

Enxertia pelo método da borbulhia em plantas de castanheira-da-amazônia submetidas à poda de rejuvenescimento



**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Roraima
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

**BOLETIM DE PESQUISA
E DESENVOLVIMENTO
57**

**Enxertia pelo método da borbulhia em
plantas de castanheira-da-amazônia
submetidas à poda de rejuvenescimento**

*Cássia Ângela Pedrozo
Reila Ferreira dos Santos
Cleudeson Silva da Silva
Luiz Alberto Pessoni*

**Embrapa Roraima
Boa Vista - RR
Maio, 2023**

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Roraima
Rodovia BR 174, Km 8 - Distrito Industrial
Caixa Postal 133 - CEP 69301-970
Boa Vista | RR
Fone/Fax: (95) 4009-7100
Fax: +55 (95) 4009-7102
www.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente
Amaury Burlamaqui Bendahan

Secretário-executivo
Daniel Augusto Schurt

Membros
Cássia Ângela Pedrozo
Newton de Lucena Costa
Maristela Ramalho Xaud
Antônio Carlos Centeno Cordeiro
George Correa Amaro
Carolina Volkmer de Castilho
Everton Diel Souza

Normalização Bibliográfica
Jeana Garcia Beltrão Macieira

Revisão editorial
Jeana Garcia Beltrão Macieira

Revisão de texto
Ilda Maria Sobral de Almeida

Editoração eletrônica
Phábrica de Produções:
Alecsander Coelho, Daniela Bissiguini,
Érsio Ribeiro e Paulo Ciola

Foto da capa
Cássia Ângela Pedrozo

1ª edição (2022)

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Roraima

Enxertia pelo método da borbulhia em plantas de castanheira-da-amazônia submetidas à poda de rejuvenescimento / Cássia Ângela Pedrozo... [et al.]. – Boa Vista, RR: Embrapa Roraima, 2022.

15 p. : il. color. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Roraima, ISSN 1981 - 609X; 57).

1. *Bertholletia excelsa*. 2. Clonagem. 3. Recursos genéticos florestais. I. Pedrozo, Cássia Ângela. II. Santos, Reila Ferreira dos. III. Silva, Cleudeson Silva da. IV. Personi, Luiz Alberto. VI. Embrapa Roraima.

CDD. 634

Sumário

Introdução.....6

Material e Métodos7

Resultados e Discussão9

Conclusão.....13

Agradecimentos.....13

Referências13

Enxertia pelo método da borbulhia em plantas de castanheira-da-amazônia submetidas à poda de rejuvenescimento

Cássia Ângela Pedrozo¹

Reila Ferreira dos Santos²

Cleudeson Silva da Silva³

Luiz Alberto Pessoni⁴

Resumo - A enxertia por borbulhia em placa é utilizada para clonagem de genótipos de interesse em coleções de germoplasma de castanheira-da-amazônia. Entretanto, alguns fatores colaboram para perda do período propício para enxertia, comprometendo a atividade de enriquecimento das coleções, bem como a implantação de pomares clonais destinados à produção de amêndoas. Esse estudo teve por objetivo avaliar a enxertia pelo método da borbulhia em placa, em porta-enxertos de castanheira submetidos à poda de rejuvenescimento, visando o enriquecimento de uma coleção de germoplasma da espécie. O experimento foi conduzido em Mucajaí-RR, sendo avaliado porcentagem de enxertos vivos aos 40 dias, porcentagem de enxertos brotados aos 180 dias e desenvolvimento dos clones-copa aos 18 meses após a enxertia. Para avaliação da sobrevivência e brotação dos enxertos, foram considerados 10 genótipos, sem delineamento experimental. Para avaliação do desenvolvimento dos clones-copa foi considerado o delineamento inteiramente casualizado, com seis genótipos e cinco repetições. A porcentagem de enxertos vivos e enxertos brotados, bem como o desenvolvimento dos clones-copa foi similar ou até mesmo superior à obtida em estudos usando porta-enxertos não podados, se mostrando como técnica viável para aproveitamento de porta-enxertos envelhecidos, pelo método da borbulhia em placa para a castanheira-da-amazônia.

Palavras-chave: *Bertholletia excelsa*, clonagem, recursos genéticos florestais

¹ Engenheira Agrônoma, Doutora em Genética e Melhoramento, Pesquisadora da Embrapa Roraima, Boa Vista, RR.

² Bióloga, Estudante de Doutorado em Agronomia, Universidade Federal de Roraima, Boa Vista, RR.

³ Estudante de Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Roraima, Boa Vista, RR.

⁴ Engenheiro Agrônomo, Doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, Professor da Universidade Federal de Roraima, Boa Vista, RR.

Abstract - The patch budding method is used for cloning genotypes of interest in Amazon nut germplasm collections. However, some factors contribute to the loss of the favorable period for grafting, compromising the activity of enrichment of the collections, as well as the implantation of clonal orchards destined to the production of almonds. The objective of this study was to evaluate patch budding method on Amazon nut rootstocks, submitted to rejuvenation pruning, aiming at enriching a germplasm collection of the species. The experiment was carried out in Mucajaí-RR, and the percentage of grafts alive at 40 days, percentage of grafts sprouted at 180 days and development of canopy clones at 18 months after grafting were evaluated. To evaluate the survival and sprouting of the grafts, it were considerate 10 genotypes, without an experimental design. It was considered a completely randomized design, with six genotypes and five replications, to evaluate the development of canopy clones. The percentage of alive and sprouted rootstocks, as well as the development of crown clones, was similar or even superior to that obtained in studies using unpruned rootstocks, proving to be a viable technique for the use of aged rootstocks, by the method of patch budding for the Amazon nut tree.

Key-words: *Bertholletia excelsa*, cloning, forest genetic resources

Introdução

Coleções de germoplasma de castanheira-da-amazônia (*Bertholletia excelsa* H.B.K.), espécie também conhecida como castanheira-do-brasil, estão sendo instaladas em alguns locais da Amazônia brasileira, sendo esta uma demanda para a conservação e melhoramento genético da espécie (Baldoni et al., 2019; Almeida et al., 2020). O enriquecimento com outros genótipos de interesse consiste em uma das atividades previstas nas coleções, sendo a clonagem dos acessos, realizada via enxertia. Neste caso, a enxertia por borbulhia do tipo janela aberta ou em placa, a qual é realizada diretamente no campo, com porta-enxertos provenientes de sementes, tem sido o método utilizado (Müller et al., 1995; Corvera-Gomringer et al., 2010; Nascimento et al., 2010; Almeida et al., 2020).

No momento da enxertia, os porta-enxertos devem apresentar entre 1,5 e 2,0 m de altura, o que ocorre, dependendo do local, entre 12 e 34 meses após o plantio das mudas no campo (Corvera-Gomringer et al., 2010; Almeida et

al., 2020). Porta-enxertos com essa altura apresentam entre 2,40 e 3,75 cm de diâmetro do caule a 10 cm do solo (Almeida et al., 2020). Além do porte, para se obter sucesso na soldadura dos tecidos, deve-se observar a condição fisiológica do porta-enxerto, efetuando-se a enxertia apenas quando estes estiverem soltando casca com facilidade. Por fim, a coleta das hastes doadoras de borbulhas (enxertos) deve ocorrer quando as plantas matrizes se encontrarem no período fenológico de renovação foliar (Nascimento et al., 2010). Considerando esses pontos, em Roraima, maior êxito tem sido obtido quando a enxertia é realizada entre os meses de dezembro e fevereiro.

Vários fatores, a exemplo das condições climáticas, fenológicas e fisiológicas das matrizes usadas para coleta de borbulhas, bem como escassez de mão-de-obra especializada, podem resultar na perda do período propício para a enxertia da castanheira, sendo importante a busca de estratégias para aproveitamento de porta-enxertos que passaram do porte de enxertia.

Na cultura do cajueiro, por exemplo, a poda de rejuvenescimento tem sido utilizada para substituição da copa de plantas de baixa produção, bem como para recuperação de pomares jovens e de pé-franco, reconhecidos pela desuniformidade no porte e na produção das plantas. Com essa prática reduz-se custos e aumenta-se a uniformidade e a produtividade de frutos do pomar (Parente; Oliveira, 1995). Assim, o presente estudo teve por objetivo avaliar a técnica da enxertia, pelo método da borbulhia em placa, em porta-enxertos de castanheira-da-amazônia submetidos à poda de rejuvenescimento, visando o enriquecimento da coleção de germoplasma da espécie em Mucajaí, RR.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Campo Experimental Serra da Prata, pertencente à Embrapa Roraima e localizado no município de Mucajaí-RR (02° 22' 36" Norte e 60° 59' 48,5" Oeste). Antes do plantio das mudas de castanheira-da-amazônia para porta-enxertos, a área se encontrava coberta por vegetação secundária de aproximadamente 10 anos (Oliveira et al., 2015).

Porta-enxertos provenientes de sementes, com 54 meses de plantio e, portanto, com porte acima do recomendado para a enxertia por borbulhia em placa, conforme recomendação feita para Roraima (Almeida et al., 2020), passaram por poda drástica, com decape do caule realizada a 20 cm do solo.

Dentre os rebrotos que surgiram da poda, o mais vigoroso foi conduzido para formação do novo porta-enxerto (Figuras 1A e 1B), sendo os demais rebrotos retirados com auxílio de tesoura de poda.



Figura 1A. Rebroto de castanheira-da-amazônia, três meses após decape do porta-enxerto. Fonte: Cássia Ângela Pedrozo.



Figura 1B. Rebroto de castanheira-da-amazônia, onze meses após decape do porta-enxerto. Fonte: Cássia Ângela Pedrozo.

A enxertia, realizada pela borbulhia em placa (Müller et al., 1995; Corvera-Gomringer et al., 2010; Almeida et al., 2020), ocorreu em fevereiro de 2020, quando os rebrotos apresentavam altura aproximada de 1,5 a 2,0 m de altura, o que ocorreu cerca de 12 meses após a decape das plantas. As hastes contendo borbulhas (enxertos) foram coletadas de sete genótipos selecionados de áreas nativas de Roraima (ITA-P0104, RR-27, ITA-P0128, SJB-163, SJB-136, SJB-119, RR-82) e de três genótipos selecionados de áreas nativas do Acre (C-238, F-50 e C-055), todos pertencentes à coleção de germoplasma de castanheira da Embrapa Roraima. As hastes foram selecionadas, coletadas, identificadas e armazenadas em caixa de isopor, sendo a enxertia realizada no mesmo dia da coleta. O número de enxertias realizadas por genótipo variou de 6 a 10.

Os 10 genótipos mencionados no parágrafo anterior foram avaliados quanto à porcentagem de enxertos vivos (PEV), aos 40 dias após a en-

xertia (momento da retirada da fita de enxertia), e quanto à porcentagem de enxertos brotados (PEB), aos 180 dias após a enxertia. Para avaliação dessas variáveis não foi considerado delineamento experimental, sendo os resultados discutidos apenas de forma descritiva.

Aos 18 meses após a enxertia, foi também avaliado o comprimento da brotação principal do enxerto (CBP; m), o comprimento total da planta (CTP; m), o diâmetro da brotação principal (DBP; cm) a 5,0 cm acima do ponto de enxertia e o número de ramos secundários do enxerto (NRS). Para estas avaliações foram considerados apenas os genótipos que apresentaram pelo menos cinco enxertos brotados (SJB-119, SJB-136, JLP01-28, RR-27, C-238 e F-50). Neste caso, o delineamento experimental considerado foi o inteiramente casualizado, com seis tratamentos (genótipos), cinco repetições e um enxerto brotado por unidade experimental.

Os dados obtidos para CBP, CTP, DBP e NRS foram analisados quanto à normalidade, pelo teste de Shapiro-Wilk e, posteriormente, submetidos à análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. O software Sisvar (Ferreira, 2011) foi utilizado nas análises estatísticas.

Resultados e Discussão

Aos 40 dias após a enxertia em campo, dos 78 enxertos efetuados, considerando o total de 10 genótipos, 60 sobreviveram, resultando em porcentagem de enxertos vivos (PEV) de 75,77% (Tabela 1). Entretanto, na avaliação feita aos 180 dias após a enxertia, pôde-se observar que nem todos os enxertos vivos no momento da retirada da fita de enxertia, resultaram em brotações. Nesta segunda avaliação foi obtida porcentagem de enxertos brotados (PEB) de 65,76%, ressaltando a necessidade de acompanhamento dos enxertos além do tempo de retirada da fita, conforme observado anteriormente por Almeida et al. (2020), em castanheira-da-amazônia, e por Domingos e Wendling (2006), em erva-mate (*Ilex paraguariensis*). Segundo Novelli et al. (2019), fatores edafoclimáticos, genéticos, fisiológicos e técnicos, como habilidade do enxertador, podem afetar a sobrevivência de enxertos (Novelli et al., 2019). Os valores médios de PEV e PEB foram semelhantes àqueles obtidos por outros autores (Gomes et al., 2019; Almeida et al., 2020) que utilizaram porta-enxertos que não passaram por poda de rejuvenescimento.

Tabela 1. Sobrevivência e brotação de enxertos de dez genótipos de castanheira-da-amazônia, obtidos pelo método da borbulhia em placa, usando porta-enxertos que passaram por poda de rejuvenescimento.

Genótipo	NE	NEV 40 dias após enxertia	NEB 180 dias após enxertia	PEV 40 dias após enxertia	PEB 180 dias após enxertia
C-238	10	9	7	90,00	70,00
F-50	10	7	6	70,00	60,00
C-055	8	5	4	62,50	50,00
ITA-P0104	6	4	2	66,67	33,33
RR-27	7	7	7	100,00	100,00
ITA-P0128	10	9	8	90,00	80,00
SJB-163	6	3	3	50,00	50,00
SJB-136	7	5	5	71,43	71,43
SJB-119	7	7	6	100,00	85,71
RR-82	7	4	4	57,14	57,14
Soma/média geral	78	60	52	75,77	65,76

NE: Número de enxertos efetuados; NEV: número de enxertos vivos aos 40 dias após a enxertia; NEB: número de enxertos brotados aos 180 dias após a enxertia; PEV: porcentagem de enxertos vivos aos 40 dias após a enxertia; PEB: porcentagem de enxertos brotados aos 180 dias após a enxertia.

De acordo com o genótipo avaliado, a PEV aos 40 dias após a enxertia variou de 50 a 100% e a PEB aos 180 dias após a enxertia variou de 33,33 a 100% (Tabela 1). Essa variação na sobrevivência e na brotação de enxertos entre diferentes genótipos de castanheira também foi observada por Gomes et al. (2019) e por Almeida et al. (2020), ao utilizar porta-enxertos que não passaram por poda. Quatro genótipos avaliados no presente estudo (ITA-P0104, SJB-136, SJB-163 e ITA-P0128) foram também avaliados por Almeida et al. (2020). Com exceção de ITA-P0128, que apresentou porcentagem de sobrevivência de enxertos similar entre os dois estudos, os demais genótipos tiveram comportamentos diferentes, com maiores sobrevivências obtidas por Almeida et al. (2020). Porém, vale ressaltar que a avaliação feita por estes autores ocorreu aos 120 dias após a enxertia.

Seis genótipos apresentaram PEV \geq a 70% aos 40 dias após a enxertia, enquanto que, aos 180 dias após a enxertia, cinco genótipos apresentaram PEB \geq a 70% (C-238, RR-27, ITA-P0128, SJB-136, SJB-119). Quatro genótipos (RR-27, SJB-163, SJB-136 e RR-82) mantiveram valores coincidentes entre PEV e

PEB, sendo que apenas um deles, o genótipo RR-27, apresentou 100% para essas duas variáveis. Esses genótipos se destacaram por apresentar maior sucesso na brotação dos enxertos. Diferenças na sobrevivência e brotação de enxertos entre genótipos de castanheira foram também observadas por outros autores (Gomes et al., 2019; Almeida et al., 2020), podendo essas diferenças serem explicadas, tanto por fatores genéticos, quanto quanto pela qualidade fisiológica das hastes utilizadas para retirada das borbulhas.

Considerando a avaliação do desenvolvimento inicial dos clones-copa, os dados do número de ramos secundários (NRS) obtidos aos 18 meses após a enxertia não seguiram distribuição normal e foram, portanto, transformados para $\sqrt{x + 0,5}$. Houve significância, ao nível de 5% de probabilidade para as variáveis comprimento total da planta (CTP) e diâmetro da brotação principal (DBP). O comprimento da brotação principal (CBP) foi significativo apenas ao nível de 10% de probabilidade. Não foi observada significância para NRS ($p > 0,05$), indicando falta de variabilidade entre os clones-copa, quanto a esta variável (Tabela 2). Os coeficientes de variação foram moderados (17,33% a 20,77%) e inferiores aos obtidos por Almeida et al. (2020). No entanto, esses autores não usaram porta-enxertos podados e o número de repetições por genótipo foi inferior (4) ao usado no presente estudo.

Tabela 2. Valores médios obtidos aos 18 meses após a enxertia por borbulhia em placa, em porta-enxertos de castanheira-da-amazônia que passaram por poda de rejuvenescimento.

Genótipo	CTP (m)**		CBP (m)*		DBP (cm)**		NRS ^{ns}	
SJB-119	4,30	ab	3,16	ab	6,25	ab	3,42 (11,4)	a
SJB-136	3,35	b	2,53	b	4,74	b	3,12 (10,6)	a
ITAP01-28	5,18	a	3,76	a	6,26	ab	3,04 (8,8)	a
RR-27	4,14	ab	3,00	ab	6,65	ab	3,73 (13,8)	a
C-238	4,42	ab	3,25	ab	7,79	a	3,70 (13,2)	a
F-50	3,88	ab	3,00	ab	5,08	b	2,98 (8,4)	a
Média geral	4,21		3,12		6,13		3,33 (11,03)	
CV (%)	17,33		18,82		20,77		19,83	

CTP: comprimento total da planta; CBP: comprimento da brotação principal; DBP: diâmetro da brotação principal; NRS: número de ramos secundários; **, *, ns: significativo ao nível de 5% e 10% de probabilidade e não significativo, respectivamente. Médias seguidas das mesmas letras, na coluna, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ($p > 0,05$).

A média geral do DBP e do NRS das plantas enxertadas foi similar às obtidas por Almeida et al. (2020), com enxertos avaliados aos 19 meses após a enxertia, utilizando porta-enxertos que não sofreram poda. O valor médio do CBP foi quase duas vezes maior que a média obtida pelos autores mencionados, o que indica que, embora o processo de enxertia seja atrasado pela poda dos porta-enxertos que passaram do porte adequado, o crescimento das brotações é mais acelerado quando os porta-enxertos são podados (Fotos 2A e 2B). Uma possível explicação para esse resultado, é que os porta-enxertos assim obtidos, por terem idade mais avançada, apresentam sistema radicular mais desenvolvido, aumentado, assim, a absorção de água e nutrientes, uma vez que, segundo Lewis e Alexander (2009), além do sucesso na união entre enxerto e porta-enxerto, a disponibilidade de água e nutrientes são alguns dos fatores que influenciam o desenvolvimento das plantas enxertadas. Na cultura do cajueiro, dentre as vantagens da poda de rejuvenescimento citadas por Parente e Oliveira (1995), pontuam-se: 1) dispensa do uso de irrigação, atividade comum na implantação de pomares clonais, e 2) rápido desenvolvimento e vigor da copa, resultando em maior oferta de propágulos.



Foto 2A. Castanheira-da-amazônia enxertada em rebroto de porta-enxerto, aos 18 meses após enxertia por borbulhia em placa. Fonte: Cássia Ângela Pedrozo.



Foto 2B. Castanheira-da-amazônia enxertada em rebroto de porta-enxerto, aos 24 meses após enxertia por borbulhia em placa. Fonte: Cássia Ângela Pedrozo.

Tanto as porcentagens de enxertos vivos e de enxertos brotados, quanto o desenvolvimento inicial das plantas enxertadas, mostram que a poda de rejuvenescimento de porta-enxertos de castanheira-da-amazônia que pas-

saram do porte de enxertia, pode ser considerada uma técnica viável para a clonagem das plantas pelo método da borbulhia em placa, ampliando o sucesso da enxertia de castanheira, uma vez que enxertos que não puderam ser efetuados ou que foram mal sucedidos podem ser feitos/refeitos, evitando falhas ou diferenças drásticas de desenvolvimento dos clones-copa. Assim, a poda em porta-enxertos envelhecidos pode auxiliar tanto no processo de enriquecimento de coleções de germoplasma, pela clonagem de genótipos de interesse para ampliação da variabilidade genética, quanto na implantação de pomares clonais, visando à produção comercial de amêndoas.

Conclusão

A enxertia por borbulhia em placa em porta-enxertos de castanheira-da-amazônia que passaram por poda de rejuvenescimento é uma técnica viável para o enriquecimento da coleção de germoplasma da espécie, tanto em relação à porcentagem de sobrevivência e brotação de enxertos, quanto em relação ao desenvolvimento inicial dos clones-copa no campo.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Capes e ao CNPq, pelas bolsas de Mestrado e de Iniciação Científica concedidas ao segundo e ao terceiro autor, respectivamente, à Embrapa Roraima, pela estrutura física e apoio financeiro, e aos colaboradores Adebaldo Sampaio Teles, José de Anchieta Moreira da Costa e Fernando Barreto Diógenes de Queiroz, pelo auxílio nas atividades de campo.

Referências

ALMEIDA, I. V.; SANTOS, R. F.; MAYER, M. M.; SILVA, J. Z.; ALCOFORADO, A. T. W.; PEDROZO, C. A. Porta-enxertos e enxertia de castanheira-do-brasil pelo método da borbulhia em placa. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 63, 2020. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/220348/1/3353-Texto-do-artigo-15649-1-10-20201222.pdf>. Acesso em: 16 ago. 2022.

BALDONI, A. B.; WADT, L. H. O.; PEDROZO, C. A. Brazil nut (*Bertholletia excelsa* Bonpl.) breeding. In: AL-KHAYRI, J. M.; JAIN, S. M.; DENNIS, V. (Ed.). **Advances in plant breeding strategies: nut and beverage crops**. Springer Nature, 2019. v. 4 p. 57-76.

CORVERA-GOMRINGER, R.; DEL CASTILLO, D.; SURI, W.; CUSI E.; CANAL, A. **La castanha amazônica (*Bertholletia excelsa*)**. Manual de cultivo. Peru: Madre de Dios, Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana, 2010.

DOMINGOS, D. M.; WENDLING, I. Sobrevivência e vigor vegetativo de plantas de erva-mate (*Ilex paraguariensis* A. St.-Hil.) enxertadas diretamente a campo. **Ciência Florestal**, v. 16, n. 1, p. 107-112, 2006. DOI: 10.5902/198050981892.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-70542011000600001>.

GOMES, J. K.; FONSECA, F. L.; CORREIA, M. F.; DUARTE, J. R.; EVANGELISTA, J. S.; WADT, L. H. Enxertia de genótipos de castanheira selecionados no Estado do Acre: pegamento e vigor dos brotos. In: IUFRO WORLD CONGRESS, 25., 2019. Forest Research and Cooperation for Sustainable. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 39, p. 521, 2019.

LEWIS, W.; ALEXANDER, M. **Grafting and budding**: a practical guide for fruit and nut plants and ornamentals. 2 ed. Australia: Collingwood, 2009.

MÜLLER, C. H.; FIGUEIREDO, J. F. C.; KATO, A. K.; CARVALHO, J. E. U.; STEIN, R. L. B.; SILVA, A. B. (1995). **A cultura da Castanha-do-brasil**. Brasília: Embrapa/SPI, 1995. 65 p. (Coleção Plantar, 23). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/162019/1/A-cultura-da-castanha-do-Brasil.pdf>. Acesso em: 16 ago. 2022.

NASCIMENTO, W. M. O.; CARVALHO, J. E. U.; MÜLLER, C. H. **Castanha-do-brasil**. Jabotical: SBF/Funep, 2010. 41p. (Coleção Frutas Nativas, 8).

NOVELLI, D. S.; SOUZA, L. G.; SILVA, N. M. Enraizamento e enxertia para propagação assexuada de envira-caju (*Onychopetalum periquino*). **Revista Brasileira de Ciências da Amazônia**, v. 8, n. 1, p. 1-6, 2019. Disponível em: <https://periodicos.unir.br/index.php/rolimdemoura/article/view/3946/0>. Acesso em 16 ago. 2022.

OLIVEIRA, J. M. F. de; SCHWENGBER, D. R.; JORDÃO, S. M. S.; FERREIRA, L. M. M.; SILVA, A. J. da; LOZANO, R. M. B. Crescimento inicial de espécies florestais em solo sob diferentes preparos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 35., 2015. Natal. **Resumos...** Natal, 2015.

PARENTE, J. I. G.; OLIVEIRA, V. H. de. Manejo da cultura do cajueiro. In: ARAÚJO, J. P. P. de; SILVA, V. V. da. (Org.). **Cajucultura**: modernas técnicas de produção. Fortaleza: EMBRAPA-CNPAT, 1995. p. 203-247.

Embrapa

Roraima

MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA E
PECUÁRIA



UNIÃO E RECONSTRUÇÃO