017	Latossolo Amarelo[3]	32	248	720
Bragança	21/6/2017	Latossolo Amarelo[1]	851	49	100
Paragominas	3/5/2018	Latossolo Amarelo[3]	32	248	720
Belém	19/6/2018	Latossolo Amarelo[4]	847	33	120
Tracuateua	28/6/2018	Latossolo Amarelo[1]	774	126	100

[1]Falesi et al. (1967). [2]Lima et al. (2019). [3]Rodrigues et al. (2003). [4]Gama (2020).

Características fenológicas e agronômicas

Algumas características da cultivar BRS Guirá são apresentadas na Tabela 3. Trata-se de uma cultivar de porte semiprostrado, com vagens distribuídas no nível e um pouco acima da folhagem, com ciclo de 70 a 75 dias (Figura 1). Tem grãos com tegumento preto, com alguns grãos apresentando minúsculas pintas brancas, textura lisa, levemente brilhosos (Figura 2). A BRS Guirá tem bons atributos culinários e nutricionais, com tempo médio de cozimento de 15,74 minutos e teores médios de 29,43% de proteínas, 5,93 mg/100 g de ferro e 3,84 mg/100 g de zinco (Carvalho et al., 2022).

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

Caráter	Característica
Planta	
Hábito de crescimento	Indeterminado
Porte	Semiprostrado
Tipo de folha	Globosa
Número médio de dias para a floração plena	38
Tipo de inflorescência	Simples
Cor geral da flor	Roxa
Cor do cálice	Verde
Cor do estandarte	Roxa
Cor das asas	Roxa
Cor da quilha	Branca
Nível de inserção das vagens	No nível e acima da folhagem
Cor da vagem imatura	Verde
Cor da vagem na maturidade fisiológica	Amarelo-clara
Cor da vagem seca	Amarelo-clara
Comprimento médio da vagem	18,4 cm
Número médio de sementes por vagem	14
Ciclo	70 a 75 dias
Semente	
Forma	Romboide
Cor	Preta
Tipo de tegumento	Liso
Tegumento quanto ao brilho	Levemente brilhoso
Cor do anel do hilo	Preto
Tipo de halo	Sem halo
Cor do halo	Sem halo
Peso médio de cem sementes	20,3 g
Índice médio de semente	75,1%
Classe comercial	Preto
Subclasse comercial	Preto-brilhoso

Foto: Ronaldo Rosa

Figura 1. Campo de produção de semente genética da cultivar BRS Guirá, em Tracuateua, Pará, em 2021.

Foto: Ronaldo Rosa

Figura 2. Vagens e grãos da cultivar BRS Guirá.

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

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

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

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

Produtividade e potencial de mercado

O potencial genético produtivo da cultivar BRS Guirá foi avaliado em diferentes ambientes no estado do Pará em relação às cultivares BRS Imponente e BRS Tumucumaque, que são recomendadas para o estado e para outros estados das regiões Norte e Nordeste. Na avaliação de produtividade, a cultivar participou de um ensaio de avaliação preliminar (EAP) e de dois ensaios preliminares (EP), um realizado em Tracuateua, Pará, e outro em Teresina, Piauí. Além desses ensaios, foi avaliada, conforme normas do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (Mapa), em ensaios de VCU, em cinco locais diferentes, por 2 anos, em sete ensaios. Para estimar o índice de confiança para o lançamento da cultivar, foi também realizada uma análise pelo método de Annicchiarico (1992), adaptado por

Cruz e Carneiro (2003), que estima o desempenho da cultivar em todos os ambientes, nos ambientes favoráveis e nos desfavoráveis.

Os dados do potencial produtivo da cultivar BRS Guirá e das cultivares de referência são apresentados na Tabela 5. Tomando como base os resultados de todos os ambientes, a cultivar BRS Guirá variou de 534,4 kg/ha, em São Domingos do Araguaia, em 2017, a 2.484,5 kg/ha, em Tracuateua, em 2018. Nos ensaios dos ambientes mais favoráveis, a média da produtividade foi de 2.343,6 kg/ha e nos ensaios em ambiente desfavoráveis a média foi de 1.072,5 kg/ha. A média no ambiente geral foi de 1.563,79 kg/ha. As médias de produtividade obtidas nos três tipos de ambientes indicam que cultivar BRS Guirá tem um bom potencial de rendimento, o qual ficou entre o potencial das cultivares BRS Imponente e BRS Tumucumaque.

Os índices de confiança para lançamento da cultivar, considerando todos os ambientes, os ambientes favoráveis e os desfavoráveis foram, respectivamente, de 83,6%, 99,9% e 78,5%, todos superiores a 75%. Portanto, a cultivar BRS Guirá tem elevados índices de confiança para lançamento, um bom potencial produtivo, boas características agronômicas e grande potencial de mercado no Pará. É um material que se adequa bem a agricultores familiares, pequenos, médios e grandes produtores, tanto como lavoura principal quanto como em safrinha. Foi selecionada para lançamento comercial no estado do Pará com o nome BRS Guirá, cadastrada no Registro Nacional de Cultivares (RNC) do Mapa com o número 45643 (Brasil, 2021a).

Tabela 5. Média de produtividade da cultivar de feijão-caupi BRS Guirá e das testemunhas nos ensaios de valor de cultivo e uso (VCU) no estado do Pará. Embrapa Amazônia Oriental, 2021.

Município	Ano	Produtividade (kg/ha)		
		Cultivar	Testemunha	
		BRS Guirá	BRS Imponente	BRS Tumucumaque
Tracuateua	2017	1.564,4	783,5	1.822,1
Bragança	2017	1.599,3	1.306,2	1.693,0
Paragominas	2017	764,1	1.040,1	912,5
São Domingos do Araguaia	2017	534,4	1.164,4	1.009,2
Belém	2018	2.202,6	1.759,5	2.079,9
Tracuateua	2018	2.484,5	1.588,4	2.809,7
Paragominas	2018	900,0	809,3	883,7
Média de todos os ambientes		1.435,6	1.207,3	1.601,4
Média relativa (%)		118,8	100,0	
Média relativa (%)		89,6		100,0
Índice de confiança (%)[1]		83,6	75,3	103,6

Continua...

Tabela 5. Continuação.

Município	Ano	Produtividade (kg/ha)		
		Cultivar	Testemunha	
		BRS Guirá	BRS Imponente	BRS Tumucumaque
Média dos ambientes favoráveis		2.343,6	1.674,0	2.444,9
Média relativa (%)		140,0	100,0	
Média relativa (%)		95,9		100,0
Índice de confiança (%)[1]		99,9	64,2	101,9
Média dos ambientes desfavoráveis		1.072,5	1.020,7	1.264,1
Média relativa (%)		105,1	100,0	
Média relativa (%)		84,8		100,0
Índice de confiança (%)[1]		78,5	81,5	104,5

[1] 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-α = 75% e Z = 0,6745.

Recomendações para cultivo

Preparo, correção e adubação do solo

O preparo do solo geralmente é feito por meio de aração e gradagem. A calagem deve ser realizada de modo a elevar a saturação por bases do solo a 50%. Quando o solo tiver um teor de magnésio (Mg) trocável inferior a 0,5 $cmol_c/dm^3$, dar preferência a calcário com teor de óxido de magnésio (MgO) superior a 12%. O calcário deve ser distribuído em toda a superfície do solo 30 dias antes da semeadura e incorporado à profundidade de 20 cm. Para melhor incorporação, sugere-se que metade da quantidade de calcário seja aplicada antes da aração e a outra metade antes da gradagem. A adubação, assim como a calagem, deve ser baseada na análise de solo. Contudo, na ausência da análise de solo, particularmente em pequenas áreas, onde a semeadura é feita de forma manual, sugere-se aplicar o adubo 10-28-20 ($N\text{-}P_2O_5\text{-}K_2O$), colocando-o em cova lateral à cova da semente, na quantidade de 3 g a 4 g por cova. Em propriedades onde a semeadura é feita de forma mecanizada com semeadora-adubadora, sugere-se aplicar 300 kg/ha do mesmo adubo por ocasião da semeadura.

Sementes

A base para a obtenção de uma boa lavoura e de uma boa produção, em quantidade e qualidade, é a utilização de boas sementes, com elevada pureza genética, alto poder germinativo e alto vigor e sem contaminação por insetos-praga e/ou fitopatógenos. É muito importante também que sejam utilizadas cultivares bem adaptadas, recomendadas para a região. Para isso, recomenda-se a aquisição de sementes

certificadas oriundas de produtores cadastrados no Registro Nacional de Sementes e Mudas (Renasem) do Mapa (Brasil, 2021b).

Densidade de plantio

A BRS Guirá é uma cultivar de porte semiprostrado com ramos laterais de tamanho médio, podendo ser plantada manual e mecanicamente, objetivando-se obter uma população final de 160 mil a 200 mil plantas por hectare. Mecanicamente, recomenda-se espaçamento de 0,45 m a 0,50 m entre linhas, com 8 a 10 plantas por metro. Manualmente, recomenda-se espaçamento entre linhas de 50 cm, quatro ou cinco covas por metro linear e duas plantas por cova. Em ambos os tipos de plantio, o número de sementes por metro linear ou por cova deve ser ajustado de acordo com a taxa de germinação de sementes.

Manejo fitossanitário

Com vistas a reduzir riscos de comprometimento da colheita em quantidade e qualidade e proporcionar um ambiente favorável ao desenvolvimento da cultura, recomenda-se que o plantio seja realizado em época recomendada pelo zoneamento agrícola de risco climático para a cultura no estado do Pará (Brasil, 2021c).

A utilização de sementes sadias e tratadas com fungicidas e inseticidas recomendados para cultura é uma estratégia muito importante para promover uma boa germinação e para a obtenção da população desejada por hectare. Essa é uma técnica de manejo muito eficiente e traz muitas vantagens, porque reduz e pode, até mesmo, tornar desnecessária a aplicação posterior de defensivos químicos, proporciona elevada eficiência, uma vez que a aplicação é concentrada no alvo, e contribui para reduzir de forma significativa o risco de contaminação do ambiente.

Durante o desenvolvimento da cultura, é importante monitorar a ocorrência de insetos-praga e doenças na lavoura. Se possível, evitar ou reduzir ao máximo a aplicação de defensivos químicos. Contudo, se necessário, a aplicação deve ser feita seguindo as recomendações técnicas, observando todas as práticas de segurança e as recomendações do fabricante para a utilização do produto. No estado do Pará, deve ser dada atenção especial à mela [*Thanatephorus cucumeris* (Frank) Donk.], principalmente durante o período chuvoso, e ao tripes [*Frankliniella schultzei* (Tribom)], nas fases de pré-florescimento e florescimento, pois a incidência dessa praga causa aborto dos botões florais e das flores e impacta significativamente na produtividade da cultura.

Colheita

A cultivar BRS Guirá tem porte semiprostrado, mas tem vagens no nível e acima da folhagem que facilitam tanto

a colheita manual quanto a mecanizada. Na colheita manual, essa posição das vagens facilita o trabalho dos colhedores. Na colheita mecanizada, com ceifamento ou com dessecamento, tanto a ceifagem quanto a dessecação da lavoura devem ser feitas quando no mínimo 75% das vagens tiverem alcançado a maturidade. Em condições de tempo seco, quanto mais puderem ser prorrogadas essas operações, melhor. Tanto no ceifamento quanto no dessecamento, as operações de recolhimento e colheita devem ser feitas quando as vagens estiverem completamente secas. É importante mencionar que, com ceifagem, para propiciar um melhor secamento das plantas, é necessário fazer o revolvimento das leiras, principalmente em condições de tempo úmido.

O beneficiamento, na colheita manual, consiste basicamente na bateção para a debulha das vagens e na ventilação para retirada dos restos culturais. No recolhimento e na colheita mecanizada, consiste principalmente na limpeza e classificação mecânica dos grãos. O acondicionamento dos grãos deve ser feito em recipientes apropriados e o armazenamento em ambiente limpo e arejado ou em ambiente com umidade e temperatura controladas. É necessário monitorar permanentemente o produto para evitar o ataque do caruncho (*Callosobruchus maculatus* Fabr., 1775) e, quando necessário, fazer o expurgo sistemático dos grãos.

Agradecimentos

A Juvenal Soares Galdino, Luiz Otávio de Almeida Silva, Jorge Luiz Ramalho da Silva, Paulo Sérgio Pereira Barbosa e José Iran da Silva Barbosa, pela valiosa e imprescindível colaboração na condução dos ensaios experimentais.

Referências

AGRIANUAL ONLINE. Disponível em: http://www.agrianual.com.br/. Acesso em: 25 maio 2021.

ANNICCHIARICO, P. Cultivar adaptation and recommendatition from alfafa trails in Northern Italy. **Journal of Genetics and Breeding**, v. 46, n. 1, p. 269-278, 1992.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **CultivarWeb**: Registro Nacional de Cultivares - RNC. Disponível em: http://sistemas.agricultura.gov.br/snpc/cultivarweb/cultivares_registradas.php. Acesso em: 25 maio 2021a.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Renasem**: Registro Nacional de Sementes e Mudas. Disponível em: https://sistemasweb.agricultura.gov.br/renasem/psq_consultarenasems.do. Acesso em: 25 maio 2021b.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Zarc**: Zoneamento Agrícola de Risco Climático. Disponível em: http://indicadores.agricultura.gov.br/zarc/index.htm. Acesso em: 25 maio 2021c.

CARVALHO, A. V.; GOMES JUNIOR, R. A.; FREITAS, A. F. de; BASSINELLO, P. Z.; FREIRE FILHO, F. R. **Qualidade de novas cultivares de feijão-caupi durante o armazenamento**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2022. 19 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 155).

Acesse

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.

DANIEL, J. **Tesouro descoberto no máximo rio Amazonas**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2004. v. 1, 597 p.

FALESI, I. C.; VIEIRA, L. S.; SANTOS, W. H. P. dos; OLIVEIRA FILHO, J. P. S. Levantamento de reconhecimento dos solos da região Bragantina, Estado do Pará. **Boletim Técnico. IPEAN**, n. 47, p. 1-63, jan. 1967. il. Separata da Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 2, n. 1, p. 1-63, jan. 1967. Disponível em: http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/112153/1/17879-76525-1-SM.pdf. Acesso em: 2 ago. 2021.

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.

IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA. **Tabela 1002**: Área plantada, área colhida, quantidade produzida e rendimento médio de feijão, 1ª, 2ª e 3ª safras. Disponível em: https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1002. Acesso em: 29 abr. 2021.

LIMA, A. O. de S.; SCHWARTZ, G.; SILVA, A. R.; LUNZ, A. M.; MELLO, A. H. de; ALBINO, U. B. Adaptabilidade de clones de eucalipto à inoculação de fungos micorrízicos em solo arenoso em São Domingos do Araguaia - PA. **Colloquium Agrariae**, v. 15, n. 6, p. 1-10, nov./dez. 2019.

RODRIGUES, T. E.; SILVA, R. das C.; SILVA, J. M. L. da; OLIVEIRA JUNIOR, R. C. de; GAMA, J. R. N. F.; VALENTE, M. A. **Caracterização e classificação dos solos do município de Paragominas, Estado do Pará**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2003. 49 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 162).

Acesse

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
Luciana Serra da Silva Mota

Secretária-Executiva
Narjara de Fátima Galiza da Silva Pastana

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

CGPE 017714