



Porto Velho, RO / Novembro, 2024

Crescimento de clones-copa de castanheira-da-amazônia em diferentes ambientes da Amazônia Ocidental brasileira

Cássia Ângela Pedrozo⁽¹⁾, Lúcia Helena de Oliveira Wadt⁽²⁾ e Luciano Arruda Ribas⁽³⁾¹Pesquisadora, Embrapa Roraima, Boa Vista, RR. ²Pesquisadora, Embrapa Rondônia, Porto Velho, RO.³Pesquisador, Embrapa Acre, Rio Branco, AC.

Resumo – A castanheira-da-amazônia pode ser multiplicada assexuadamente por dois métodos de enxertia: a borbúlia em placa e a garfagem no topo em fenda cheia. A borbúlia em placa é realizada diretamente no campo, sendo o seu sucesso dependente de fatores genéticos e ambientais. Dentre outras, sua principal vantagem é a possibilidade de fixação das características genéticas de plantas selecionadas. Este estudo teve como objetivo apresentar informações conjuntas relacionadas ao crescimento de clones-copa de castanheira-da-amazônia, selecionados pelo Programa de Melhoramento Genético da Embrapa e cultivados sob diferentes condições edafoclimáticas na Amazônia Ocidental brasileira. Um total de 130 plantas enxertadas em Roraima, 133 em Rondônia e 142 no Acre, pertencentes a diversos clones-copa, foi avaliado nos jardins clonais dos respectivos estados. As plantas foram enxertadas pelo método da borbúlia em placa, em datas distintas, com variação dentro e entre estados. Todas as plantas foram avaliadas quanto a variáveis de crescimento, tais como, diâmetro da brotação principal, altura total da árvore e altura da brotação principal do enxerto. Os dados obtidos foram avaliados por estatística descritiva, uma vez que as áreas avaliadas não foram instaladas sob delineamento experimental. Apesar de resultados preliminares positivos em relação ao crescimento, tanto em altura quanto em diâmetro do tronco, de alguns clones-copa (ITAP01-26, C-311, CUJP02-33, C-238, SPC-01 e C-091; DAY 02, DAY 03, DAY 04, GAL 05, e CCL 09; e PE24, F217 e F050), é necessário continuar o monitoramento das plantas até que atinjam produção comercial, almejando a futura recomendação de variedades clonais para cultivo na Amazônia.

Termos para indexação: cultivo, *Bertholletia excelsa*, castanha-do-brasil.

Growth of Amazon nut tree canopy clones, in different environments of the Brazilian Western Amazon

Abstract – The Amazonian nut tree can be propagated asexually by two grafting methods: budding and full-slit grafting. Budding is performed directly in the field, and its success depends on genetic and environmental factors. Its main advantage is the possibility of fixing the genetic characteristics of selected plants. Therefore, this study aimed to present information related to

Embrapa Rondônia
Rodovia BR - 364, Km 5,5
Caixa Postal 127
76815-800 Porto Velho, RO
www.embrapa.br/rondonia
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações
Presidente
Ana Karina Dias Salman
Secretário-Executivo
Victor Ferreira de Souza
Membros
Calixto Rosa Neto
Enrique Anastácio Alves
Juliana Alves Dias
Maurício Reginaldo Alves dos Santos
Wilma Inês de França Araújo

Edição executiva
Victor Ferreira de Souza
Revisão de texto
Wilma Inês de França Araújo
Normalização bibliográfica
Jeana Garcia Beltrão Maciel
(CRB-11/589)
Projeto gráfico
Leandro Sousa Fazio
Diagramação
André Luiz Garcia da Silva

Publicação Digital: PDF
Todos os direitos reservados
à Embrapa

the growth of Amazonian nut crown-clones selected by Embrapa Genetic Improvement Program and cultivated under different soil and climate conditions in the Brazilian Western Amazon. A total of 130 grafted plants in Roraima, 133 in Rondônia and 142 in Acre, belonging to several canopy clones, were evaluated in the clonal gardens of the respective states. The plants were grafted using the budding method on a plate, at different times, with variations within and between states. All plants were evaluated for growth variables, such as shoot diameter, total tree height and main shoot length. The data obtained were evaluated by descriptive statistics, since the areas evaluated were not installed under an experimental design. Despite positive preliminary results in terms of growth, both in height and trunk diameter, of some canopy clones (ITAP01-26, C-311, CUJP02-33, C-238, SPC-01 e C-091; DAY 02, DAY 03, DAY 04, GAL 05, e CCL 09; e PE24, F217 e F050), it is necessary to continue monitoring the plants until they reach commercial production, aiming for the future recommendation of clonal varieties for cultivation in the Amazon.

Index terms: cultivation, *Bertholletia excelsa*, Brazil nut.

Introdução

A castanha-da-amazônia (*Bertholletia excelsa* Bonpl.), também conhecida como castanha-do-brasil ou castanha-do-pará, é uma espécie que apresenta predominância de fecundação cruzada e que depende de polinizadores específicos (abelhas de médio a grande porte) para produzir frutos (Maués, 2002; Wadt et al., 2015). As castanhas florescem no final da estação seca, apresentando um padrão de floração anual, longa e sincrônica, que ocorre por um período médio de cinco meses (Maués, 2002; Tonini, 2011).

As amêndoas da castanha são mundialmente conhecidas como excelente fonte de nutrientes essenciais, sendo ricas em vitaminas e minerais, além de apresentar alto percentual lipídico, proteico e de fibras em sua composição (Santos, 2008). Dentre os minerais encontrados na amêndoa, o selênio é um dos mais importantes, pois atua como antioxidante e traz diversos benefícios à saúde humana (Prance; Mori, 1979; Cominetti et al., 2011; Vasquez-Rojas et al., 2021).

Na safra de 2022, a produção brasileira de castanha-da-amazônia foi de aproximadamente 34,7 mil toneladas, distribuídas entre os estados do Acre, Amazonas, Pará, Mato Grosso, Rondônia e Roraima (IBGE, 2022). Destes estados, os três

primeiros se destacam com a contribuição de quase 80% do volume total produzido. Mais de 90% dessa produção é oriunda do extrativismo em áreas nativas (Homma et al., 2014; Costa et al., 2017), atividade que, estrategicamente, precisa ser fortalecida pelo cultivo da espécie, frente à crescente valorização e demanda pelo produto no mercado, tanto doméstico quanto internacional.

O sucesso da exploração da castanha-da-amazônia em sistemas de cultivo depende de técnicas eficientes de propagação vegetativa, bem como de variedades recomendadas por programas de melhoramento, para manutenção de características genéticas desejáveis de plantas selecionadas e para encurtamento do período juvenil dessas plantas (Nascimento et al., 2010; Homma et al., 2014).

Em relação à propagação, a castanha pode ser multiplicada tanto por sementes (reprodução sexuada), quanto por propagação vegetativa (assexuada), utilizando a técnica da enxertia. A multiplicação por sementes é feita quando o objetivo é o cultivo para produção de madeira ou a produção de mudas para porta-enxertos, enquanto a multiplicação por enxertia é recomendada quando o objetivo é a produção de frutos (Müller, 1981; Carvalho; Nascimento, 2023).

Dois são os métodos de enxertia utilizados para a castanha: a borbulhia em placa e a garfagem no topo em fenda cheia. A borbulhia em placa, realizada em porta-enxertos previamente plantados no campo, é o método de enxertia utilizado desde a década de 1980 e pode resultar em mais de 80% de pegamento dos enxertos, dependendo do genótipo utilizado como doador de borbulhas (Müller et al., 1995; Almeida et al., 2020; Carvalho; Nascimento, 2023) e da prática do enxertador (Soares et al., 2024). A garfagem no topo em fenda cheia, por outro lado, é um método mais recente (Carvalho; Nascimento, 2023), realizado no viveiro e que ainda necessita de melhorias, principalmente em relação à coleta de garfos.

A maior vantagem da enxertia para as espécies frutíferas é a possibilidade de fixação das características genéticas de genótipos selecionados, oferecendo maior garantia na qualidade e produtividade de frutos, quando comparado ao plantio de mudas semíferas. Além disso, no caso da castanha, as árvores enxertadas apresentam porte mais baixo e precocidade de floração e frutificação (Müller, 1981; Nascimento et al., 2010; Pedrozo et al., 2023a). Sendo assim, há expectativas de que a prática da enxertia seja uma alternativa de exploração econômica viável para

a agricultura familiar, com geração de renda em menor período de tempo, principalmente quando se considera o plantio em sistemas consorciados, a exemplo dos Sistemas Agroflorestais (Homma et al., 2014).

Estudos visando o aprimoramento e inovação de técnicas para a produção de mudas clonais, bem como a seleção de genótipos de elevada produção e qualidade de castanhas, têm sido desenvolvidos pelo Programa de Melhoramento da Castanheira-da-amazônia, iniciado em 2012 e conduzido por Unidades Descentralizadas da Embrapa (Pedrozo et al., 2023a). Um dos principais resultados do Programa é a seleção de árvores matrizes em diversos castanhais nativos e cultivados de sete estados da Amazônia brasileira. Atualmente, há 64 matrizes conservadas, em forma de clones-copa, em coleções *ex situ* dentro de campos experimentais da Embrapa. Além da conservação em si, o germoplasma tem sido utilizado em estudos de propagação, genética e melhoramento da castanheira. Em relação ao melhoramento, clones-copa, ou seja, conjuntos de plantas que apresentam a copa com a mesma constituição genética da matriz selecionada, mas porta-enxertos seminais geneticamente diferentes, estão sendo avaliados.

Este documento tem por objetivo apresentar informações conjuntas relacionadas ao crescimento de clones-copa de castanheira-da-amazônia, cultivados sob diferentes condições edafoclimáticas na Amazônia Ocidental brasileira, visando a futura recomendação de variedades clonais para cultivo.

Material e métodos

Em 2012 iniciou-se o programa de melhoramento genético da castanheira na Embrapa, com a finalidade de selecionar matrizes com alto valor para produção de frutos e avançar nos estudos de domesticação da espécie. Acre e Roraima iniciaram a seleção e clonagem das matrizes em 2014 e Rondônia iniciou em 2015. No Acre e Roraima as matrizes foram selecionadas com base no monitoramento anual da produção de frutos em castanheiras de parcelas permanentes da Rede Kamukaia¹, sendo uma matriz também selecionada em condições de cultivo. Em Rondônia, as matrizes foram selecionadas com base em informações obtidas com produtores extrativistas sobre as árvores mais produtivas (Cadastro Sisgen nº A87BE32, obtido em 2018).

O número de acessos conservados em cada coleção de trabalho (Jardim Clonal) variou de acordo com o estado e sucesso obtido nas enxertias. O método de enxertia utilizado foi o de borbúlia em placa, de acordo com metodologia descrita por Müller et al. (1995) e adaptada em Corvera-Gomringer et al. (2010). A seguir será descrito com mais detalhes a implantação e coleta de dados nas coleções de trabalho de Roraima, Rondônia e Acre.

Em Roraima, um total de 130 plantas enxertadas, pertencentes à coleção de trabalho (CT), localizada no campo experimental Serra da Prata, município de Mucajaí, foi avaliado. As plantas pertencem a 24 matrizes, sendo 12 selecionadas no Acre e 12 em Roraima, e são provenientes de três datas de enxertia. O número total de réplicas (plantas enxertadas) de cada clone-copa variou de 1 a 19, conforme apresentado na Tabela 1.

Em Rondônia, um total de 133 plantas enxertadas, pertencentes à CT localizada no campo experimental da Embrapa Rondônia, município de Porto Velho, foi avaliado. As plantas pertencem a 27 matrizes, sendo 12 selecionadas no Acre e 15 em Rondônia, e são provenientes de cinco datas de enxertia. O número total de réplicas de cada clone-copa variou de 1 a 12 (Tabela 2).

No Acre, um total de 142 plantas enxertadas, pertencentes à CT que se localiza no campo experimental da Embrapa Acre, município de Rio Branco, foi avaliado. As plantas pertencem a 29 matrizes, sendo 14 selecionadas no Acre e 15 em Rondônia, e são provenientes de cinco datas de enxertia. O número total de réplicas de cada clone-copa variou de 1 a 11 (Tabela 3).

A área da CT de Roraima é representativa de floresta ombrófila aberta e, antes da implantação da coleção, encontrava-se coberta por vegetação secundária. O solo da área é classificado como Latossolo Vermelho Amarelo e o clima da região é do tipo Aw (Köppen) (Barbosa, 1997). O clima da região onde se encontra a CT de Rondônia é o tropical, Am, segundo a classificação de Köppen, e o solo é classificado como Latossolo Amarelo distrófico (Oliveira Júnior et al., 1997). Segundo Da Franca (2015) o volume médio anual de chuva em Porto Velho é cerca de 2.243,8 mm.ano⁻¹, sendo os meses mais chuvosos, janeiro, fevereiro e dezembro, e os meses mais secos junho, julho e agosto. Por último, o clima da região onde se localiza a CT do Acre é classificado como Tropical (Am), segundo a classificação climática de Köppen, com uma estação seca geralmente entre os meses de junho a setembro. A precipitação anual é de aproximadamente 1.900 mm a 2.200 mm,

¹ (<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPAF-AC-2010/22931/1/folder-kamukaia.pdf>)

Tabela 1. Identificação de clones-copa de castanheira-da-amazônia e número de réplicas (plantas-enxertadas) de cada clone-copa, em três datas de enxertia efetuadas em Roraima. Mucajaí - RR, 2024.

Origem da seleção	Clone-copa	Número de réplicas	Origem da seleção	Clone-copa	Número de réplicas	Origem da seleção	Clone-copa	Número de réplicas
2016/2017			2018/2019			2019/2020		
Acre	C-001	1	Acre	C-055	1	Acre	C-055	2
	C-055	3		C-091	2		C-091	3
	C-091	1		C-188	1		C-238	5
	C-131	1		C-311	1		C-311	2
	C-182	1		F-050	3		F-050	7
	C-188	1	F-436	1	F-391	1		
	C-238	4	Roraima	ITA-P0104	1	ITA-P0126	1	
	C-311	1	Roraima	ITA-P0104	1	ITA-P02108	7	
	C-319	1				ITA-P0172	2	
	F-391	1				ITA-P0242	4	
F-436	1	CUJ-P0233				1		
F-050	1	ITA-P0128				11		
Roraima	SJB-119	4	Roraima	ITA-P0104	1	SJB-119	7	
	SJB-136	4				SJB-136	7	
	SJB-163	2				SJB-163	4	
	ITA-P0104	4				ITA-P0104	2	
	ITA-P0126	2				SPC-01	2	
	ITA-P02108	12						
	ITA-P0128	3						
	ITA-P0151	1						
	ITA-P0242	3						

Tabela 3. Identificação de clones-copa de castanha-da-amazônia e número de réplicas (plantas-enxertadas) de cada clone-copa, em cinco datas de enxertia efetuadas no Acre, Rio Branco - AC, 2024.

Origem da seleção	Clone-copa	Número de réplicas	Origem da seleção	Clone-copa	Número de réplicas	Origem da seleção	Clone-copa	Número de réplicas	Origem da seleção	Clone-copa	Número de réplicas	Origem da seleção	Clone-copa	Número de réplicas
Out./2016			Nov./2018			Dez./2021			Jan./2023			Dez./2023		
Acre	PE24	1	C-188	1	3	C-238	3	C-038	C-188	1				
	C-038	1	C-204	1	2	F-217	2	C-131	C-238	1				
	C-131	1	C-290	3	1	F-352	1	C-188	C-290	2				
	C-188	1	F-050	1	2	F-391	2	C-204	F-231	2				
	C-204	1	F-217	1	1	F-486	1	C-238	F-391	6				
	C-238	2	F-486	1	1	PE24	1	F-050	CAR 03	1				
	F-050	1			1	CAR 04	1	F-217	CCL 09	3				
	F-217	1			1	DAY 04	1	F-231	DAY 01	1				
	F-231	1			1	GAL 01	1	F-339	GAL 03	1				
	F-339	1			1	GAL 02	1	F-352	GAL 04	2				
	F-352	1			2	GAL 04	2							
	F-391	3			3	GAL 05	3							
	F-486	1			2	RESEX 3	2							

e a temperatura anual média gira em torno de 25°C a 27°C (INMET, 2022). O solo é classificado como Argissolo Vermelho distrófico - simbologia PVd3o (Rodrigues et al., 2001), que anteriormente estava ocupado por um plantio de castanheiras-da-amazônia de 40 anos.

As áreas foram implantadas sem delineamento experimental, em três diferentes datas em Roraima: 1) dezembro de 2016 a janeiro de 2017 (2016/2017); 2) dezembro de 2018 a janeiro de 2019 (2018/2019); e 3) dezembro de 2019 a fevereiro de 2020 (2019/2020); em cinco datas em Rondônia: 1) novembro de 2018; 2) novembro de 2019; 3) dezembro de 2021; 4) maio de 2022; e 5) outubro de 2022; e em cinco datas no Acre: 1) outubro de 2016; 2) novembro de 2018; 3) dezembro de 2021; 4) janeiro de 2023; e 5) dezembro de 2023.

Em Roraima, as duas primeiras enxertias foram realizadas em porta-enxertos seminais de 2 a 3 anos de idade, em Rondônia e no Acre, o mesmo ocorreu nas duas primeiras datas de enxertia, respectivamente. Nas demais datas, nos três estados, a enxertia foi realizada em porta-enxertos que passaram por poda de rejuvenescimento, conforme Pedrozo et al. (2023b). Os espaçamentos utilizados entre plantas foram: 7 m x 7 m, 10 m x 10 m e 8 m x 8 m, em Roraima, Rondônia e Acre, respectivamente, sendo que no Acre o espaçamento foi em quincôncio.

As plantas enxertadas foram avaliadas quanto às seguintes variáveis: altura total da árvore (ALT), em metros, altura do tronco onde foi efetuado o enxerto (AE), em metros, e diâmetro da brotação principal (DBP) a 10 cm da região onde foi realizado o enxerto, em centímetros. A altura da brotação principal (ABP), em metros, foi obtido pela diferença entre ALT e AE. As avaliações foram realizadas em março; junho e agosto; e janeiro e agosto de 2024, respectivamente, para Roraima, Rondônia e Acre. Os dados obtidos dos clones-copa em cada data de enxertia, para cada estado individualmente, foram submetidos à estatística descritiva.

Resultados e discussão

Os resultados de crescimento dos clones-copa de castanheira-da-amazônia em Roraima, Rondônia e Acre são apresentados nas Tabelas 4, 5 e 6, respectivamente.

Considerando todos os clones-copa de Roraima, conjuntamente, as médias para o diâmetro da brotação principal (DBP) obtidas nas plantas enxertadas em 2016/2017, 2017/2018 e 2019/2020 foram: 17,63 cm; 12,84 cm e 10,11 cm, respecti-

vamente (Tabela 4). As médias para a altura total da árvore (ALT) foram: 9,96 m; 6,70 m e 6,35 m, respectivamente, enquanto as médias para a altura da brotação principal (ABP) foram: 9,10 m; 5,35 m e 4,78 m, respectivamente, indicando que, em média, as enxertias foram efetuadas a 86 cm, 135 cm e 157 cm do solo, respectivamente. Essa grande diferença dos pontos de enxertia foi decorrente das duas últimas terem sofrido poda de rejuvenescimento e a primeira não. A poda de rejuvenescimento promoveu brotações vigorosas, que cresceram muito rapidamente. Quando da época de enxertia, elas apresentaram o diâmetro ideal para a prática em alturas maiores.

Nas plantas enxertadas em 2016/2017, em Roraima, os valores médios mínimos e máximos para as variáveis DBP, ALT e ABP foram 9,55 cm e 22,41 cm; 5,30 m e 13,80 m; e 4,5 m e 13,0 m, respectivamente, indicando variabilidade entre os clones-copa estudados, resultado promissor para o programa de melhoramento genético. Nesta mesma data de enxertia, os clones-copa SJB-163, SJB-56, ITAP01-26 e ITAP02-42 se destacaram com diâmetros médios do caule acima da média geral. Destes clones-copa, com exceção de ITAP01-26, todos os demais, juntamente com ITAP02-108, se destacaram em relação à altura. Para as enxertias realizadas em 2018/2019, os clones-copa C-188, C-311 e ITAP01-04 se destacaram para diâmetro e C-188, F-050 e ITAP01-04 se destacaram em relação à altura. Por fim, em 2019/2020, os clones-copa C-055, F-391, SJB-119, SJB-163 e ITAP01-28 foram os que se destacaram em relação à média geral tanto para diâmetro, quanto para altura. O maior número de clones-copa que se sobressaíram na última data de enxertia pode ser resultado do efeito do porta-enxerto, que foi proveniente da poda de rejuvenescimento.

Os clones-copa ITAP01-26, resultante da enxertia 2016/2017, C-311, resultante da enxertia 2018/2019 e CUJP02-33, C-238, SPC-01 e C-091, resultantes da enxertia 2019/2020, além de apresentarem diâmetros do caule acima da média geral, apresentaram porte abaixo da média geral para estas datas de enxertia, se posicionando como genótipos promissores nesta avaliação inicial, pois, uma das vantagens da enxertia de espécies frutíferas é a redução do porte das plantas, o que facilita o manejo do plantio e, conseqüentemente, reduz os custos de produção (Ribeiro et al., 2005).

De forma geral, foi observada uma diferença marcante no formato da copa entre castanheiras enxertadas e aquelas provenientes de mudas seminais, sendo as enxertadas visualmente mais

Tabela 4. Médias do diâmetro da brotação principal (DBP), da altura total da árvore (ALT) e da altura da brotação principal (ABP) de clones-copa de castanheira-da-amazônia, enxertados em três diferentes datas. Mucajaí - RR, 2024.

Clone-copa	DBP (cm)	ALT (m)	ABP (m)	Clone-copa	DBP (cm)	ALT (m)	ABP (m)	Clone-copa	DBP (cm)	ALT (m)	ABP (m)
2016/2017				2018/2019				2019/2020			
C-001	11,46	6,70	6,4	C-055	12,41	4,10	3,6	C-055	11,05	7,15	6,3
C-055	10,74	6,10	5,2	C-091	10,89	6,30	5,1	C-091	10,50	5,70	4,8
C-091	14,45	6,40	6,0	C-188	15,60	7,80	6,0	C-238	10,38	6,20	5,1
C-131	12,54	8,80	8,5	C-311	14,45	6,40	5,1	C-311	9,64	5,60	4,4
C-182	9,55	5,70	4,9	F-050	11,46	7,70	6,0	F-391	12,92	7,40	5,9
C-188	12,60	7,00	6,7	ITAP01-04	15,15	9,10	7,2	F-050	9,32	6,13	5,3
C-238	12,60	7,55	6,6	F-436	9,93	5,50	4,5	SJB -119	11,46	7,60	6,6
C-311	12,73	5,30	4,5	Média	12,84	6,70	5,35	SJB -136	9,94	6,26	5,3
C-319	13,62	6,30	5,9					SJB -163	11,81	8,75	7,5
F-391	12,86	5,80	5,0					ITAP01-04	8,37	5,50	4,0
F-436	16,36	7,30	6,1					ITAP01-26	10,09	6,20	4,1
F-050	17,38	9,50	8,1					ITAP01-28	11,94	7,60	6,2
SJB-119	16,33	9,45	8,7					ITAP02-108	9,51	5,99	4,0
SJB -136	14,34	8,38	7,7					ITAP02-42	6,72	5,50	4,1
SJB -163	20,98	13,80	13,0					ITAP01-72	6,65	5,45	3,1
SJB -56	22,41	11,80	10,3					CUJP02-33	10,31	5,99	3,6
ITAP01-04	17,01	9,35	8,4					SPC-01	11,24	5,00	3,98
ITAP01-26	17,95	9,60	8,9					Média	10,11	6,35	4,78
ITAP01-28	17,29	9,73	9,3								
ITAP01-51	17,19	8,70	7,7								
ITAP02-108	16,93	10,70	9,7								
ITAP02-42	19,42	11,70	10,5								
Média	17,63	9,96	9,10								

volumosas e vigorosas (Figura 1 A, B, C). Em relação à ocorrência de pragas e doenças nos clones-copa, foi necessário o controle esporádico de formigas cortadeiras e de cupins observados após a poda para retirada do caule dos porta-enxertos. Esses fatos também foram observados nos clones-copa de Rondônia e do Acre. Clones avaliados em outro estudo realizado no Amazonas, apresentaram altura média e diâmetro médio à altura do peito (DAP) variando de 11,57 m a 22,25 m e de 50,33 cm a 83,55 cm, respectivamente (Passos et al, 2018). Embora neste estudo não seja possível identificar a idade das plantas avaliadas, acredita-se que sejam plantas adultas, devido ao valor da altura e DAP, bem

como pelo fato de os clones-copa já se encontrarem em fase de produção comercial de frutos. Por outro lado, castanheiras oriundas de mudas semíníferas cultivadas no município de Cantá, em Roraima, apresentaram altura média de 11,3 m e 13,5 cm de DAP, aos sete anos após o plantio (Tonini; Arco-Verde, 2004).

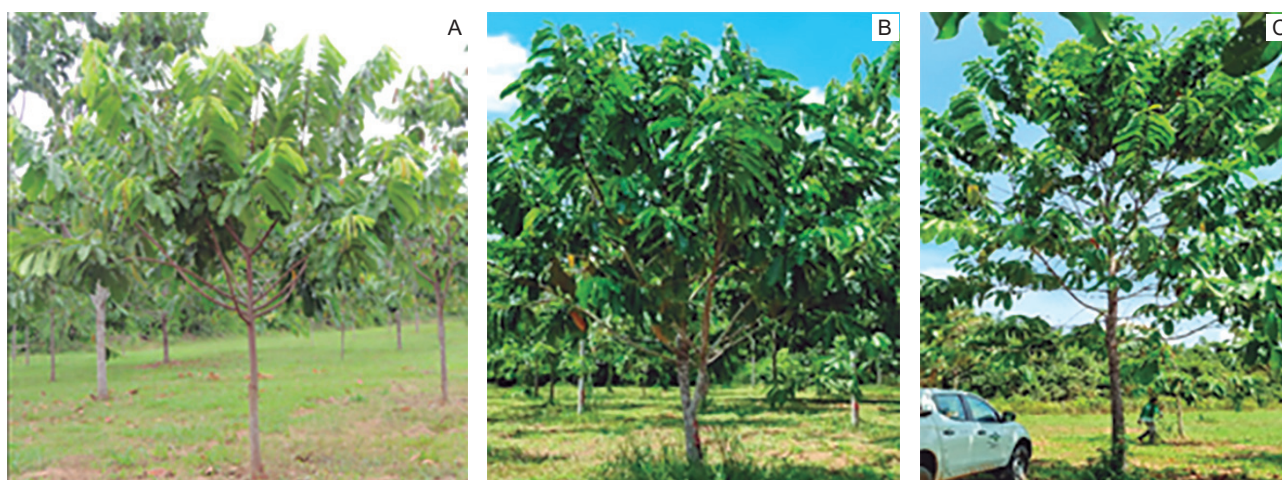
Para os clones-copa de Rondônia, as médias para o diâmetro da brotação principal (DBP) obtidas nas plantas enxertadas nos períodos de novembro de 2018; novembro de 2019; dezembro de 2021, maio de 2022 e outubro de 2022 foram: 14,57 cm; 11,38 cm; 6,38 cm; 5,60 cm; e 3,68 cm, respectivamente. As médias para a altura total da

Tabela 5. Médias do diâmetro da brotação principal (DBP), da altura total da árvore (ALT) e da altura da brotação principal (ABP) de clones-copa de castanheira-da-amazônia, enxertados em cinco diferentes datas de enxertia. Porto Velho- RO, 2024.

Clone-copa	Nov./18			Nov./19			Dez./21			Mai./22			Out./22			
	DBP (cm)	ALT (m)	Clone-copa	DBP (cm)	ALT (m)	Clone-copa	DBP (cm)	ALT (m)	Clone-copa	DBP (cm)	ALT (m)	ABP (m)	Clone-copa	DBP (cm)	ALT (m)	ABP (m)
CAR 01	11,80	6,50	CAR 03	10,65	6,70	C-038	5,85	2,94	CAR 04	4,02	1,60	1,18	CCL 09	2,91	1,53	1,04
CCL 09	17,09	7,77	CAR 04	8,85	6,10	C-131	5,99	3,38	DAY 01	5,28	2,97	2,61	GAL 05	5,22	3,01	1,60
DAY 01	14,73	7,80	GAL 01	13,30	8,40	C-188	4,00	2,20	DAY 02	5,19	2,41	1,70	Média	3,68	2,02	1,22
DAY 02	16,58	8,70	GAL 02	15,25	7,20	C-204	8,30	3,89	DAY 03	6,72	2,55	0,28				
DAY 03	19,10	9,20	Média	11,38	6,90	C-238	7,89	3,19	DAY 04	7,86	3,84	3,14				
DAY 04	16,15	10,00				C-290	7,12	3,68	DAY 05	5,69	2,78	2,09				
DAY 05	12,30	7,50				CAR 01	6,09	2,80	GAL 01	1,73	0,46	0,19				
GAL 01	11,47	6,20				CAR 03	6,30	3,31	RESEX 03	4,85	3,47	2,12				
GAL 03	16,33	7,13				CAR 04	3,40	2,00	Média	5,60	2,59	1,55				
GAL 04	10,55	3,85				CCL 09	6,02	2,09								
GAL 05	23,65	9,80				DAY 03	4,12	3,09								
RESEX 03	11,35	6,57				DAY 04	8,25	3,93								
Média	14,57	7,34				DAY 05	7,37	2,72								
						F-050	6,87	3,16								
						F-217	8,04	4,30								
						F-352	6,45	3,20								
						F-391	6,15	2,99								
						F-486	8,55	3,62								
						GAL 01	4,40	1,61								
						GAL 02	6,19	3,35								
						GAL 04	5,69	2,91								
						GAL 05	7,62	3,59								
						PE24	6,95	3,19								
						RESEX 03	6,12	3,40								
						Média	6,38	3,15								

Tabela 6. Médias do diâmetro da brotação principal (DBP), da altura total da árvore (ALT) e da altura da brotação principal (ABP) de clones-copa de castanheira-da-amazônia, enxertados em seis diferentes datas de enxertia. Rio Branco - AC, 2024.

Clone-copa	Out./16			Nov./18			Dez./21			Jan./23		
	DBP (cm)	ALT (m)	ABP (m)	Clone-copa	DBP (cm)	ALT (m)	ABP (m)	Clone-copa	DBP (cm)	ALT (m)	DBP (cm)	ABP (m)
PE24	17,60	6,70	-	C-188	10,70	4,30	-	C-238	5,23	3,11	2,59	1,94
C-038	8,37	3,25	-	C-204	10,38	5,10	-	CAR 04	1,91	2,30	-	1,84
C-131	7,48	3,60	-	C-290	11,32	4,33	2,82	DAY 04	6,75	4,00	3,65	2,01
C-188	10,50	3,50	3,26	F-050	14,39	5,20	-	F-217	5,40	3,37	2,83	2,23
C-204	9,64	3,60	-	F-217	13,69	5,10	-	F-352	5,30	2,60	2,07	2,12
C-238	11,48	3,50	3,32	F-486	12,25	3,70	-	F-391	5,15	3,02	2,52	1,73
F-050	11,55	4,00	3,74	Média	11,92	4,55	2,82	F-486	5,30	2,79	2,26	-
F-217	14,64	3,90	3,44					GAL 01	4,58	2,80	2,48	1,98
F-231	10,19	3,50	-					GAL 02	4,55	2,90	2,63	1,11
F-339	12,83	3,70	-					GAL 04	3,88	2,65	-	1,56
F-352	12,41	2,90	2,74					GAL 05	4,84	3,57	3,83	2,76
F-391	11,40	3,68	-					PE24	6,46	2,80	2,50	1,92
F-486	8,50	3,20	-					RESEX 03	4,94	3,20	2,48	1,87
Média	11,28	3,77	3,30					Média	4,94	3,08	2,69	2,29
								F-231		2,10	2,40	2,31
								F-339		4,80	2,82	2,34
								F-352		2,78	2,17	1,91
								GAL 01		2,15	1,91	1,70
								GAL 02		2,80	2,72	2,44
								GAL 03		2,20	2,58	2,09
								GAL 04		2,60	2,29	2,03
								GAL 05		3,75	2,61	2,24
								PE24		1,20	1,87	1,75
								RESEX 03		2,70	2,85	2,58
								Média		2,52	2,33	2,04



Fotos: Cássia Ângela Pedrozo

Figura 1. Castanheiras-da-amazônia no campo experimental Serra da Prata, em Mucajaí - RR. (A) dois anos após a enxertia; (B) quatro anos após a enxertia; e (C) nove anos após o plantio proveniente de muda seminal.

árvore (ALT) foram: 7,34 m; 6,90 m; 3,15 m; 2,59 m e 2,02 m, respectivamente (Tabela 5). Analisando apenas plantas enxertadas em novembro de 2018 e de 2019, os valores médios, mínimos e máximos para DBP e ALT foram 8,85 cm e 23,65 cm; e 3,85 m e 10,00 m, respectivamente. Assim como em Roraima, foi observada variabilidade entre os clones-copa estudados. Cinco clones-copa se destacaram quanto ao crescimento das plantas enxertadas (DAY 02; DAY 03; DAY 04; GAL 05; e CCL 09), tanto em altura quanto em diâmetro.

Para os clones-copa do Acre, as médias para o diâmetro da brotação principal (DBP) obtidas nas plantas enxertadas nos períodos de outubro de 2016; novembro de 2018; dezembro de 2021; e janeiro de 2023 foram: 11,1288 cm; 11,92 cm; 4,94 cm e 2,52 cm, respectivamente. As médias para a altura total da árvore (ALT), para estes mesmos períodos, foram: 3,77 m; 4,55 m; 3,08 m e 2,33 m, respectivamente, enquanto as médias para a altura da brotação principal (ABP) foram 3,30 m; 2,82 m; 2,69 m; e 2,04 m, respectivamente (Tabela 6). Analisando apenas plantas enxertadas até novembro de 2018, a média dos valores mínimos e máximos para DBP e ALT foram: 7,48 cm e 17,60 cm; e 2,90 m e 6,70 m, respectivamente. Assim como nos dois outros estados considerados, houve variabilidade entre os clones-copa estudados. Três clones-copa se destacaram quanto ao crescimento das plantas enxertadas (PE24, F-217 e F-050), tanto em altura quanto em diâmetro.

Conclusões

Considerando as avaliações de crescimento dos clones-copa de castanheira-da-amazônia, foi possível identificar ITAP01-26, C-311, CUJP02-33, C-238, SPC-01 e C-091; DAY 02, DAY 03, DAY 04,

GAL 05, e CCL 09; e PE24, F-217 e F-050; como os mais promissores para Roraima, Rondônia e Acre, respectivamente. Entretanto, tanto estes, como os demais clones considerados no estudo, precisam de contínuo monitoramento até as plantas atingirem produção comercial, visando à seleção dos melhores para cultivo na Amazônia Ocidental brasileira.

Referências

- ALMEIDA, I. I.; SANTOS, R. F. dos; MAYER, M. M.; SILVA, J. Z. da; ALCOFORADO, A. T. W.; PEDROZO, C. A. Portaenxertos e enxertia de castanheiradobrasil pelo método da borbúlia em placa. **Revista de Ciências Agrárias: Amazonian Journal of Agricultural and Environmental Science**, v. 63, 2020. Disponível em: <https://ajaes.ufra.edu.br/index.php/ajaes/article/view/3353>. Acesso em: 03 set. 2024.
- BARBOSA, R. I. Distribuição das chuvas em Roraima. In: BARROSA, R. I.; FERREIRA, E. J. G.; CATELLON, E. G. **Homem, ambiente e ecologia no estado de Roraima**. Manaus: INPA, 1997. p. 325-335. Disponível em: <https://repositorio.inpa.gov.br/handle/1/35431>. Acesso em: 03 out. 2024.
- CARVALHO, J. E. U.; NASCIMENTO, W. M. O. Técnicas de Propagação por Enxertia. In: WADT, L. H.; MAROCCOLO, J. F.; GUEDES, M. C.; SILVA, K. E. da. (ed.). **Castanha-da-amazônia: estudos sobre a espécie e sua cadeia de valor**. Brasília, DF: Embrapa, 2023. v. 4, cap. 2, p. 35-64. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1155750>. Acesso em: 03 set. 2024.
- COMINETTI, C.; BORTOLI, M. C.; PURGATTO E.; ONG, T. P.; MORENO, F. S.; GARRIDO, A. B.; COZZOLINO, S. M. F. Associations between glutathione peroxidase-1 Pro198Leu polymorphism, selenium status, and DNA damage levels in obese women after consumption of

Brazil nuts. **Nutrition**, v. 27, p. 891-896, 2011. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0899900710003345?via%3Dihub>. Acesso em: 03 set. 2024.

COSTA, M. G.; TONINI, H.; FILHO, P. M. Atributos do solo relacionados com a produção da castanheira-do-brasil (*Bertholletia excelsa*). **Floresta e Ambiente**, v. 24, p. 1-10, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/floram/a/JKy6VPt638ygsZJmmZxHPFS/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 03 set. 2024.

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.

DA FRANCA, R. R. Climatologia das chuvas em Rondônia-período 1981-2011. **Revista Geografias**, p. 44-58, 2015.

HOMMA, A. K. O.; MENEZES, A. J. E. A.; MAUES, M. M. Castanheira-do-pará: os desafios do extrativismo para os plantios agrícolas. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais**, v. 9, n. 2, p. 293-306, 2014. Disponível em: [http://editora.museu-goeldi.br/bn/artigos/cnv9n2_2014/castanheira\(homma\).pdf](http://editora.museu-goeldi.br/bn/artigos/cnv9n2_2014/castanheira(homma).pdf). Acesso em: 03 set. 2024.

IBGE. **Produção da extração vegetal e da silvicultura**. Rio de Janeiro, 2022. 8 p., v. 37. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/74/pevs_2022_v37_informativo.pdf. Acesso em: 03 set. 2024.

INMET. Normais Climatológicas do Brasil 1991-2020. Brasília, DF, 2022. Disponível em: <https://portal.inmet.gov.br/uploads/normais/NORMAISCLIMATOLOGICAS.pdf>. Acesso em: 28 set. 2024.

MAUÉS, M. M. Reproductive phenology and pollination of the Brazil nut tree (*Bertholletia excelsa* Humb. & Bonpl.) in eastern Amazônia. In: KEVAN, P.; FONSECA, I. **Pollinating bees-the conservation link between agriculture and nature**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2002. p. 245-254. Disponível em: https://www.researchgate.net/signup.SignUp.html?_tp=eyJjb250ZXh0Ijp7InBhZ2UiOiJwdWJsaWNhdGlvbilsInByZXZpb3VzUGFnZSI6bnVsbH19. Acesso em: 03 set. 2024.

MÜLLER, C. H. **Castanha-do-brasil:** estudos agrônômicos. Belém, PA: EMBRAPA-CPATU, 1981. 25 p. (EMBRAPA CPATU. Documentos, 1).

MÜLLER, C. H.; FIGUEIRÊDO, F. J. C.; KATO, A. K.; CARVALHO, J. E. U. de; STEIN, R. L. B.; SILVA, A. de B. **A cultura da castanha-do-brasil**. Brasília, DF: Embrapa-SPI, 1995. 65 p. (Embrapa - SPI. Coleção plantar, 23).

NASCIMENTO, W. M. O. do; CARVALHO, J. E. U. de; MÜLLER, C. H. **Castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa*) H.B.** Jaboticabal: FUNEP, 2010. 44 p. (Funep. Série Frutas nativas, 8).

PASSOS, R. M. O.; AZEVEDO, R. M. de; LIMA, C. P. de; SOUZA, C. R. de. **Características biométricas e produção de frutos de castanha-da-amazônia em plantios clonais na Amazônia Central**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2018. 37 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Documentos, 140). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1103273>. Acesso em: 02 ago. 2021.

PEDROZO, C.; WADT, L. D. O.; de CARVALHO, J. E. U.; BALDONI, A.; do NASCIMENTO, W. M. O.; LIRA-GUEDES, A. C.; GUEDES, M. C.; CORVERA-GOMRINGER, R.; AUCA, E. C. Melhoramento genético. In: WADT, L. H.; MAROCCO, J. F.; GUEDES, M. C.; SILVA, K. E. da. (ed.). **Castanha-da-amazônia:** estudos sobre a espécie e sua cadeia de valor. Brasília, DF: Embrapa, 2023a. p. 89-107, v. 4, cap. 4. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1155750>. Acesso em: 03 set. 2024.

PEDROZO, C. A.; SANTOS, R. F.; SILVA, C. S.; PESSONI, L. A. **Enxertia pelo método da borbulhia em plantas de castanheira-da-amazônia submetidas à poda de rejuvenescimento**. Boa Vista, RR: Embrapa Roraima, 2023b. 16 p. (Embrapa Roraima. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 57). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1154235/1/G-Boletim-57-enxertia-de-rebrotos-MIOLO-2.pdf>. Acesso em: 03 out. 2024.

PRANCE, G. T.; MORI, S. A. Lecythidaceae - Part I. The actinomorphic-flowered New World Lecythidaceae (*Asteranthos*, *Gustavia*, *Grias*, *Allantoma*, & *Cariniana*). **Flora Neotropica Monograph**, v. 21, n.1, 1979.

RIBEIRO, G. D.; COSTA, J. N. M.; VIEIRA, A. H.; SANTOS, M. R. A. **Enxertia em fruteiras**. Porto Velho: Embrapa, 2005. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/859550/1/rt92enxertiadefruteiras.pdf>. Acesso em: 03 set. 2024.

RODRIGUES, T. E.; SILVA, J. M. L. da; CORDEIRO, D. G.; GOMES, T. C. de A.; CARDOSO JÚNIOR, E. Q. **Caracterização e classificação dos solos do Campo Experimental da Embrapa Acre, Rio Branco, Estado do Acre**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2001. 43 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 122).

SOARES, G. E. C.; WADT, L. H. de O.; SILVA, T. C. M. da; ROCHA, R. B. Dinâmica de brotação de clones-copa de castanheira-da-amazônia. In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO À PESQUISA, 13. ENCONTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA EMBRAPA RONDÔNIA, 8. 2023, Porto Velho. **Inovações metodológicas para pesquisa agropecuária**: anais. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2024. p. 18-20. (Embrapa Rondônia. Eventos técnicos & científicos, 1).

TONINI, H. Fenologia da castanheira-do-brasil (*Bertholletia excelsa* Humb. & Bonpl., Lecythidaceae) no sul do estado de Roraima. **Cerne**, v. 17, p. 123-131, 2011. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/doc/690936/1/cot00504-castanha-helio.pdf>. Acesso em: 03 set. 2024.

TONINI, H.; ARCO-VERDE, M. **O crescimento da Castanheira-do-brasil (*Bertholletia excelsa* Bonpl.) em Roraima**. Boa Vista, RR: Embrapa Roraima, 2004. p. 6. (Embrapa Roraima. Comunicado Técnico, 05). Disponível em:

<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/145572/1/COMUNICADO-TECNICO-283.pdf>. Acesso em: 03 set. 2024.

OLIVEIRA JÚNIOR, R. C. de; SILVA FILHO, E. P.; RODRIGUES, T. E.; SANTOS, P. L. dos. Caracterização e mapeamento dos solos do campo experimental de Porto Velho, CPAF-RO: In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 26. 1997, Rio de Janeiro. **Informação de solo na globalização do conhecimento sobre o uso das terras**: anais. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1997. p. 339.

VASQUEZ-ROJAS, W.; MARTÍN, D.; MIRALLES, B.; RECIO, I.; FORNARI, T.; CANO, M. P. Composition of Brazil nut (*Bertholletia excelsa* HBK), its beverage and by-products: a healthy food and potential source of ingredients. **Foods**, v. 10, 2021. DOI: <https://doi.org/10.3390/foods10123007>.

WADT, L. H. O.; BALDONI, A. B.; SILVA, V. S.; CAMPOS, T.; MARTINS, K.; AZEVEDO, V. C. R.; MATA, L. R.; BOTIN, A. A.; HOOGERHEIDE, E. S. S.; TONINI, H.; SEBBENN, A. M. Mating system variation among populations, individuals and within and among fruits in *Bertholletia excelsa*. **Silvae Genetica**, v. 65, n. 5-6, p. 248-259, 2015. Disponível em: <https://sciencedirect.com/article/10.1515/sg-2015-0023>. Acesso em: 03 out. 2024.



Ministério da
Agricultura e
Pecuária