

Capítulo 1

Histórico da descrição botânica e características gerais

Lúcia Helena de O. Wadt; Julianna Fernandes Marocolo; Marcelino Carneiro Guedes; Katia Emídio da Silva

A castanheira (*Bertholletia excelsa* Bonpl. 1808) é uma espécie arbórea nativa da Amazônia, reconhecida como símbolo dessa região e ícone de sua conservação. Considerada uma espécie de uso múltiplo, fornece, para além de sua importância histórico-cultural e ecossistêmica, uma série de produtos úteis ao ser humano. Sua madeira é de excelente qualidade, com características adequadas para as construções civil e naval ou mesmo para fabricação de celulose. No entanto, é importante ressaltar que o corte da castanheira em florestas naturais é proibido por lei desde 1994 (Decreto nº 1.282, de 19 de outubro de 1994)¹. A casca da árvore é utilizada para fazer chá medicinal e estopa para calafetar barcos. Também é possível aproveitar a casca do fruto lenhoso, conhecido como “ouriço”, e da castanha, conhecida pelos agroextrativistas como “pivídia”, para a produção de carvão, geração de energia por combustão direta e confecção de peças de artesanato. Entretanto, as amêndoas que ficam dentro das castanhas, são seu mais importante produto.

A castanha é uma amêndoa ou noz usada como alimento, sendo consumida, principalmente, *in natura* ou desidratada. Dela, se extraem o leite e o óleo de castanha, usado também em fitocosméticos, podendo o resíduo dessa extração ser transformado em farinha para a fabricação de pães, biscoitos, sorvetes e outros produtos ou usado como fonte proteica em rações animais. Mas, além de alimento, a castanha é um dos principais produtos da sociobiodiversidade amazônica, gerando renda para milhares de famílias envolvidas em toda a sua cadeia produtiva. Devido, principalmente, ao seu caráter nutricional como fonte de selênio e por ser rica em proteínas e vários minerais e vitaminas, essa castanha vem sendo cada vez

¹ http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1990-1994/d1282.htm

mais valorizada na indústria alimentícia, nutracêutica e cosmética, movimentando um mercado mundial crescente de, aproximadamente, US\$ 450 milhões por ano (Brasil, 2020).

Para estrear o assunto a respeito da espécie em uma obra elaborada com o propósito de reunir e condensar valiosos conhecimentos a ela relacionados, este capítulo aborda seu histórico da descrição, ocorrência e nomenclatura. São apresentadas, aqui, características gerais sobre a espécie e informações relevantes para a padronização de uso do nome comum castanheira-da-amazônia para a espécie e castanha-da-amazônia para o produto. Essa padronização se justifica porque, além de melhor representar a área de ocorrência da espécie, que não existe só no Pará e no Brasil, ainda agrega a força do nome Amazônia, reconhecidamente importante para a comercialização e marketing verde de um produto marcante de sua sociobiodiversidade.

Histórico da descrição da espécie

Bertholletia excelsa é uma angiosperma do filo/divisão *Magnoliophyta*, classe *Magnoliopsida*, ordem *Ericales*, família *Lecythidaceae*. Foi considerada uma espécie da família *Myrtaceae* até 1825, quando alguns gêneros, entre eles *Bertholletia*, passaram a constituir a família *Lecythidaceae*. Existem registros de divergência entre botânicos com respeito à classificação da castanheira. Souza (1963) relata essa divergência e comenta que, botanicamente, ela é classificada como *Bertholletia excelsa*, mas que Miers, em 1874, descreveu outra espécie coletada no estado do Amazonas, *Bertholletia nobilis* Miers. Todavia, argumenta-se que tal classificação baseia-se apenas em características que não são válidas para diferenciar espécies de *Lecythidaceae*, considerando-se, portanto, *B. nobilis* sinônimo de *B. excelsa* (Mori; Prance, 1990).

A castanheira-da-amazônia é a única espécie no gênero *Bertholletia* e foi descoberta como uma nova espécie pelos europeus Alexander von Humboldt e Aimé Bonpland durante a expedição ao mundo novo, que ocorreu de 1799 a 1804. Em muitos estudos, *Bertholletia excelsa* aparece como sendo descrita por Humboldt e Bonpland, mas quem de fato a descreveu e publicou foi Bonpland, em 1808 (Mori; Swarthout, 2014). O nome do gênero (*Bertholletia*) homenageia o químico Claude Louis Berthollet, de renome científico na época, enquanto o epíteto específico (*excelsa*), faz referência à grandiosidade das árvores adultas (Mori, 2018).

Mesmo antes de sua descrição como uma nova espécie, a castanha já era identificada como um produto de excelente qualidade, especialmente para a produção de óleo comestível. Em 1768, um corsário francês capturou um navio inglês carregado com frutos da castanheira, os quais foram vendidos para um comerciante que produziu óleo de melhor qualidade que os obtidos de frutos europeus (Bonpland, 1808).

No relato da viagem de descoberta da espécie por Humboldt e Bonpland, há registros de que os portugueses da província do Pará já comercializavam seus frutos, levando-os da Guiana Francesa para Lisboa e Inglaterra. Esse documento traz, ainda, um comentário interessante sobre a intenção de cultivo da castanheira, aparentemente na Venezuela, indicando a importância da espécie e o interesse em sua domesticação. No entanto, não há registros se essa intenção se concretizou ou, no caso de não ter ocorrido, quais foram os motivos do insucesso.

Seria fácil e barato para os espanhóis que vivem nas margens do rio Orinoco e em toda a província da Nova Andaluzia multiplicar uma árvore de tão notável utilidade. A melhor forma, na minha opinião, seria mandar alguns homens inteligentes e de boa vontade nos locais onde essa árvore cresce naturalmente, lá eles iriam colher milhares de sementes cuja germinação já havia começado e colocá-las no viveiro em caixas cheias da mesma terra onde começaram a vegetar. O transporte será fácil e não oferecerá nenhum incômodo, é feito em canoas em forma de jangada, que seria necessário ter o cuidado de cobrir com folhas de palmeira, a fim de preservar as mudas dos raios escaldantes do sol. Os nativos que estão adaptados a navegação no Orinoco e acostumados a dirigir canoas serviriam como pilotos, são inteligentes o suficiente para serem encarregados dos seus cuidados e, além disso, conhecem a extrema utilidade desta planta, pois fazem viagens muito longas todos os anos para obter os frutos. Os missionários e os índios que vivem nas margens do Orinoco e dos rios vizinhos receberiam cada um uma quantidade das jovens *Bertholletia* que sem dúvida a cultivariam com tantos cuidados como cana-de-açúcar, banana, abacaxi e mandioca, onde eles conseguem sua comida principal (Bonpland, 1808, p.126).

Descrição botânica e características gerais

A castanheira-da-amazônia, quando adulta, é uma árvore de grande porte, com tronco reto, cilíndrico e, na maioria das vezes, não apresenta sapopemas nem ramos até a copa. Sua casca é escura, com fendas, e seus ramos curvados nas extremidades. As folhas dessa espécie têm uma base larga e arredondada que vai afinando até o ápice, onde apresenta uma ponta bem curta; são de cor verde-escura, brilhosas apenas na parte superior, sem pilosidade e com nervuras que se ramificam formando uma rede, levemente aveludada na parte superior. Essas

folhas, que possuem um pecíolo curto, cilíndrico e canaliculado, se apresentam de forma espaçada e alternadas ao longo dos ramos (Corrêa, 1931; Salomão et al., 1995).

As flores da castanheira-da-amazônia, dispostas em cachos no fim dos ramos, são eretas e medem cerca de três centímetros de diâmetro. São simétricas em um único plano (zigomorfas) e apresentam pedúnculo. Têm seis pétalas carnosas brancas, esbranquiçadas ou branco-ocráceas (Corrêa, 1931; Moritz, 1984). Possuem de 80 a 130 estames e o estigma pode ser curto ou longo (Moritz, 1984). Apresentam quatro ou cinco lóculos, com cinco óvulos cada, totalizando 20 a 25 óvulos por flor (Maués; Oliveira, 1999).

O fruto do tipo cápsula (pixídio) é redondo com uma leve depressão, quase esférico, sendo o resto do cálice visível na parte superior. A casca do fruto, conhecido popularmente como ouriço, é espessa, lenhosa, dura, de cor castanha e resinosa (Corrêa, 1931). Informações mais detalhadas da fenologia e produção de frutos e sementes podem ser encontradas nos capítulos 6 do volume 3 (Biologia floral e Polinização) e 9 desse volume 1 (Coeficientes técnicos). Detalhes da estrutura, frutos e flores de uma castanheira podem ser visualizados na Figura 1.

A plântula da castanheira-da-amazônia é bastante simples, com um embrião sem diferenciação remanescente no interior dos tegumentos. As folhas dessas plântulas são lisas, sem pelos, com margens serrilhadas e nervuras salientes na parte inferior (Mori; Prance, 1990). O pecíolo apresenta uma canaleta formando pequenas abas laterais e, no caule, observa-se uma estria de cada lado, que une as bainhas de duas folhas (Figura 2) – essa é uma característica que facilita a identificação de plântulas na floresta. A gema apical emite uma folha com coloração castanho-claro, conhecida pelos agroextrativistas como “charuto”. Ela se desenrola a partir da nervura central para as extremidades, ficando visível quando a plântula está ativa em termos de crescimento. Outra característica marcante, que pode auxiliar no reconhecimento das plântulas de castanheira-da-amazônia em campo, é a presença de pequenas e perfeitas folhas atrofiadas, distribuídas aleatoriamente entre as folhas normais da plântula. No caso de plântulas com menos de dois anos de idade, a semente ainda está presente, facilitando a identificação da pequena castanheira-da-amazônia (Paiva, 2009).



Fotos: Lúcia Wadt

Figura 1. Estrutura de uma castanheira adulta (A), inflorescência com detalhes da flor (B) e detalhe do fruto com as sementes (C).

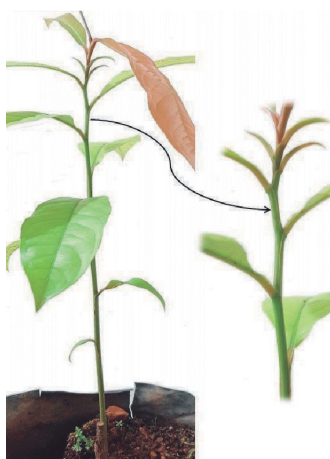


Foto: Fernanda Lustroso

Figura 2. Detalhes da plântula da castanheira-da-amazônia e da estria que une as bainhas das folhas.

Comumente, a castanheira atinge até 50 m de altura e mais de 2 m de diâmetro à altura do peito (DAP). Uma recente expedição em busca de árvores gigantes da Amazônia registrou castanheiras com mais de 65 m de altura no vale do Jari, divisa dos estados do Amapá e Pará².

Bertholletia excelsa é uma espécie que pode viver até mil anos (Ortiz, 2002). De acordo com Baider (2000), a primeira estimativa de idade de uma castanheira foi feita por Pires e Prance (1984), que atribuíram cerca de 1.400 anos para um exemplar com 4,46 m de DAP. Um indivíduo com mais de 5 m de DAP, por sua vez, teve sua idade estimada em 1.600 anos (Clay, 1997). Em outro estudo, no qual foi utilizada datação com carbono radioativo, calculou-se 668 anos para uma castanheira com 1,29 m de DAP, 840 anos para uma com 4,52 m de DAP e 996 anos para outra com 1,01 m de DAP (Vieira et al., 2005).

Durante seu longo ciclo de vida, a castanheira depende de relações ecológicas muito específicas com organismos da fauna nativa, além de ser beneficiada pela presença humana e atividades agroextrativistas, o que torna essa espécie símbolo da conservação. A polinização da castanheira é realizada apenas por abelhas grandes, conhecidas como mamangavas (ver capítulo 6 do volume 3), e a propagação em ambientes naturais, via semente, é realizada principalmente pela cutia (*Dasyprocta leporina*), seu principal dispersor (Ortiz, 1995; Peres; Baider, 1997; Silvius; Fragoso, 2003; Shepard Junior; Ramirez, 2011).

Atividades de agroextrativismo e agricultura itinerante também favorecem a dispersão das castanheiras e podem ser associadas com sua distribuição geográfica (Ribeiro et al., 2014). Tanto as ações de plantio não intencionais, tais quais a queda de sementes durante o transporte na floresta, como intencionais são realizadas. Além de ser uma árvore importante no extrativismo, a castanheira-da-amazônia é uma excelente espécie também para cultivos e plantios, em clareiras grandes e ambientes mais abertos com boa iluminação. A castanheira também pode ser usada para a recuperação de áreas degradadas ou recomposição florestal, pois em reflorestamentos heterogêneos possui uma comprovada adaptabilidade e excelente desenvolvimento (Salomão et al., 2006).

² Dados ainda não publicados, mas citados no artigo de mídia <https://biologo.com.br/bio/arvores-gigantes-da-amazonia/>

Histórico da ocorrência

Os indígenas e povos originários da Amazônia já conheciam e utilizavam a espécie, provavelmente há mais de 10 mil anos. No sítio arqueológico da Caverna da Pedra Pintada, no município de Monte Alegre, Pará, cuja ocupação data do período Paleolítico, há 11.500 anos, foram identificados frutos carbonizados de castanheiras (Roosevelt et al., 1996). Há indícios de que, antes da chegada dos europeus às Américas, já existiria uma rede transandina de troca da castanha-da-amazônia. O pirata inglês Richard Hawkins, capturado pelos espanhóis em 1594, relatou ter sido alimentado com castanhas-da-amazônia enquanto aprisionado em Lima, Peru (Rosengarten 1984 citado por Shanley et al., 2002). Portanto, a ocorrência e distribuição atual das castanheiras no bioma Amazônia é fruto de milhares de anos de dispersão da espécie.

Inventários florestais na Amazônia indicam que a castanheira ocorre em uma grande faixa na margem sul do bioma, do estado do Maranhão até as porções leste amazônicas da Bolívia e Peru. Uma faixa menor de ocorrência é registrada na calha norte do Amazonas e no Escudo das Guianas, abrangendo o Suriname e a Guiana e, no Brasil, partes do Amapá, Pará, Roraima e Amazonas (Levis et al., 2017). Fora e dentro dessas duas faixas principais de ocorrência, há muitas evidências de que a presença de aglomerações de castanheiras, os “castanhais”, tem origem antrópica relacionada ao modo de vida e manejo dos antigos povos amazônicos, sendo muitas vezes associado a sítios arqueológicos com as terras escuras antropogênicas, também conhecidas como “terra preta de índio” (Shepard Junior; Ramirez 2011; Levis et al., 2018). Embora diversos autores tenham usado a ocorrência da castanheira como exemplo de uma espécie que evidencia o grau de manejo que os povos indígenas do passado exerceram sobre a floresta amazônica, afetando suas feições e composição florística (Balée, 1993, 1998; Posey, 1985; Thomas et al. (2014) relatam que a influência humana na atual distribuição geográfica da castanha-da-amazônia é bastante recente na biogeografia geral da espécie, sendo muito provável que sua distribuição nos neotrópicos ainda carregue as pegadas das mudanças climáticas passadas, mais notavelmente o último período de glaciação (22.000 - 13.000 BP).

Histórico de usos e nomenclatura

Os primeiros relatos de uso da castanha-da-amazônia fazem referência à região dos Andes. A primeira informação da castanha na Amazônia se refere às expedições do governador espanhol Juan Alvarez Maldonado, entre 1567 e 1569, na região do Rio Mano, em Madre de Dios, Peru. Há relatos de que soldados espanhóis foram alimentados com castanha durante sua jornada na selva (Almeida, 2017).

Em relação aos nomes dados à espécie e sua castanha, os registros mais antigos relatam que alguns povos nativos da Amazônia conheciam a castanha como *luvia*, enquanto os brasileiros a chamavam de *capucaya*. Os espanhóis a denominavam *frutos almendron*, e, em Portugal, o nome usado era *castanhas do Maranhão*, embora M. Richard tenha visto os portugueses do Pará vendendo o produto em Cayenne sob o nome de *tuka*. Os ingleses, por fim, já o chamavam de *Brazil nuts* (Bonpland, 1808).

Comerciantes holandeses foram os primeiros a apresentar a castanha-da-amazônia para a Europa no início do século XVII (Rosengarten, 1984 citado por Shanley et al., 2002). Os portugueses parecem ter sido os primeiros europeus a explorar os frutos da castanheira para obter suas amêndoas, que, quando levadas para a França, foram denominadas *castanhas do Brasil*, em meados dos anos 1860 (Almeida, 2017). Na literatura, o nome “castanha-do-brasil” aparece pela primeira vez em 1887, na descrição da espécie na revista norte-americana *Scientific American Supplement* (Felzke, 2007). Esse artigo trouxe uma descrição básica da espécie, falando de sua origem e ocorrência em grandes maciços florestais às margens dos rios Amazonas, Negro e Orinoco.

Até hoje, internacionalmente, a castanha é denominada *Brazil nut*. Por outro lado, no Brasil, ela é conhecida por diferentes nomes, mais especificamente castanha-da-amazônia, castanha-do-brasil, castanha-do-pará ou castanha-do-maranhão. Do ponto de vista histórico, o nome mais usado no Brasil – castanha-do-pará – não é uma referência específica ao atual estado do Pará, mas sim à antiga província do Grão-Pará, designação que abrangia todo o território banhado pelo grande Rio Amazonas e seus tributários no período colonial e início do império. Devido aos primeiros embarques comerciais da castanha com destino ao continente europeu terem partido do porto de Belém, no século XVII, o nome “castanha-do-pará” se estabeleceu no Brasil e continua sendo a designação mais comum.

Essa questão da nomenclatura da castanha é discutida há muito tempo. Em 1933 e depois, em 1940, a Associação Comercial do Amazonas tentou, porém sem sucesso, mudar o nome utilizado comercialmente no Brasil de “castanha-do-pará” para “castanha-do-brasil” (Almeida, 2017). Atualmente, pela percepção de que esse nome representa uma injustiça conceitual para com outros estados brasileiros produtores dessa castanha (Baider, 2000; Felzke, 2007), há uma corrente que defende que devam ser adotados os nomes *castanheira-da-amazônia* e *castanha-da-amazônia* para a árvore e a amêndoa, respectivamente, por se considerar essa denominação mais apropriada e também por ser esse o nome registrado para a espécie no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Brasil, 2022)³. Neste livro, portanto, adotou-se a denominação “castanheira-da-amazônia”.

Referências

ALMEIDA, J. J. A **Castanha-do-pará na Amazônia**: entre o extrativismo e a domesticação. Jundiá, SP: Paco Editorial, 2017. 396 p.

BAIDER, C. **Demografia e ecologia de dispersão de frutos de *Bertholletia excelsa* Humb. & Bompl. (Lecythidaceae) em castanhais silvestres da Amazônia oriental**. 2000. 217 f. Tese (Doutorado em Ciências) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo.

BALÉE, W. Indigenous transformation of Amazonian forests: an example from Maranhão, Brazil. **L'Homme**, tome 33, n. 126-128, p. 231-254, déc. 1993. La remontée de l'Amazone. Disponível em: <https://doi.org/10.3406/hom.1993.369639>. Acesso em: 10 maio 2020.

BALÉE, W. Historical ecology: premises and postulates. In: BALÉE, W. (ed.). **Advances in Historical Ecology**. New York: Columbia University Press, 1998. p. 13-29.

BONPLAND, A. *Bertholletia*. In: HUMBOLDT; BONPLAND. **Plantes équinoxiales recueillies au Mexique**: dans l'île de Cuba, dans les provinces de Caracas, de Cumana et de Barcelone, aux Andes de la Nouvelle Grenade, de Quito et du Pérou, et sur les bords du rio-Negro de Orénoque et de la rivière des Amazones. Paris: F. Schoell, 1808. Tomo. 1, p. 122-127. (Series Voyage de Humboldt et Bonpland, 6).

BRASIL. Decreto n. 5.975, de 30 de novembro de 2006. Regulamenta os arts. 12, parte final, 15, 16, 19, 20 e 21 da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, o art. 4º, inciso III, da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, o art. 2º da Lei nº 10.650, de 16 de abril de 2003, altera e acrescenta dispositivos aos Decretos nºs 3.179, de 21 de setembro de 1999, e 3.420, de 20 de abril de 2000, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, 1 dez. 2006, seção 1.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Cultivar web**: castanheira-da-amazônia. 2022. Disponível em: https://sistemas.agricultura.gov.br/snpc/cultivarweb/detalhe_cultivar.php?codsr=23511. Acesso em: 29 jun. 2022.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Desafios e oportunidades da cadeia da castanha-do-Brasil são temas de workshops virtuais**. 2020. Disponível em: <https://www.gov.br>

³ http://sistemas.agricultura.gov.br/snpc/cultivarweb/detalhe_cultivar.php?codsr=23511.

br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/desafios-e-oportunidades-da-cadeia-da-castanha-do-brasil-sao-temas-de-workshops-virtuais. Acesso em: 15 jan. 2021.

CLAY, J. W. Brazil nuts: the use of a keystone species for conservation and development. In: FREESE, C. H. (ed.) **Harvesting wild species: implications for biodiversity conservation**. Baltimore, MD: The John Hopkins University Press, 1997. p. 246-282.

CORRÊA, M. P. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e da exótica cultivada**. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, 1931. v. 2, p. 129-131.

FELZKE, L. F. **Quando os ouriços começam a cair: a coleta de castanha entre os Gavião de Rondônia**. 2007. 106 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional) - Universidade Federal de Rondônia, Porto Velho.

LEVIS, C.; COSTA, F. R. C.; BONGERS, F.; PEÑA-CLAROS, M.; CLEMENT, C. R.; JUNQUEIRA, A. B.; NEVES, E. G.; TAMANAHA, E. K.; FIGUEIREDO, F. O. G.; SALOMÃO, R. P.; CASTILHO, C. V. de; MAGNUSSON, W. E.; PHILLIPS, O. L.; GUEVARA, J. E.; SABATIER, D.; MOLINO, J.-F.; CÁRDENAS LÓPEZ, D.; MONTEAGUDO MENDOZA, A.; PITMAN, N. C. A.; DUQUE, A.; NÚÑEZ VARGAS, P.; ZARTMAN, C. E.; VASQUEZ, R.; ANDRADE, A.; CAMARGO, J. L.; FELDPAUSCH, T. R.; LAURANCE, S. G. W.; LAURANCE, W. F.; KILLEEN, T. J.; NASCIMENTO, H. E. M.; MONTERO, J. C.; MOSTACEDO, B.; AMARAL, I. L.; VIEIRA, I. C. G.; BRIENEN, R.; CASTELLANOS, H.; FERBORGH, J.; CARIM, M. de J. V.; GUIMARÃES, J. R. da S.; COELHO, L. de S.; MATOS, F. D. de A.; WITTMANN, F.; MOGOLLÓN, H. F.; DAMASCO, G.; DÁVILA, N.; GARCÍA-VILLACORTA, R.; CORONADO, E. N. H.; EMILIO, T.; LIMA FILHO, D. de A.; SCHIETTI, J.; SOUZA, P.; TARGHETTA, N.; COMISKEY, J. A.; MARIMON, B. S.; MARIMON JUNIOR, B.-H.; NEILL, D.; ALONSO, A.; ARROYO, L.; CARVALHO, F. A.; SOUZA, F. C.; DALLMEIER, F.; PANSONATO, M. P.; DUIVENVOORDEN, J. F.; FINE, P. V. A.; STEVENSON, P. R.; ARAUJO-MURAKAMI, A.; AYMARD C., G. A.; BARALOTO, C.; AMARAL, D. D. do; ENGEL, J.; HENKEL, T. W.; MAAS, P.; PETRONELLI, P.; REVILLA, J. D. C.; STROPP, J.; DALY, D.; GRIBEL, R.; PAREDES, M. R.; SILVEIRA, M.; THOMAS-CAESAR, R.; BAKER, T. R.; SILVA, N. F. da; FERREIRA, L. V.; PERES, C. A.; SILMAN, M. R.; CERÓN, C.; VALVERDE, F. C.; DI FIORE, A.; JIMENEZ, E. M.; PEÑUELA MORA, M. C.; TOLEDO, M.; BARBOSA, E. M.; BONATES, L. C. de M.; CASTAÑO ARBOLEDA, N.; FARIAS, E. de S.; FUENTES, A.; GUILLEAUMET, J.-L.; JORGENSEN, P. M.; MALHI, Y.; MIRANDA, I. P. de A.; PHILLIPS, J. F.; PRIETO, A.; RUDAS, A.; RUSCHEL, A. R.; SILVA, N.; HILDEBRAND, P. von; VOS, V. A.; ZENT, E. L.; ZENT, S.; CINTRA, B. B. L.; NASCIMENTO, M. T.; OLIVEIRA, A. A.; RAMIREZ-ANGULO, H.; RAMOS, J. F.; RIVAS-TORRES, G.; SCHÖNGART, J.; SIERRA, R.; TIRADO, M.; HEIJDEN, G. van der; TORRE, E. V.; WANG, O.; YOUNG, K. R.; BAIDER, C.; CANO, A.; FARFAN-RIOS, W.; FERREIRA, C.; HOFFMAN, B.; MENDONZA, C.; MESONES, I.; TORRES-LEZANA, A.; MEDINA, M. N. U.; ANDEL, T. R. van; VILLARROEL, D.; ZAGT, R.; ALEXIADES, M. N.; BALSLEV, H.; GARCIA-CABRERA, K.; GONZALES, T.; HERNANDEZ, L.; HUAMANTUPA-CHUQUIMACO, I.; MANZATTO, A. G.; MILLIKEN, W.; PALACIOS CUENCA, W.; PANSINI, S.; PAULETTO, D.; RAMIREZ AREVALO, F.; REIS, N. F. C.; SAMPAIO, A. F.; GIRALDO, L. E. U.; SANDOVAL, E. H. V.; GAMARRA, L. V.; VELA, C. I. A.; STEEGE, H. ter. Persistent effects of pre-Columbian plant domestication on Amazonian forest composition. **Science**, v. 355, n. 6328, p. 925-931, Mar. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1126/science.aal0157>.

LEVIS, C.; FLORES, B. M.; MOREIRA, P. A.; LUIZE, B. G.; ALVES, R. P.; FRANCO-MORAES, J.; LINS, J.; KONINGS, E.; PEÑA-CLAROS, M.; BONGERS, F.; COSTA, F. R. C.; CLEMENT, C. R. How people domesticated Amazonian Forests. **Frontiers in Ecology and Evolution**, v. 5, p. 171-192, Jan. 2018. DOI: <https://doi.org/10.3389/fevo.2017.00171>.

MAUÉS, M. M.; OLIVEIRA, F. C. Fenologia reprodutiva e entomofauna polinizadora de castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa* Humb. & Bonpl., Lecythydaceae) na Amazônia Oriental. In: Simpósio Silvicultura na Amazônia Oriental: Contribuições do Projeto Embrapa/DFID, 1999, Belém, PA.

Embrapa-CPATU: Documentos. Belém, PA: Embrapa-CPATU/DFID, 1999. v. 123. p. 25-30.

MORI, S.; SWARTHOUT, D. Brazil nut (*Bertholletia excelsa*). In: THE ENCYCLOPEDIA of Earth. 2014. Disponível em: [https://editors.eol.org/eoearth/wiki/Brazil_nut_\(Bertholletia_excelsa\)](https://editors.eol.org/eoearth/wiki/Brazil_nut_(Bertholletia_excelsa)). Acesso em: 15 jan. 2021.

MORI, S. A. **Report corrections to Scott A. Mori**. Disponível em: https://www.nybg.org/botany/mori/lecythidaceae/publications/PLANTAE_EQUIN/Bonpland_main.htm. Acesso em: 13 ago. 2018.

MORI, S. A.; PRANCE, G. T. **Taxonomy, ecology and economic botany of the Brazil nut (*Bertholletia excelsa* Humb. & Bonpl. Lecythidaceae)**. New York: New York Botanical Garden: Springer, 1990. p. 130-150. (Advances in Economy Botany, v. 8).

MORITZ, A. **Estudos biológicos da floração e da frutificação da castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa* H.B.K.)**. Belém, PA: EMBRAPA-CPATU, 1984. 82 p. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 29). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/387228>. Acesso em: 15 jan. 2021.

ORTIZ, E. G. Survival in a nutshell (Brazil nut trees). **Americas**, v. 6, n. 12, p.6-17, 1995.

ORTIZ, E. G. Brazil nut (*Bertholletia excelsa*). In: SHANLEY, P.; PIERCE, A. R.; LAIRD, S. A.; GUILLEN, A. (ed.). **Tapping the green market: certification & management of non-timber forest products**. London: Earthscan Publications, 2002. p. 61–74.

PAIVA, P. M. V. de. **A coleta intensiva e a agricultura itinerante são ameaças para os castanhais da Reserva Extrativista do Rio Cajari?** 2009. 86 f. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade Tropical: Ecologia) - Universidade Federal do Amapá, Macapá.

PERES, C. A.; BAIDER C. Seed dispersal, spatial distribution and population structure of Brazilnut trees (*Bertholletia excelsa*) in Southern Amazonia. **Journal of Tropical Ecology**. v. 13, n. 4, p. 595-616, July 1997. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0266467400010749>.

PIRES, M. P.; PRANCE, G. T. The vegetation types near watershed. In: SIOLI, H. (ed.) **The Amazon: limnology and landscape ecology of a mighty tropical river and its basin**. Dordrecht: Dr. Junk, 1984. p. 603-622. (Monographiae biologicae, v. 56).

POSEY, D. A. Indigenous management of tropical forest ecosystems: the case of Kayapó Indians of the Brazilian Amazon. **Agroforestry Systems**, v. 3, n. 2, p. 139-158, June 1985. DOI: <https://doi.org/10.1007/BF00122640>.

RIBEIRO, M. B. N.; JEROZOLIMSKI, A.; DE ROBERT, P.; SALLES, N. V.; KAYAPÓ, B.; PIMENTEL, T. P.; MAGNUSSON, W. E. Anthropogenic landscape in Southeastern Amazonia: Contemporary impacts of low-intensity harvesting and dispersal of Brazil nuts by the Kayapó indigenous people. **Plos ONE**, v. 9, n. 7, e102187, July 2014. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0102187>.

ROOSEVELT, A. C.; COSTA, M. L. da; LOPES, C.; MACHADO, M.; MICHAB, N.; MERCIER, H.; VALLADAS, J.; FEATHERS, W.; BARNETT, M.; SILVEIRA, I.; HENDERSON, A.; SILVA, J.; CHERNOFF, B.; REESE, D. S.; HOLMAN, J. A.; TOTH, N.; SCHICK, K. Paleoindian cave dwellers in the Amazon: the peopling of the Americas. **Science**, v. 272, n. 5260, p. 373-384, Apr. 1996. DOI: <https://doi.org/10.1126/science.272.5260.373>.

SALOMÃO, R. P.; ROSA, N. A.; NEPSTAD, D. C.; BAKK, A. Estrutura populacional e breve caracterização ecológica/econômica de 108 espécies arbóreas da floresta Amazônica Brasileira – I. **Interciência**, v. 20, n. 1, p. 20-29, 1995.

SALOMÃO, R. de P.; ROSA, N. A.; CASTILHO, A.; MORAIS, K. A. C. Castanha-do-brasil recuperando áreas degradadas e provendo alimento e renda para comunidades da Amazônia Setentrional1. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais**, v. 1, n. 2, p. 65-78, maio/ago. 2006. DOI: <https://doi.org/10.46357/bcnaturais.v1i2.743>.

SHANLEY, P.; PIERCE, A. R.; LAIRD, S. A.; GUILLEN, A. (ed). **Tapping the green market: certification and management of non-timber forest products**. London: Earthscan Publications, 2002. 456p.

SHEPARD JUNIOR, G. H.; RAMIREZ, H. "Made in Brazil": human dispersal of the Brazil Nut (*Bertholletia excelsa*, Lecythidaceae) in Ancient Amazonia. **Economy Botany**, v. 65, p. 44–65, Feb. 2011. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12231-011-9151-6>.

SILVIUS, K. M.; FRAGOSO, J. M. V. Red-rumped agouti (*Dasyprocta leporina*) home range use in an Amazonian Forest: implications for the aggregated distribution of forest trees. **Biotropica**, v. 35, n. 1, p. 74-83, Mar. 2003. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1744-7429.2003.tb00264.x>.

SOUZA, A. H. de. **Castanha-do-pará: estudo botânico, químico e tecnológico**. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura. Serviço de Informação Agrícola, 1963. p. 69. (Estudos técnicos, 23).

THOMAS, E.; CAICEDO, C. A.; LOO, J.; KINDT, R. The distribution of the Brazil nut (*Bertholletia excelsa*) through time: from range contraction in glacial refugia, over human-mediated expansion, to anthropogenic climate change. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais**, v. 9, n. 2, p. 267-291, maio/ago. 2014. DOI: <https://doi.org/10.46357/bcnaturais.v9i2.525>.

TOURNE, D. C. M.; BALLESTER, M. V. R.; JAMES, P. M. A.; MARTORANO, L. G.; GUEDES, M. C.; THOMAS, E. Strategies to optimize modeling habitat suitability of *Bertholletia excelsa* in the Pan-Amazonia. **Ecology and Evolution**, v. 9, n. 22, p. 12623-12638, Nov. 2019. DOI: <https://doi.org/10.1002/ece3.5726> .

VIEIRA, S., TRUMBORE, S. , DE CAMARGO, P. B. , SELHORST, D. , CHAMBERS, J. Q. , HIGUCHI, N. , MARTINELLI, L. A. **Show growth rates of Amazonian trees: Consequences for carbon cycling**. **PNAS**, v. 102, n. 51, p. 18502-18507, Dec. 2005. DOI: <https://doi.org/10.1073/pnas.0505966102>.