

Foto: Ronaldo Rosa



COMUNICADO
TÉCNICO

350

Belém, PA
Agosto, 2022

Embrapa

BRS Natalina: primeira cultivar de feijão-caupi do tipo manteiguinha 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
Ruth Linda Benchimol
Ana Vânia Carvalho
Jamil Chaar El Husny

BRS Natalina: primeira cultivar de feijão-caupi do tipo manteiguinha para o 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. 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. 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 [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.] tipo manteiguinha tem características peculiares, grãos com tegumento de cor creme, extrapequenos, com peso de cem grãos entre 7 g e 9 g. Segundo Filgueiras et al. (2009), grupos de americanos insatisfeitos com o resultado da Guerra de Secessão, na qual haviam sido vencidos em 1865, vieram se estabelecer em Santarém por volta de 1867 e trouxeram vários tipos de sementes de feijão-caupi que, com o decorrer do tempo, passaram a ser conhecidas na região como feijão-santarém, feijão-de-praia, feijão-miúdo e feijão-manteiguinha. Dentre esses feijões, sobressaiu-se o tipo manteiguinha, que se tornou um grão típico da região de Santarém e do Pará, expandindo-se para outros estados da região Norte e

para o Maranhão. Atualmente, é um componente importante da culinária paraense e brasileira, participando de pratos tradicionais e de pratos refinados, no Pará e em outros estados brasileiros. Trata-se de um tipo de feijão de aparência muito agradável, de excelente sabor, que tem um grande potencial para indústria de alimentos.

Constata-se que há um razoável número de cultivares crioulas do tipo manteiguinha, oriundas do material original, disseminadas, principalmente, no Pará e nos estados do Amapá e do Maranhão. Essas cultivares, embora tendo um padrão de grão relativamente uniforme, são populações que apresentam variabilidade genética para ciclo, porte e arquitetura de planta, deiscência, tamanho do grão, cor e tamanho do anel do hilo e reação a doenças. Portanto, há a necessidade de

um trabalho de seleção que proporcione um melhor padrão de lavoura e uma maior uniformidade dos grãos.

Neste trabalho, foram avaliadas dez cultivares crioulas da coleção de trabalho da Embrapa Amazônia Oriental, procedentes dos municípios de Santarém, Alenquer, Monte Alegre, Santa Luzia, Ponta de Pedras e Bragança, todos no Pará, e Pinheiro, no Maranhão, e selecionadas dentro dessas populações as melhores linhagens. É imprescindível mencionar que, nessa avaliação, a característica deiscência de vagem, em maior ou menor grau, foi constatada em todos os materiais avaliados e nas linhagens selecionadas. Mesmo com essa limitação, sobressaiu-se a linhagem SLA-3, a qual está sendo lançada para cultivo no estado com o nome comercial de BRS Natalina².

Origem da cultivar

A cultivar BRS Natalina corresponde à linhagem SLA-3, selecionada dentro de uma população de feijão-caupi tipo manteiguinha, coletada no município de Santa Luzia, Pará, pelo engenheiro-agrônomo Estevam de Oliveira Castelo, auditor fiscal do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

(Mapa), em 2014, e cedida à Embrapa Amazônia Oriental neste mesmo ano. Em 16 de julho de 2015, essa população, juntamente com mais duas populações procedentes de Ponta de Pedras, uma de Santarém, uma de Alenquer, uma de Monte Alegre e uma de Bragança, estado do Pará, e quatro populações procedentes de Pinheiro, estado do Maranhão, foram semeadas em telado, para evitar a ocorrência de cruzamentos naturais entre elas. Para cada população, foram semeadas 54 covas, colocando-se três sementes por cova e desbastando-se 20 dias após a semeadura, para uma planta. Desse modo, cada população foi representada por 54 plantas. De cada população, foram selecionadas as melhores plantas, considerando-se sanidade, porte, ciclo e número de vagens. Com as plantas individuais selecionadas, foi conduzido um ensaio preliminar, no delineamento de blocos aumentados de Federer, com três blocos, o qual foi semeado em 19 de outubro de 2015, em Belém, em condições de telado. Desse ensaio, foram selecionadas as 11 melhores linhagens para, juntamente com três testemunhas, compor o ensaio de valor de cultivo e uso (VCU) tipo manteiguinha,

² O nome BRS Natalina dado a essa cultivar é uma homenagem a Natalina Tuma da Ponte (1931–2015), que foi pesquisadora do Instituto Agrônomo do Norte (IAN) e professora da Faculdade de Ciências Agrárias do Para (FCAP), pioneira nas pesquisas com feijão-caupi no estado do Pará e na região Norte do Brasil

organizado em blocos casualizados completos, com 14 tratamentos, sendo 11 tratamentos regulares e três 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 três 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, aplicando-se 300 kg/ha do adubo 10-28-20 (N-P₂O₅-K₂O).

Locais e período de realização dos ensaios de produtividade

Os ensaios de VCU foram realizados no período de 2016 a 2018, num total de oito ensaios. Os municípios onde foram realizados os ensaios e algumas de suas características encontram-se na Tabela 1. As datas dos plantios e os tipos de solos dos respectivos municípios, na Tabela 2.

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

Município	Latitude	Longitude	Altitude (m)	Temperatura média (°C)	Pluviosidade média anual (mm)	Clima (Köppen)
Bragança	01°03'13"S	46°45'16"W	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 Natalina.

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 agrônômicas

As principais características da cultivar são apresentadas na Tabela 3. A cultivar BRS Natalina tem porte semiprostrado, ramos laterais médios a longos e inserção das vagens um pouco acima do nível da folhagem (Figura 1). A cor das vagens na maturidade fisiológica e de colheita é amarelo-clara. Tem grãos com tegumento de cor creme, liso e extrapequenos (Figura 2). A BRS Natalina tem bons atributos culinários e nutricionais, com tempo médio de cozimento de 10,85 minutos e teores médios de 26,65% de proteínas, 5,54 mg/100 g de ferro e 4,27 mg/100 g de zinco (Carvalho et al., 2022).

Tabela 3. Características fenológicas e agrônômicas da cultivar BRS Natalina.

Caráter	Característica
Planta	
Hábito de crescimento	Indeterminado
Porte	Semiprostrado
Tipo de folha	Globosa
Número médio de dias para a floração plena	44
Tipo de inflorescência	Simples
Cor geral da flor	Branca
Cor do cálice	Verde
Cor do estandarte	Branca
Cor das asas	Branca
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 no ponto de colheita	Amarelo-clara ⁽¹⁾

Continua...

Tabela 3. Continuação.

Caráter	Característica
Comprimento médio da vagem	12,6 cm
Número médio de sementes por vagem	12
Ciclo	75–80 dias
Semente	
Forma	Retangular
Cor	Creme
Tipo de tegumento	Liso
Tegumento quanto ao brilho	Sem brilho
Cor do anel do hilo	Creme
Tipo de halo	Sem halo
Cor do halo	Sem halo
Peso médio de cem sementes	7,7 g
Índice médio de semente	78,0%
Classe comercial	Cores
Subclasse comercial	Manteiga

⁽¹⁾ As vagens no ponto de colheita são levemente deiscentes, com deiscência mais acentuada com as temperaturas mais elevadas.



Foto: Ronaldo Rosa

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



Figura 2. Vagens e grãos cozidos da cultivar BRS Natalina.

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

As reações da cultivar BRS Natalina 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 Natalina 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)	Altamente resistente
Mosaico do pepino (<i>Cucumber mosaic virus</i> – CMV)	Sem informação
Mosaico-dourado (begomovírus não identificado)	Sem informação
Mosaico-comum (<i>Bean common mosaic virus</i> – BCMV)	Altamente resistente
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

Continua...

Tabela 4. Continuação.

Insetos-praga	Reação
Tripes (<i>Frankliniella schultzei</i> Tribom)	Suscetível
Mosca-branca (<i>Bemisia tabaci</i> Gennadius)	Suscetível
Minadora-da-folha (<i>Liriomyza sativae</i> Blanchard)	Suscetível
Fatores abióticos	Reação
Reação ao estresse hídrico	Moderadamente tolerante
Reação às altas temperaturas	Moderadamente tolerante

Produtividade e potencial de mercado

A cultivar BRS Natalina foi avaliada somente no estado do Pará e teve seu potencial genético produtivo comparado a uma cultivar crioula de Ponta de Pedras e a outra de Santarém, muito cultivadas em suas respectivas regiões. Além da avaliação no ensaio preliminar (EP), a cultivar foi avaliada conforme normas do Mapa, em ensaios de VCU, em cinco locais diferentes, por 3 anos, em oito ensaios. Para estimar o índice de confiança para o lançamento da cultivar, foi realizada a análise pelo método de Annicchiarico (1992) adaptado por Cruz e Carneiro (2003), o qual estima o desempenho da cultivar em todos os ambientes, nos ambientes favoráveis e nos desfavoráveis. Os dados de produtividade e do índice de confiança para lançamento são apresentados na Tabela 5. Considerando todos os ambientes, as médias de produtividade variaram de 199,3 kg/ha, em São Domingos do Araguaia, em 2017, a 2.967,1 kg/ha, em Bragança, em 2016. Nos ensaios nos quais as condições de ambiente foram mais favoráveis, a média

foi de 2.738,64 kg/ha. Nos ensaios onde as condições de ambiente foram menos favoráveis, a média de produtividade foi de 718,45 kg/ha, e a média geral foi de 1.476,20 kg/ha. Os valores das médias obtidas nos três tipos de ambientes indicam um bom potencial de rendimento da cultivar BRS Natalina, que na média geral superou a cultivar crioula de Ponta de Pedras em 38,4% e a cultivar crioula de Santarém em 45,7%. Os índices de confiança para lançamento da cultivar foram 99,26%, 113,78% e 90,90%, respectivamente, nos ambientes geral, favoráveis e desfavoráveis, superiores aos índices de confiança de ambas as cultivares crioulas testemunhas. Trata-se, portanto, de uma cultivar com bom potencial produtivo, com elevados índices de confiança para lançamento, boas características agrônômicas, com grande potencial de mercado no estado do Pará. Com base nas observações de campo, no resultado das análises estatísticas e nas médias de produtividade geral, em ambientes favoráveis e desfavoráveis, foi selecionada a linhagem SLA-3 para lançamento comercial no estado do Pará com o nome BRS Natalina (Brasil, 2021a).

Tabela 5. Média de produtividade da cultivar de feijão-caupi BRS Natalina 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 Natalina	Cultivar crioula de Ponta de Pedras (CCPP)	Cultivar crioula de Santarém (CST)
Tracuateua	2016	1.409,03	1.226,75	1.112,43
Bragança	2016	2.967,12	2.274,48	2.204,49
Belém	2017	665,46	330,27	425,97
Paragominas	2017	1.009,76	366,67	500,00
São Domingos do Araguaia	2017	199,27	125,85	326,43
Belém	2018	2.345,90	1.482,98	1.295,77
Tracuateua	2018	2.902,90	2.330,81	2.139,15
Paragominas	2018	308,71	393,58	123,01
Média de todos os ambientes		1.476,02	1.066,42	1.015,90
Média relativa (%)		138,40	100,00	
Média relativa (%)		145,30		100,00
Índice de confiança (%) ⁽¹⁾		99,26	64,95	65,63
Média dos ambientes favoráveis		2.738,64	2.029,42	1.879,80
Média relativa (%)		134,90	100,00	
Média relativa (%)		145,70		100,00
Índice de confiança (%) ⁽¹⁾		113,79	87,63	82,20
Média dos ambientes desfavoráveis		718,45	488,62	497,57
Média relativa (%)		147,00	100,00	
Média relativa (%)		144,39		100,00
Índice de confiança (%) ⁽¹⁾		90,90	54,53	58,44

⁽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 $1-\alpha = 75\%$ 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/dm³, 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 ($N-P_2O_5-K_2O$) 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 elevada produtividade de grãos, 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 Mudanças (RenaseM) do Mapa (Brasil, 2021b).

Densidade de plantio

A BRS Natalina pode ser plantada manualmente ou mecanicamente, visando-se obter 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 oito a dez 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 cova deve ser ajustado de acordo com a taxa de germinação das sementes.

Manejo fitossanitário

Com vistas a reduzir riscos de comprometimento da colheita em quantidade e qualidade e proporcionar um ambiente mais favorável para 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 tratadas com fungicidas e inseticidas recomendados para a 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, proporcionando elevada eficiência, pois 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.],

Colheita

A cultivar BRS Natalina, assim como a população da qual ela foi selecionada, tem deiscência de vagem. Por ser uma cultura de agricultores familiares e pequenos produtores e, principalmente, por apresentar deiscência de vagem, sua colheita é feita de forma totalmente manual, devendo ser realizada sempre nos horários de temperatura mais amena, para evitar perdas na produção. Vale mencionar que eliminar a deiscência das vagens do feijão-caupi tipo manteiguinha constitui um dos principais desafios para o melhoramento.

O beneficiamento consiste basicamente na bateção para a debulha das vagens e na ventilação para retirada dos restos culturais. 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

- 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 Mudanças. 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).
- 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.



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.

FILGUEIRAS, G. C.; SANTOS, M. A. S. dos; HOMMA, A. K. O.; REBELLO, F. K.; CRAVO, M. da S. Aspectos socioeconômicos. In: ZILLI, J. E.; VILARINHO, A. A.; ALVES, J. M. A. (ed.). **A cultura do feijão-caupi na Amazônia Brasileira**. Boa Vista, RR: Embrapa Roraima, 2009. p. 23-58.

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.

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).



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)



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



Comitê Local de Publicação

Presidente

Bruno Giovany de Maria

Secretária-Executiva

Luciana Gatto Brito

Membros

*Alexandre Mehl Lunz, Alfredo Kingo Oyama
Homma, Alysson Roberto Baizi e Silva, Andréa
Liliane Pereira da Silva, Laura Figueiredo Abreu,
Luciana Serra da Silva Mota, Najara de Fátima
Galiza da Silva Pastana, Vitor Trindade Lôbo,
Patrícia de Paula Ledoux Ruy de Souza*

Supervisão editorial e revisão de texto

Najara 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 017715