



Do rio Madeira ao rio Trombetas: novas evidências ecológicas e históricas da origem antrópica dos castanhais amazônicos

From the Madeira River to the Trombetas River: new ecological and historical evidence for the anthropogenic origin of Amazonian Brazil nut stands

Ricardo Scoles - Doutor em Biologia-Ecologia pelo Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. Professor da Universidade Federal do Oeste do Pará, vinculado ao Centro de Formação Interdisciplinar; Pesquisador do Grupo de Pesquisa em Ecologia e Genética de Populações de Árvores Tropicais (INPA). E-mail: ricardscoles@yahoo.es

Resumo

Na região amazônica, as descobertas arqueológicas e os estudos de ecologia histórica das últimas décadas mostram que a paisagem florestal foi modelada pelas sociedades pré-colombianas, ocupantes de boa parte do território e com alta capacidade de transformação da natureza. A árvore de castanheira, espécie útil de distribuição pan-amazônica seria um exemplo dessa estreita relação entre o ser humano e a floresta amazônica desde tempos pretéritos, tanto assim que ela é considerada uma árvore indicadora de distúrbios passados. Reforçando essa teoria, apresentamos um estudo comparativo de populações de castanheira em duas regiões da Amazônia brasileira distantes mais de 700 km (nas bacias do rio Madeira e do rio Trombetas) e com distintos padrões históricos de ocupação humana. Dessa forma, este trabalho confirma a hipótese da origem antrópica dos castanhais (florestas com alta densidade de castanheira) e obriga a revisar o conceito de floresta primária e o mito da natureza intocada no bioma amazônico, expressões ainda hoje dominantes no discurso de alguns setores preservacionistas.

Palavras-chave

Castanheira. *Bertholletia excelsa*. Floresta antropogênica. Ecologia histórica. Amazônia.

Abstract

In the Amazon region, archaeological and historical ecological discoveries in the last decades argue that forest landscapes were modeled by pre-Columbian societies, who occupied the region and were very capable of transforming nature. The Brazil nut, a useful species with a nearly pan-Amazonian distribution, is an example of the close relationship between humans and Amazonian forests through time; it is even considered an indicator tree of past human disturbance. In support of this theory, we present a comparative analysis of Brazil nut populations in two Brazilian Amazonian regions that are more than 700 km distant from each other, the Trombetas River and Madeira River basins, which have different historical patterns of human occupation. This study confirms the anthropogenic origin hypothesis of the *castanhais*, high density stands of Brazil nut trees, and demands a revision of the concept of the pristine forest and the myth of undisturbed nature in the Amazonian biome, ideas that are still dominant among some conservationist groups.

Keywords

Brazil nut tree. *Bertholletia excelsa*. Anthropogenic forests. Historical ecology. Amazonia.

1 A FLORESTA AMAZÔNICA E A INFLUÊNCIA HUMANA PRETÉRITA

As primeiras expedições naturalistas na região Amazônica descreveram uma paisagem natural dominada por exuberantes florestas. A natureza apresentava-se grandiosa, inexpugnável, diversificada e intacta. Para os narradores dessas expedições, a floresta tropical úmida parecia não ter sido manejada nem alterada por sociedades humanas. Criou-se na Amazônia o mito da natureza intocada (MAGALHÃES, 2008) que perdura até hoje em alguns setores preservacionistas (DIEGUES, 2005).

Até a década de 80 do século XX, havia um consenso acadêmico de que as populações pré-colombianas na floresta amazônica eram de baixa densidade populacional, agroextrativistas e fortemente condicionadas pela natureza. Os povoados estariam dominados por pequenas aldeias e seriam bastante móveis, fortemente limitados pelas condições ambientais que impediam seu maior desenvolvimento. Nesse contexto, as teorias do determinismo ecológico sucederam-se na literatura antropológica. O seu fundamento teórico centrava-se na constatação científica segundo a qual a cultura humana amazônica dependia de fatores ambientais limitantes. A diferença radicava-se na definição da principal variável limitante: o solo pobre, as dificuldades de controle de plantas invasoras ou a baixa quantidade de proteína animal disponível nas florestas tropicais (MORÁN, 1990; NEVES, 1989). Com isso, pretendia-se mostrar que, até a segunda metade do século XX, a influência humana na paisagem amazônica foi sempre muito baixa em termos gerais, restringindo-se sua atuação mais transformadora a áreas reduzidas, concentradas no litoral e em pontos isolados nos cursos dos grandes rios da região.

Uma importante mudança aconteceu nas interpretações históricas das sociedades pré-coloniais a partir da década de 80, quando se intensificaram os estudos arqueológicos e paleontológicos na região amazônica e começaram a aparecer inúmeros sítios arqueológicos com restos cerâmicos, solos de terra preta de índio, estruturas de terra escavada com formas geométricas visíveis do alto (geoglifos), diques, canais e outras construções de manejo da água e da pesca por toda a geografia da região (HECKENBERGER et al., 2003, 2008; LEHMANN et al., 2003; ROOSEVELT, 2000, SCHAAN, 2008, entre muitos outros). Essas descobertas somente poderiam ser explicadas numa situação de alta densidade populacional e pela existência de sociedades sofisticadas e capazes de modelar a paisagem circundante. Com isso, as teorias deterministas que dominavam o discurso segundo o qual a baixa densidade de indivíduos das atuais sociedades

indígenas explicar-se-ia pelas fortes limitações ambientais ficaram ultrapassadas (NEVES, 1989; SILVA, 2009).

Hoje em dia, é consenso que, antes da chegada dos europeus, no período formativo (de 2.500 até 1500 AP), as sociedades nativas estavam organizadas e estruturadas em cacicados de alta complexidade social e com contrastada capacidade de transformar a natureza (SCHAAN, 2008). Isso seria especialmente evidente nas áreas de várzeas, lagos e partes baixas dos grandes rios amazônicos. Assim, ao invés de limitadas pelo ambiente, as populações indígenas transformaram e manejaram o meio onde viviam, ao longo do tempo e de várias gerações, até conseguir domesticar a paisagem (SILVA, 2009).

Certamente a chegada dos europeus ao continente americano teve grandes e graves consequências na cultura e na demografia das sociedades nativas, dizimando suas populações por transmissão de doenças e eliminação e/ou maus-tratos físicos (massacres, guerras, escravidão). Em apenas dois séculos, a população indígena teria diminuído enormemente em toda a América (DENEVAN, 1992). Além disso, os nativos remanescentes teriam perdido a complexidade social e as redes comerciais regionais de seus antecessores. Esses grupos humanos, colonizados e massacrados pelos europeus, sofreram um processo de simplificação das relações sociais, espaciais e ambientais que os aproximou das primitivas sociedades de caçadores-coletores do início da ocupação humana do continente (aproximadamente 12.000 AP, início do Holoceno).

Assim, quando começaram a proliferar as primeiras grandes expedições naturalistas no século XIX, os narradores acabaram transmitindo uma visão de uma Amazônia desabitada e selvagem. É a ideia do “inferno verde” e, como diz Souza (2009, p. 163), “começa a ser fabricado o renitente mito de que a Amazônia é um vazio demográfico, uma natureza hostil aos homens civilizados, habitada por nativos extremamente primitivos, sem vida política ou cultural”. Infelizmente, esse legado colonial de crônicas e expedições perdura até hoje e entrelaça-se com discursos preservacionistas que importam modelos de gestão ambiental do território onde a presença histórica humana é negada sistematicamente (DIEGUES, 2005; SOUZA, 2009).

Em contraste, ciências interdisciplinares, como a ecologia histórica (BALÉE, 2006) e a etnoarqueologia (SILVA, 2009), contrapõem-se a essas linhas de pensamento determinista e de mitificação da Amazônia natural e selvagem e propõem, com base em novos enfoques dos trabalhos de campo, uma revisão conceptual das relações estabelecidas historicamente entre o ser humano e a natureza na Amazônia. De fato, nas últimas décadas, vários estudos confirmam que, em muitos lugares dos trópicos, a floresta ombrófila densa dita “primária”,

“virgem” ou “pristina” seria, na realidade, uma floresta de origem antrópica (ou antropogênica), porque sua estrutura e sua composição biológica são condicionadas e modeladas historicamente pela presença humana (BALÉE, 1989; DENEVAN, 1992; POSEY, 1985; WILLIS; GULLSON; BRNCIC, 2004). Na Amazônia, as florestas de coco babaçu, as matas de cipó, as florestas oligárquicas de palmeiras e as florestas com presença hegemônica da castanheira (castanhais) seriam exemplos de ecossistemas influenciados pela ação humana desde tempos pretéritos (BALÉE, 1989; PETERS et al., 1989; POSEY, 1985). Como é provável que até a chegada dos europeus à Amazônia, as populações indígenas ocupassem quase toda a região, não é arriscado pensar que 60% da floresta “primária” atual são paisagem cultural, fruto da seleção e do manejo florestal das populações nativas (MAGALHÃES, 2008).

Neste ensaio, com base em uma revisão teórica da ecologia da castanheira (*Bertholletia excelsa* Bonpl.) e usando como fundamento teórico as bases conceituais da ecologia histórica (BALÉE, 2006), discute-se a origem antrópica dos castanhais amazônicos a partir do estudo populacional dessa espécie em duas regiões da Amazônia (bacia do rio Trombetas e lago Capanã Grande, rio Madeira) com diferentes históricos de ocupação e exploração humana (SCOLES, 2010; SCOLES; GRIBEL, 2011).

2 A CASTANHEIRA, UMA PLANTA ÚTIL

A castanheira é uma árvore emergente de grande porte que ocorre em toda a região amazônica. Sua distribuição é ampla, embora irregular. Costuma apresentar-se em forma de manchas, com altas densidades, entre 5 e 20 árvores por hectare, alternando com áreas de baixa densidade (MORI; PRANCE, 1990). Tradicionalmente ela é tratada pelos povos da floresta como uma planta útil, que produz sementes comestíveis (castanhas) de fácil armazenamento e madeira com excelentes propriedades de resistência e durabilidade. Nas últimas décadas, as castanhas têm-se transformado em fonte importante de renda para as comunidades tradicionais da Amazônia (quilombolas, ribeirinhos, indígenas) e tem sido intensamente comercializada nos mercados regionais, nacionais e internacional (CLAY, 1997, CLEMENT, 1999; FAO, 2011; IBGE, 2010). Grande parte da produção de castanha provém diretamente da atividade extrativista, sendo residual a venda de amêndoas oriundas de plantações de castanheira (CLAY, 1997; IBGE, 2010).

A tala da castanheira é proibida por lei (Decreto n.º 1.282, de 19 de outubro de 1994, revogado pelo Decreto n.º 5.975, de 30 de novembro de 2006) independentemente da tipologia da área usada (pública, particular, protegida ou

não) onde ela se encontre. Sua ocorrência em regiões meridionais da Amazônia, propensas nas últimas décadas ao desmatamento e à expansão da fronteira agrícola e pecuária, faz com que essa espécie apareça frequentemente como símbolo de resistência ambiental, as últimas representantes arbóreas erguidas em áreas degradadas e/ou alteradas pela ação humana.

3 A DISPERSÃO NATURAL INEFICIENTE

A castanheira pertence à família das Lecythydaceae, caracterizada por albergar espécies tropicais de grande porte e fruto lenhoso. A diferença entre ela e outras espécies da família, como a sapucaia (*Lecythis pisonis*), reside no fato de a castanheira ter o fruto indeiscente, ou seja, ele não se abre espontaneamente quando está maduro. Consequentemente, a dispersão das sementes depende da abertura do fruto por agentes externos. Os únicos animais, além dos humanos, capazes de abrir com regularidade e eficiência o ouriço lenhoso e duro são roedores caviomorfos da família dos Dasyproctidae, cutias e cutiaras principalmente (HUBBER, 1910; ORTIZ, 1995, 2002; PERES; BAIDER, 1997).

O sistema de dispersão natural da castanheira é complexo e certamente ineficiente. As cutias, os principais responsáveis pela abertura dos frutos, são, num primeiro momento, predadoras das sementes. A dispersão, na realidade, acontece num segundo momento, de forma indireta, por meio do comportamento desses roedores, que enterram as sementes num lugar seguro quando estão saciados de alimento. Destaca-se que, somente nessas circunstâncias, as sementes, escondidas (embaixo da terra, no solo) pelas cutias, terão chances de germinar, caso passem despercebidas pelos próprios animais que as enterraram (por esquecimento ou morte). Além de ineficiente, a dispersão por cutia é de curta distância, sendo raro o enterramento das sementes a distancias superiores a 50 metros das árvores matrizes (PERES; BAIDER, 1997; TUCK HAUGHASEEN et al., 2010).

Conhecida a natureza ineficiente da dispersão natural da castanheira por cutias, surge uma grande questão: saber como os hábitos dispersores desses roedores podem explicar a ampla distribuição atual da árvore da castanheira, uma vez que essa espécie arbórea espalha-se por toda a Pan-Amazônia (MORI; PRANCE, 1990; PERES et al., 2003) e tal dispersão deve ter conseguido superar grandes barreiras geográficas existentes entre os atuais locais de ocorrência da espécie, como por exemplo, os largos rios do bioma amazônico. Tampouco é fácil pensar numa dispersão aleatória de sementes por meio do mecanismo de flutuação, já que as sementes que conseguem flutuar (mais leves) não são germinativas (CLEMENT, 1999; MULLER et al., 1980). Esses questionamentos suscitam a

possibilidade de procurar a explicação da atual distribuição da castanheira a partir de sua relação histórica com outro agente biológico, o ser humano, a espécie que mais transformou e modelou a paisagem amazônica desde os tempos pré-colombianos (MAGALHÃES, 2007, 2008).

4 CASTANHEIRA, ÁRVORE ANTROPOFÍLICA

As etapas naturais do fenômeno de recrutamento da castanheira começam com a polinização por abelhas robustas e solitárias (MAUÉS, 2002; NELSON et al., 1984) e finalizam com a quebra de dormência das sementes dispersadas e/ou enterradas por cutias. Se a dispersão natural das sementes da castanheira é difícil, ineficiente e de curta distância, a germinação, em condições naturais, é demorada, com um tempo de dormência de mais de um ano (MULLER et al., 1980). Além disso, evidencia-se uma baixa taxa de sobrevivência no primeiro ano de vida da castanheira devido aos frequentes casos de predação do endosperma (amêndoa, reserva nutricional) das plântulas germinadas por parte de animais silvestres, como pacas, cutias e porcos selvagens (OLIVEIRA, 2000; ORTIZ, 2002; ZUIDEMA, 2003). Com tudo isso, geralmente dentro da floresta densa e muito sombreada, a presença de filhotes de castanheira é rara (SCOLES; GRIBEL, 2011, 2012). Por outro lado, em ambientes florestais manejados ou transformados pela ação humana, as taxas de regeneração são maiores (COTTA et al., 2008; PAIVA; GUEDES; FUNI, 2011; SCOLES; GRIBEL, 2011), fato que é reforçado pelo caráter heliófito da castanheira (SALOMÃO, 1991; SCOLES, 2010).

O bom desempenho da castanheira em áreas abertas (com alta iluminação) na sua fase mais jovem é confirmado por evidências científicas de diferente índole, como as listadas a seguir:

a) estudos mostram que as densidades das plântulas são maiores em áreas de capoeira que em áreas florestais próximas (COTTA et al., 2008; PAIVA; GUEDES; FUNI, 2011; PEREIRA, 1994),

b) experimentos com mudas de castanheira evidenciam um elevado crescimento em altura em áreas abertas ao sol (FERNANDES; ALENCAR, 1993; SCOLES, 2010; TONINI; ARCO-VERDE; SÁ, 2005; VIEIRA et al. 1998; YARED et al., 1993), contrastando com o baixo desempenho em condições de alto sombreamento (KAYNER et al., 1998; MYERS; NEWTON; MELGAREJO, 2000; PEÑA-CLAROS et al., 2002; SCOLES, 2010);

c) estudos recentes (PAIVA; GUEDES; FUNI, 2011; SCOLES, 2010) mostram que a castanheira tem alta capacidade de rebrota após perturbação (corte ou queimada).

Por todas essas razões, sintetizadas na capacidade de adaptação da castanheira a lugares humanizados e perturbados desde tempos pretéritos até hoje (figura 1), as estratégias tradicionais de agricultura itinerante (corte e queima) e as práticas de manejo florestal de sociedades indígenas na época pré-colonial poderiam ter favorecido a ampla distribuição da espécie (BALÉE, 1989; BALÉE; CAMPBELL, 1990; SCOLES; GRIBEL, 2011).

Os estudos demográficos da espécie destacam uma tendência a baixa proporção das árvores não reprodutoras (NEPSTAD et al., 1992; SALOMÃO, 1991) e o domínio das classes intermédias de diâmetro (DAP¹ 80-160 cm) na distribuição das populações naturais de castanheira (PERES et al., 2003; SALOMÃO, 2009; ZUIDEMA; BOOT, 2002). A presença de árvores de tamanhos similares e de forma concentrada interpreta-se como se o grosso da população tivesse sido formado mais ou menos na mesma época, simulando o que acontece numa plantação. A literatura tem tentado explicar essa distribuição normal populacional da castanheira de três formas distintas, não necessariamente antagônicas:

a) a dependência da castanheira de grandes clareiras para seu crescimento juvenil (MORI; PRANCE, 1990; SALOMÃO, 1991);

b) o resultado histórico do abandono de roçados em tempos pretéritos (BALÉE, 1989; DUCKE, 1946; POSEY, 1985; SCOLES; GRIBEL, 2011);

c) o padrão de remoção de curta distância promovida por cutias (PERES; BAIDER, 1997).



Figura 1. A presença de castanheiras é comum nas proximidades das casas dos castanheiros. Comunidade de Moura, região do rio Trombetas.

¹ Diâmetro Altura do Peito (DAP), medição do diâmetro feita na altura do peito do medidor, a uns 1,30m de altura do solo.

A origem antrópica dos castanhais amazônicos poderia explicar a tendência que as aglomerações de castanheiras têm para aparecer perto de evidências arqueológicas e/ou edafológicas de atividade humana em tempos passados. Na região do rio Trombetas (Calha Norte da Amazonas), essa relação é evidente. Áreas florestais como Cachoeira Porteira, Lago Erepecu, Alto Erepecuru e Saraca-Taquera, ricas em castanhais, apresentam numerosas evidências de ocupação humana, tais como sítios arqueológicos (MAGALHÃES, 2007), terras pretas de índio (KERN; KÄMPF, 1989), cerâmica (HILBERT, 1955) e arte rupestre pré-colombiana (PEREIRA et al., 2003; PEREIRA, 2009).

5 O ESTUDO COMPARATIVO DE DUAS POPULAÇÕES DE CASTANHEIRAS

A análise comparativa da estrutura populacional da castanheira em duas regiões da Amazônia brasileira realizado pelo autor e por seus colaboradores por três anos (2007-2009) permite chegar a conclusões que reforçam os argumentos favoráveis ao caráter antropogênico dos castanhais amazônicos (SCOLES; GRIBEL, 2011). As duas regiões são: 1) região do rio Trombetas, municípios de Oriximiná e Óbidos (Pará), e 2) lago do Capanã Grande, rio Madeira, município de Manicoré (Amazonas). Essas regiões localizam-se em duas bacias hidrográficas situadas em margens opostas do rio Amazonas (Figura 2). Em ambas as regiões, o clima é tropical e úmido com uma curta estação seca ($< 100 \text{ mm m-1}$). A precipitação média anual varia entre 2.000 e 2.500 mm, as temperaturas médias entre 24 °C e 26 °C, e a umidade relativa geralmente é superior a 80% (AGRITEMPO, 2011; BRASIL, 1979; SUDAM, 1984).

Em síntese, o estudo comparativo populacional mostra que os castanhais do rio Trombetas são mais antigos e têm uma estrutura demográfica mais envelhecida que os do lago Capanã Grande (figura 3). Na região do rio Trombetas, numa área total amostrada de 125 ha, foram encontradas 850 árvores (DAP $> 10 \text{ cm}$) de castanheira, com domínio das classes de tamanho intermediário (DAP 80-160 cm, 50,2%), pouca presença de indivíduos jovens (DAP 10-40 cm, 7,4%) e razoável porcentagem de árvores envelhecidas (DAP $> 160 \text{ cm}$, 27,6%). Em contraste, no lago Capanã Grande, numa área total amostrada menor (49 ha), foram inventariadas 609 árvores de castanheira, sendo a grande maioria das árvores de tamanho de DAP $< 100 \text{ cm}$ (76,2%), com mais de uma quarta parte das árvores jovens não reprodutivas (DAP 10-40 cm, 25,8%). De igual forma, comparando os diâmetros médios das árvores das duas populações, observa-se que o tamanho das castanheiras na região do rio Trombetas (DAP= $128,5 \pm 55,5$

cm) é substancialmente maior que o do lago Capanã (DAP=73.1±44.2 cm). Por último, a densidade média de árvores de castanheira é mais alta no rio Madeira (12,5±7,8 árvores ha⁻¹) que no rio Trombetas (6,8±4,1 árvores ha⁻¹), observando-se que, no lago Capanã Grande, à exceção do intervalo entre 100-110 cm, há uma densidade maior de árvores nas classes de tamanho com DAP < 120 cm em relação ao Rio Trombetas, tendência que se inverte quando consideradas as árvores com diâmetros acima de 120 cm (Figura 3).

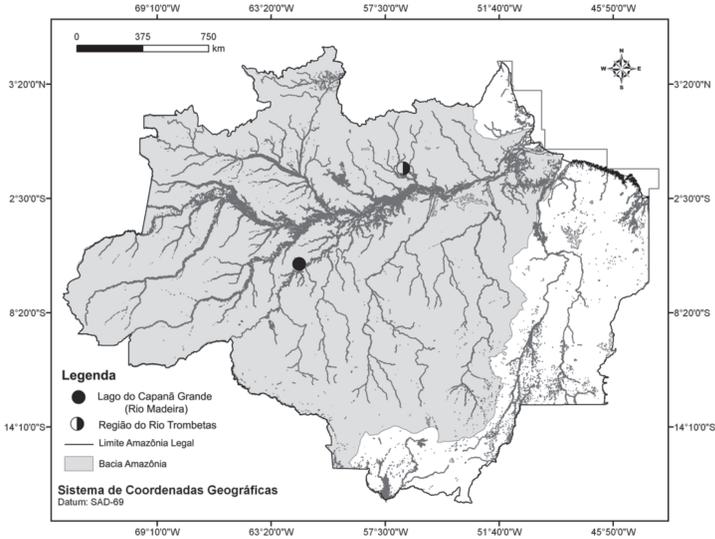


Figura 2. Localização das duas áreas de estudo na Amazônia Legal.

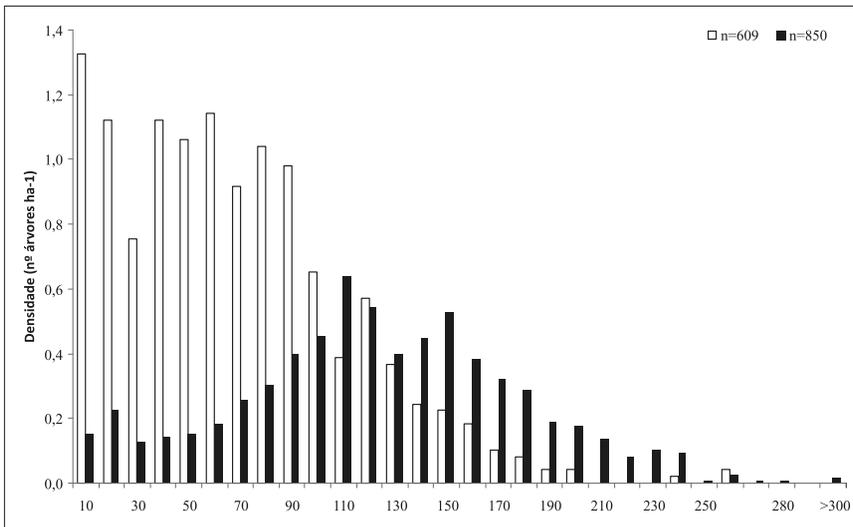


Figura 3. Distribuição da população de *B. excelsa* DAP > 10 cm em intervalos de classe de diâmetro de 10 cm, na região do rio Trombetas (barras pretas) e do lago do Capanã Grande (barras brancas).

O que explicaria essas diferenças entre um tipo de castanhal, mais antigo e com menor densidade de indivíduos, em relação a um castanhal mais jovem e adensado? Descartando diferenças climáticas e edafológicas significativas entre as duas regiões (IBGE, 2006), o mais provável é que as diferenças encontradas sejam explicáveis pelos distintos históricos de ocupação humana nas duas regiões de estudo (SCOLES; GRIBEL, 2011).

Provavelmente, os castanhais mais antigos da região do rio Trombetas foram originados entre o período de esvaziamento populacional (séculos XVI e XVII) e o estabelecimento de quilombos no século XIX (ACEVEDO MARIN; CASTRO, 1998). De fato, existem evidências históricas e arqueológicas (ver item anterior) que sugerem que a região foi densamente ocupada durante o período pré-colombiano e experimentou um esvaziamento demográfico após o contato dos nativos com os europeus a partir do século XVI (PORRO, 1992). Segundo um estudo de dendrocronologia² realizado com 22 árvores oriundas do castanhal do platô Almeidas (Flona Saracá-Taquera), situado numa área geográfica próxima à área de estudo (região do rio Trombetas), estimou-se que a idade média de uma árvore de DAP 106 cm é de 300 anos e que uma castanheira de DAP 140 cm tem uns 502 anos (SCHÖNGART et al., dados não publicados). Em outras palavras, a maioria das árvores inventariadas na região do rio Trombetas teria mais de 300 anos, já que 71,4% das árvores têm DAP > 100 cm. De alguma forma, o abandono forçado de áreas de lavoura e capoeira por sociedades indígenas ao longo dos séculos XVII e XVIII “permitiu” a formação de florestas com altas densidades de castanheiras e com idades similares entre elas, tal como sugeria Ducke (1946) mais de sessenta anos atrás.

Em contraste, os dados históricos da bacia do médio Madeira, onde estariam os castanhais do lago Capanã Grande estudados, indicam que a ocupação colonial nessa região foi mais tardia, no século XIX, com a formação do Estado do Amazonas (1850) e a eclosão do ciclo da borracha. Antes, as incursões brancas eram temporais e limitadas à economia extrativa e a missões jesuítas (MENÉNDEZ, 1992). No século XVIII, a política da Coroa, temerosa de que o rio Madeira servisse como escoadouro de contrabando de metais provenientes das minas de Mato Grosso e Goiás, resguardou as populações ameríndias de ações repressivas e intrusivas mais efetivas ao proibir o trânsito pelo rio (1733), difundindo a lenda de existência de índios bravos nas suas margens, os Mura, cuja população sobrevivente ainda está presente na região. Essa estratégia do governo colonial acabou permitindo às sociedades indígenas adiar contatos mais intensos

² Método científico de estimar a idade de uma árvore por meio da contagem dos anéis de crescimento observáveis no seu tronco.

com a sociedade colonial (AMOROSO, 1992). Dessa forma, a estrutura atual dos castanhais (alta densidade de indivíduos e elevada taxa de rejuvenescimento) seria consequência de uma intensificação da presença humana a partir da segunda metade do século XIX pela expansão da frente extrativista no rio Madeira, especialmente nas áreas de ocorrência natural da castanheira e da seringueira (*Hevea brasiliensis*). De fato, nos castanhais do Capanã Grande estudados, dominam as árvores jovens (DAP < 80 cm), que devem ter idades inferiores aos 150 anos, se os comparamos com estudos em outras regiões não muito distantes (ZUIDEMA; BOOT, 2002).

Além do histórico de ocupação, essas duas regiões de estudo diferenciam-se atualmente pelo tempo de permanência e pela influência humana nas florestas com ocorrência de castanheiras. Na região do rio Trombetas, os castanhais somente são frequentados durante o período de safra (de três a quatro meses), seja por restrições legais (por exemplo, na reserva biológica do rio Trombetas), seja pelas limitações geográficas (castanhais muito afastados das comunidades e de difícil acesso). No rio Madeira, a situação é distinta. Os castanhais inventariados, em sua maioria, encontram-se muito perto das comunidades ribeirinhas e são bem acessíveis para os moradores locais. Além disso, alguns deles localizam-se em áreas florestais fragmentadas, muito próximas a áreas de lavoura, aumentando assim as chances de perturbação e de efeito borda, fatores que facilitam a entrada de luz no sub-bosque e, portanto, potencializam o desempenho juvenil da castanheira.

Em suma, a maior influência humana contemporânea nos castanhais do lago do Capanã Grande parece favorecer um rejuvenescimento das populações de castanheira, facilitando a regeneração da espécie mediante atividades diretas e/ou indiretas que permitem uma maior entrada de luz no sub-bosque florestal. Em contraste, na região do rio Trombetas, os castanhais estão mais envelhecidos e há pouca regeneração de castanheiras por estarem em áreas de florestas densas e geralmente distantes das comunidades, portanto, com menor chance de acontecimentos perturbadores que favoreçam uma maior exposição de luz no sub-bosque.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A regeneração da castanheira, espécie heliófita de longa vida, dependeria de fatores facilitadores de luminosidade na floresta, mais do que das taxas de recrutamento e/ou da eficiência da dispersão natural das sementes. Além disso, a estimativa de idade majoritária encontrada na estrutura demográfica das duas populações de castanheiras comparadas pode ser explicada acompanhando-se e interpretando-se os contrastantes históricos de ocupação das duas regiões de estudo.

Dessa forma, confirma-se a teoria de que os castanhais são florestas antropogênicas e reafirma-se a importância das sociedades indígenas na modelagem da paisagem amazônica e sua capacidade de manejar e transformar a natureza sem degradá-la.

AGRADECIMENTOS

Aos castanheiros e às castanheiras das comunidades quilombolas da região do rio Trombetas e ribeirinhas do lago Capanã Grande, sem as quais não poderíamos ter feito este trabalho ao longo destes anos. Às instituições colaboradoras e financiadoras que colaboram e colaboraram com nossa pesquisa: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), Projeto 'Banco do Germoplasma da Castanheira', do INPA/MRN/IBAMA, Programa BECA do Instituto Internacional de Educação do Brasil, Amazônia, Assembleia de Solidaritat e Prefeitura de Oriximiná. A Charles R. Clement, David Bertran, Salvador Pueyo, Paulo Alencastro Graça (autor do mapa) e a Rosa Acevedo, pelas contribuições intelectuais ao trabalho. Em especial, a Rogério Gribel, grande parceiro de pesquisas sobre ecologia e extrativismo da castanheira nestes últimos anos. A Gilberto César Lopes Rodrigues, pela revisão do português.

REFERÊNCIAS

ACEVEDO MARIN, R. E.; CASTRO, E. **Negros do Trombetas: guardiães de matas e rios**. 2. ed. Belém: CEPUIJ, 1998.

AGRITEMPO. Sistema de Monitoramento Agrometeorológico do Governo do Amazonas, 2011. Disponível em: <<http://www.agritempo.gov.br/agroclima/pesquisaWeb?uf=AM>>. Acesso em: 14 nov. 2011.

AMOROSO, M. R. Corsários no caminho fluvial: os Mura do rio Madeira. In: CUNHA, M. C. da (Org.). **História dos índios no Brasil**. São Paulo: Companhia das Letras, 1992. p. 297-310.

BALÉE, W. The culture of Amazonian forest. In: POSEY, D. A.; BALÉE, W. (Ed.). **Resource management in Amazonia: indigenous and folk strategies**. New York: New York Botanical Garden, 1989, p. 1-21. (Advances in Economic Botany 7).

BALÉE, W. The research program of historical ecology. **Annual Review of Anthropology**, Palo Alto, v. 35, p. 75-98, 2006.

BALÉE, W.; CAMPBELL, D. G. Evidence for the successional status of liana forest (Xingu River basin, Amazonian Brazil). **Biotropica**, Zurich, v. 22, n. 1, p. 36-47, 1990.

BRASIL. **Projeto RadamBrasil**. Folha SB. 20-Purus (Levantamento de recursos naturais 17). Rio de Janeiro: Ministério de Minas e Energia, Departamento Nacional de Produção Mineral, 1979.

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: The John Hopkins University Press, 1997. p. 246-282.

CLEMENT, C. R. Castanha-do-Pará (*Bertholletia excelsa*). In: CLAY, W. J.; SAMPAIO, P. T. B.; CLEMENT, C. R. **Biodiversidade amazônica: exemplos e estratégias de utilização**. Manaus: SEBRAE-PDET, 1999. p. 118-131.

COTTA, J. N.; KAINER, K. A.; WADT, L. H. O.; STAUDHAMMER, C. L. Shifting cultivation effects on Brazil nut (*Bertholletia excelsa*) regeneration. **Forest Ecology and Management**, Melbourne, v. 256, p. 28-35, 2008.

DENEVAN, W. M. The pristine myth: the landscape of the America in 1492. **Annals of the Association of American Geographers**, Washington, v. 82, n. 3, p. 369-385, 1992.

DIEGUES, A. C. **O mito moderno da natureza intocada**. São Paulo: NUPAUB-USP, 2005.

DUCKE, A. Plantas de cultura pré-colombiana na Amazônia Brasileira: notas sobre as espécies ou formas espontâneas que supostamente lhes teriam dado origem. **Boletim Técnico do Instituto Agrônomo do Norte**, Belém, n. 8, p. 3-24, 1946.

FERNANDES, P. N.; ALENCAR, J. da C. Desenvolvimento de árvores nativas em ensaios de espécies. 4. Castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa* H. B. K.), dez anos após o plantio. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 23, n. 2-3, p. 191-198, 1993.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF UNITED NATIONS. **TradeStat: crops and livestock products**. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/535/DesktopDefault.aspx?PageID=535#ancor>>. Acesso em: 4 maio 2011.

HECKENBERGER, M. J.; KUIKURO, A.; KUIKURO, U. T.; RUSSELL, J. C.; SCHMIDT, M.; FAUSTO, C.; FRANCHETTO, B. Amazonia 1492: pristine forest or cultural parkland? **Science**, Washington, v. 301, n. 5640, p. 1710-1714, 2003.

HECKENBERGER, M. J.; RUSSELL, J. C.; FAUSTO, C.; TONEY, J. R.; SCHMIDT, M. J.; PEREIRA, E.; FRANCHETTO, B.; KUIKURO, A. Pre-columbian urbanism, anthropogenic landscapes and the future of the Amazon. **Science**, Washington, v. 321, n. 5893, p. 1214-1217, 2008.

HILBERT, P. P. **A cerâmica arqueológica da região de Oriximiná**. Belém: Instituto de Antropologia e Etnologia do Pará, 1955 (Publicação n. 9).

HUBER, J. Mattas e madeiras amazônicas. **Boletim do Museu Paraense de História Natural**, Belém, v. 6, p. 91-225, 1910.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Mapa de solos do Brasil**. 2006. Disponível em: <ftp://geoftp.ibge.gov.br/mapas/tematicos/mapas_murais/solos.pdf>. Acesso em:10.06.2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção de extrativismo vegetal e silvicultura 2009**. Rio de Janeiro: Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, 2010, v. 23.

KAINER, K. A.; DURYEA, M. L.; COSTA DE MACEDO, N.; WILLIAMS, K. Brazil nut seedling establishment and autecology in an extractive reserve in Acre, Brazil. **Ecological Applications**, Ithaca, v. 8, n. 2, p. 397-410, 1998.

KERN, D. C.; KÄMPF, N. Efeitos de antigos assentamentos indígenas na formação de solos de terra preta arqueológica na região de Oriximiná-Pará. **Revista Brasileira de Ciências dos Solos**, Viçosa, v. 13, n. 3, p. 219-225, 1989.

LEHMANN, J.; KERN, D.; GLASER, B.; WOODS, W. (Ed.). **Amazonian dark earths: origin, properties, management**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2003.

MAGALHAES, M. P. Evolução e seleção cultural na Amazônia neotropical. **Amazônia: Ciência e Desenvolvimento**, Belém, n. 5, p. 93-112, 2007.

MAGALHÃES, M. P. O mito da natureza selvagem. In: FURTADO, R. **Scientific American Brasil**. São Paulo: Duetto Editorial, 2008, p. 36-41. (Coleção Amazônia: Origens).

MAUÉS M. M. Reproductive phenology and pollination of the brazil nut tree (*Bertholletia excelsa* Humb. & Bonpl. Lecythidaceae) in Eastern Amazonia. In: KEVAN, P.; FONSECA V.L.L. (Eds.) - **Pollinating Bees - The Conservation Link Between Agriculture and Nature**. Brasília: Ministry of Environment. 2002, p. 245-254.

MENÉNDEZ, M. A. A área Madeira-Tapajós: situação de contato e relações entre colonizador e indígenas. In: CARNEIRO DA CUNHA, M. (Org.). **História dos índios no Brasil**. São Paulo: Companhia das Letras, 1992. p. 281-296.

MORÁN, E. F. **A ecologia humana das populações da Amazônia**. Petrópolis: Vozes, 1990.

- MORI, S. A.; PRANCE, G. T. Taxonomy, ecology, and economy botany of the Brazil nut (*Bertholletia excelsa* Humb. and Bonpl.: Lecythidaceae). **Advances in Economic Botany**, n. 8, New York, p. 130-150, 1990.
- MÜLLER, C. H.; RODRIGUES, I. A.; MÜLLER, A. A.; MÜLLER, N. R. M. **Castanha-do-brasil**: resultados de pesquisas. Belém: EMBRAPA, Centro de Pesquisas Agropecuárias do Trópico Úmido, 1980 (Miscelânea 2).
- MYERS, G.; NEWTON, A. C.; MELGAREJO, O. The influence of canopy gap size on natural regeneration of Brazil nut (*Bertholletia excelsa*) in Bolivia. **Forest Ecology and Management**, Melbourne, v. 127, p. 119-128, 2000.
- NELSON, B. W., ABSY, M. L., BARBOSA, E. M., PRANCE, G. T. 1985. Observation on flower visitors to *Bertholletia excelsa* H.B.K and *Couratari tenuicarpa* A.C. Sm. (Lecythidaceae). **Acta Amazônica**, Manaus, n. 15, 225–234.
- NEPSTAD, D.; BROWN, I.; LUZ, L.; ALECHANDRE, A.; VIANA, V. Biotic impoverishment of amazonian forests by rubber tappers, loggers, and cattle ranchers. **Advances in Economic Botany**, New York n. 9, p. 1-14, 1992.
- NEVES, W. A. Teorias de determinismo ecológico na Amazônia: um caso de marginalidade da comunidade científica nacional. In: NEVES, W.A. **Biologia e ecologia humana na Amazônia**: avaliação e perspectiva. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 1989, p. 59-76.
- OLIVEIRA, M. V. T. Artificial regeneration in gaps and skidding trails after mechanized forest exploitation in Acre, Brazil. **Forest Ecology and Management**, Melbourne, n. 127, p. 67-76, 2000.
- ORTIZ, E. G. Survival in a nutshell. **Americas**, n. 47, p. 7-12, 1995.
- ORTIZ, E. G. Brazil nuts (*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.; GUEDES, M. C.; FUNI, C. Brazil nut conservation through shifting cultivation. **Forest Ecology and Management**, Melbourne, n. 261, p. 508-514, 2011.
- PEÑA-CLAROS, M.; BOOT, R. G. A.; DORADO-LORA, J., ZONTA, A. Enrichment planning of *Bertholletia excelsa* in secondary forest in the Bolivian Amazon: effect of cutting line width on survival, growth and crown traits. **Forest Ecology and Management**, Melbourne, n. 161, p. 159-168, 2002.

PEREIRA, E. **Arte rupestre na Amazônia-Pará**. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi; São Paulo: UNESP, 2009.

PEREIRA, E.; RAMBELLI, G.; CAMARGO, P. F. B., CALIPPO, F. R.; BARBOSA, C. A. P. Arqueologia subaquática na Amazônia: documentação e análise das gravuras rupestres do sítio Mussurá, rio Trombetas, Pará, Brasil. **Revista de História da Arte e Arqueologia**, Belém, v. 11, p. 109-126, 2003.

PEREIRA, H. S. Manejo agroflorestal da castanheira (*Bertholletia excelsa* H.B.K.) na região do Lago do Tefé (AM). **Revista Universidade Amazonas**, Série Ciências Agrárias, Manaus, n. 3, p. 11-32, 1994.

PERES, C. A.; BAIDER, C. Seed dispersal, spatial distribution and population structure of Brazil-nut trees (*Bertholletia excelsa*) in southeastern Amazonia. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, v. 13, p. 595-616, 1997.

PERES, C. A.; BAIDER, C.; ZUIDEMA, P. A.; WADT, L. H. O.; KAINER, K. A.; GOMES-SILVA, D. A. P.; SALOMÃO, R. P.; SIMÕES, L. L.; FRANCISIOSI, E. R. N.; VALVERDE, E. R. N.; GRIBEL, R.; SHEPARD JR., G. H.; KANASHIRO, M.; COVENTRY, P.; YU, D. W.; WATKINSON, A. R.; FRECKLETON, R. P. Demographic threats to the sustainability of Brazil nut exploitation. **Science**, Washington, v. 302, p. 2112-2114, 2003.

PETERS, C. M. Pre-Columbian silviculture and indigenous management of neotropical forest. In: LENTZ, D. L. (Ed.). **Imperfect balance: landscape transformations in the Precolumbian Americas**. New York: Columbia University Press, 2000. p. 203-223.

PETERS, C. M.; BALLICK, M. J.; KAHN, F.; ANDERSON, A. B. Oligarchic forest of economic plants in Amazonia: utilization and conservation of an important tropical resources. **Conservation Biology**, v. 3, n. 4, p. 341-349, 1989.

PORRO, A. História indígena do alto e médio Amazonas: séculos XVI a XVIII. In: CARNEIRO DA CUNHA, M. (Org.). **História dos índios no Brasil**. São Paulo: Companhia das Letras, 1992. p. 175-196.

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, 1985.

ROOSEVELT, A. C. The Lower Amazon: a dynamic human habitat. In: LENTZ, D. L. (Ed.). **Imperfect balance: landscape transformations in the Precolumbian Americas**. New York: Columbia University Press, 2000. p. 455-479.

SALOMÃO, R. P. Estrutura e densidade de *Bertholletia excelsa* H. and B. ('castanheira') nas regiões de Carajás, e Marabá, Estado do Para. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, Série Botânica, Belém, n. 7, p. 47-68, 1991.

SALOMÃO, R.P. Densidade, estrutura e distribuição espacial da castanheira-do-brasil (*Bertholletia excelsa* H. & B.) em dois platôs de floresta ombrófila densa na Amazônia setentrional brasileira. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi Ciências Naturais**, Belém, v. 4, n. 1, p. 11-25, 2009.

SCHAAN, D. Amazônia antes do Brasil. In: FURTADO, R. **Scientific American Brasil**. São Paulo: Duetto Editorial, 2008, p. 28-35. (Coleção Amazônia: Origens).

SCOLES, R. **Ecologia e extrativismo da castanheira (*Bertholletia excelsa*, Lecythidaceae) em duas regiões da Amazônia Brasileira**. 2010. Tese (Doutorado em Biologia) – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, 2010.

SCOLES, R.; GRIBEL, R. Population structure of Brazil nut (*Bertholletia excelsa*, Lecythidaceae) stands in two areas with different occupation histories in the Brazilian Amazon. **Human Ecology**, New York, v. 39, p. 455-464, 2011.

SCOLES, R.; GRIBEL, R. The regeneration of Brazil nut trees in relation to nut harvest intensity in the Trombetas River valley of Northern Amazonia, Brazil. **Forest Ecology and Management**, Melbourne, v. 265, p. 71-81, 2012.

SILVA, F. A. A etnoarqueologia na Amazônia: contribuições e perspectivas. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Ciências Humanas**, Belém, v. 4, n. 1, p. 27-37, 2009.

SOUZA, M. **História da Amazônia**. Manaus: Valer, 2009.

SUPERINTENDÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO DA AMAZÔNIA. **Atlas climatológico da Amazônia brasileira**. Belém, 1984.

TONINI, H.; ARCO-VERDE, M. F.; SÁ, S. P. P. de. Dendrometria de espécies nativas em plantios homogêneos no estado de Roraima: andiroba (*Carapa guianensis* Aubl), castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa* Bonpl.), ipê-roxo (*Tabebuia avellanedae* Lorentz ex Griseb) e jatobá (*Hymenaea courbaril* L.) **Acta Amazonica**, Manaus, v. 35, n. 3, p. 353-362, 2005.

TUCK HAUGAASEN, J. M. T.; HAUGAASEN, T.; PERES, C. A.; GRIBEL, R.; WEGGE, P. Seed dispersal of the Brazil nut tree (*Bertholletia excelsa*) by scatterhoarding rodents in a central Amazonian Forest. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, v. 26, p. 251-262, 2010.

VIEIRA, A. H.; LOCATELLI, M.; SOUZA, V. F de. **Crescimento de castanha-do-brasil em dois sistemas de cultivo em solo de baixa fertilidade**. Porto Velho: EMBRAPA, 1998. (Boletim de Pesquisa, 22).

WILLIS, K. J.; GULLSON, L.; BRNCIC, T. M. How “virgin” is the virgin rainforest? **Science**, Washington, v. 304, p. 402-403, 2004.

YARED, J. A. G.; KANASHIRO, M.; VIANA, L. M.; CASTRO, T. C. A.; PANTOJA, J. R. Comportamento silvicultural de castanheira (*Bertholletia excelsa* H. & B.) em diversos locais da Amazônia. In: CONGRESSO FLORESTAL PANAMERICANO, 1.; CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 7, 1993, Curitiba. **Anais...**Curitiba: SBS, 1993. p. 416-418.

ZUIDEMA, P.A. **Demografía y manejo del árbol de castaña** (*Bertholletia excelsa*). Riberalta (Bolívia): PROMAB, 2003. (Série Científica 6).

ZUIDEMA, P. A.; BOOT, R. G. A. Demography of the Brazil nut tree (*Bertholletia excelsa*) in the Bolivian Amazon: impact of seed extraction on recruitment and population dynamics. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, v. 18, p. 1-31, 2002.