



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
FACULDADE DE ENGENHARIA FLORESTAL
Programa de Pós Graduação em Ciências Florestais e Ambientais

ETNOCONHECIMENTO E VARIABILIDADE
MORFOLÓGICA DE CASTANHA-DO-BRASIL
(*Bertholletia excelsa* Bonpl.: Lecythidaceae) EM ÁREA DA
AMAZÔNIA MATOGROSSENSE

FLORA FERREIRA CAMARGO

CUIABÁ-MT

2010

FLORA FERREIRA CAMARGO

**ETNOCONHECIMENTO E VARIABILIDADE
MORFOLÓGICA DE CASTANHA-DO-BRASIL
(*Bertholletia excelsa* Bonpl.: Lecythidaceae) EM ÁREA DA
AMAZÔNIA MATOGROSSENSE**

Orientador: Prof. Dr. Reginaldo Brito da Costa

Dissertação apresentada a Faculdade de Engenharia Florestal da Universidade Federal de Mato Grosso, como parte das exigências do programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais e Ambientais, para obtenção do título de mestre.

CUIABÁ-MT

2010

*"Temos que lutar por um mundo onde
sejamos socialmente iguais, humanamente
diferentes e totalmente livres."*

(Rosa Luxemburgo)

DEDICO...

Ao meu pai Prof. Dr. Ivo Pereira de Camargo, (*in memoriam*);
por me ensinar a pisar com amor na terra e valorizar
as coisas simples da vida, ensinar que a humildade é a mais bela das
virtudes. E principalmente por ter me feito acreditar na luta contínua
por um mundo melhor.

A minha querida mãe Cássia, ao meu irmão Ariel e aos meus
avós Ruy e Léa; pelo carinho, apoio, amor e confiança.

Ao meu querido Nilton pelo sentimento pleno de
paz e amor que faz brotar em mim.
Pelo mais puro, forte e incondicional companheirismo de todos os dias.

AGRADECIMENTOS

Ao Professor e orientador Reginaldo Brito da Costa pela paciência, compreensão e incentivo.

À Universidade Federal de Mato Grosso, através do corpo docente e servidores técnico-administrativos pelo apoio durante o curso.

À Faculdade de Engenharia Florestal pelo amparo, presteza e ajuda em todos os momentos que foram necessários.

À Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de Mestrado.

À ONF Brasil pelo apoio logístico e estrutural.

Aos agroextrativistas assentados do P.A Juruena pela amizade e pela contribuição nesse estudo.

Aos amigos Leonardo Vivaldini, André Pereira, Felipe Gil, Fabíola Dalla Vechia e Ana Carla Freitas pela ajuda.

Á TODOS MINHA GRATIDÃO!

SUMÁRIO

RESUMO	4
ABSTRACT	5
INTRODUÇÃO GERAL	6
RESUMO	7
ABSTRACT	7
1. INTRODUÇÃO.....	8
2. DESCRIÇÃO BOTÂNICA E MORFOLÓGICA	10
3. POLINIZAÇÃO.....	14
4. REGENERAÇÃO E GERMINAÇÃO	16
5. OCORRÊNCIA E DISTRIBUIÇÃO.....	18
6. CARACTERÍSTICAS DA MADEIRA	21
7. PRODUÇÃO E PRODUTIVIDADE	21
8. CONSERVAÇÃO E USO.....	26
9. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	29
10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	30
ABSTRACT	36
1. INTRODUÇÃO.....	37
2. MARCO TEÓRICO	38
2.1. PAISAGEM ANTROPOGÊNICA AMAZÔNICA.....	38
2.2. ETNOGRAFIA E DISPERSÃO DE ESPÉCIES.....	41
3. DESENVOLVIMENTO	46
3.1. DISPERSÃO E OCORRÊNCIA DOS CASTANHAIS.....	46
3.2. ETNOCONHECIMENTO E VARIABILIDADE GENÉTICA DE CASTANHA-DO-BRASIL.....	51

3.3. VARIABILIDADE GENÉTICA DE CASTANHA-DO-BRASIL NO NOROESTE DE MATO GROSSO.....	56
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	58
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	58
1. INTRODUÇÃO.....	69
2. ETNOCLASSIFICAÇÃO: UM PRINCÍPIO ETNOBIOLÓGICO DE CLASSIFICAÇÃO	70
3. DIVERSIDADE E CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA	73
4. MATERIAIS E MÉTODOS.....	74
4.1. ÁREA DE ESTUDO	74
4.2. LEVANTAMENTO DE DADOS ETNOBIOLÓGICOS.....	78
4.2.1. Métodos e técnicas de abordagem	80
4.3. VERIFICAÇÃO MORFOMÉTRICA	81
4.4. ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	82
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	82
5.1. A COMUNIDADE DO VALE VERDE	82
5.2. PERFIL DOS AGROEXTRATIVISTAS	84
5.2.1. Transmissão cultural e o viés etnohistórico.....	86
5.3. A COLETA DE CASTANHA.....	88
5.3.1. Aspectos socioeconômicos	91
5.4. CATEGORIZAÇÃO ETNOBOTÂNICA.....	95
5.5. MAPEAMENTO E DISTRIBUIÇÃO.....	98
5.6. CARACTERIZAÇÃO MORFOMÉTRICA.....	100
5.7. ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	102
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	104
7. AGRADECIMENTOS	105
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	105
RESUMO	111

ABSTRACT	112
1. INTRODUÇÃO.....	113
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	114
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	117
4. AGRADECIMENTOS	123
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	123
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	126

RESUMO

CAMARGO, Flora Ferreira. **Etnoconhecimento e variabilidade genética de castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa* Humb. & Bonpl.) em área da Amazônia matogrossense**. 2011. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais e Ambientais) – Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá - MT. Orientador: Prof. Dr. Reginaldo Brito da Costa.

O presente estudo objetivou ampliar os conhecimentos sobre a variabilidade genética e morfológica da castanha-do-brasil. São apresentadas informações sobre diversos aspectos da ecologia da espécie bem como sua caracterização, propondo medidas para a conservação e uso racional desse recurso genético para as populações da região Amazônica. Estão reunidas evidências encontradas na literatura sobre a hipótese da paisagem antropogênica amazônica, contribuindo no estudo da dispersão dos castanhais. O trabalho buscou uma investigação exploratória de dados empíricos sobre a relação da castanha-do-brasil com as populações humanas; seus usos no cotidiano, crenças e considerações, enfatizando a contribuição desse conhecimento popular para a identificação de variabilidade genética da espécie, variabilidade verificada através da valorização das etnociências. Foram identificados três tipos de *B. excelsa*; Rosa, Rajada e Mirim, subsidiando decisões relacionadas ao manejo e aumento da produção e conservação da espécie. A etnoclassificação da espécie foi considerada importante para o manejo, estimulando a decisão na escolha de germoplasmas em programas de melhoramento e de conservação genética, especialmente para estratégias que visem o enriquecimento das populações nativas e uso em sistemas agroflorestais. Os valores encontrados na estimação de parâmetros e ganhos genéticos, no pré-melhoramento da espécie no município de Cotriguaçu, noroeste de Mato Grosso, foram expressivos para as matrizes do tipo rosa estimulando a utilização desses germoplasma.

ABSTRACT

CAMARGO, Flora Ferreira. **Ethnoknowledge and genetic variability of the Brazil nut (*Bertholletia excelsa* Humb. & Bonpl.) area in northern Mato Grosso, Amazon rain forest.** 2011. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais e Ambientais) – Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá - MT. Orientador: Prof. Dr. Reginaldo Brito da Costa.

This study aimed to expand knowledge about the genetic and morphological variability of the Brazil-nut. Adding to this its purpose is to gather information about the ethnic knowledge related to this species. The first chapter presents information on various aspects of the ecology of this species and its characterization, proposing measures for the preservation of germplasm and rational use of an important genetic resource for the people of the Amazon region. They gathered evidence in the literature about the hypothesis of anthropogenic Amazonian landscape and through this review contribute to the study of the dispersal of Brazil-nut trees on the plains of this region. The study also sought an investigation of empirical data on the relationship of the Brazil-nut with human populations their uses in everyday life, beliefs and considerations. These data turn out to emphasize the collaboration of popular knowledge as an instrument to identify the genetic variability within populations of the Brazil-nut, a variability that has been found through developing ethnosciences. We identified three types of *B. excelsa*; Rosa, Gust and Mirim to seek direct management decisions and increased production and conservation of the species. The ethnoclassification was considered important for management of the trees, encouraged by the decision of the choice of germoplasm in breeding programs and conservation genetics, especially for strategies aimed at the enrichment of native population and uses in agroforestry. The values found in the estimation of parameters and genetic gain in pre-breeding of specie. in the Cotriguaçu municipality of northwestern Mato Grosso, were significant for matrices of the rosa encouraging the use of germplasm.

INTRODUÇÃO GERAL

A castanheira (*Bertholletia excelsa* Bonpl.), pertencente à família Lecythidaceae, ocorre em terra firme de todo o território Amazônico, com algumas exceções como a região oeste do Estado do Acre. É considerada uma das espécies de maior valor da floresta amazônica. A coleta dos frutos para a comercialização é realizada em áreas naturais de floresta, apresentando sólida demanda de mercado e uma coleta de baixo impacto ambiental. Trata-se de um produto de importância econômica internacional com um papel importante na conservação e no desenvolvimento socioeconômico da região.

A exploração predatória deste recurso genético coloca a espécie em risco de erosão genética. A devastação dos castanhais nativos pode provocar a diminuição da variabilidade genética da castanha-do-brasil. A variação genética presente em populações dessa espécie é essencial para a sobrevivência e adaptação a possíveis mudanças no ambiente, sendo imprescindível na manutenção da diversidade genética, como base para programas de melhoramento e conservação, essenciais para a expansão das áreas de cultivo.

A variação na produção de frutos da *Bertholletia excelsa*, ainda carece de informações elucidativas, evidenciando a importância de estudos genéticos e de polinização. A exploração da castanha-do-Brasil pouco tem se baseado no entendimento ecológico da dinâmica da população da espécie e na variabilidade natural que existe dentro e entre as populações. Configurando, portanto a importância de se investigar características morfológicas associadas aos aspectos genéticos que possam auxiliar na decisão sobre técnicas de manejo.

O presente estudo objetivou verificar, a consistência da classificação popular da castanheira no noroeste matogrossense e, a partir dessas informações, detectar a variabilidade morfológica dentro da população estudada, levando em consideração a etnociência, ou seja, parte da lingüística é abordada para estudar o conhecimento das populações humanas sobre os processos naturais, na tentativa de descobrir a lógica do mundo natural e suas classificações.

CAPÍTULO 1. CARACTERIZAÇÃO E ASPECTOS ECOLÓGICOS DA CASTANHA-DO-BRASIL (*Bertholletia excelsa* Humb. & Bonpl.), UMA LECYTHIDACEAE DA AMAZÔNIA

RESUMO

A Castanha-do-Brasil é uma espécie nativa da Amazônia de grande valor social e econômico. Os estudos que envolvem sua relação com o meio ambiente são importantes devido a uma preocupação global com a preservação e conservação das regiões tropicais. Avanços em pesquisas buscando recomendações de manejo para a espécie podem ser constatados nessa década. O objetivo desse estudo é apresentar informações sobre a importância da espécie, descrição botânica, distribuição, polinização, dispersão de sementes, germinação, estrutura das populações, uso e conservação da espécie. E propor medidas para a preservação do germoplasma e utilização racional deste recurso tão importante para a cultura e para o desenvolvimento sustentável de populações tradicionais da região amazônica.

Palavras-chave: Castanheira, ecologia, floresta tropical, produto florestal não madeireiro.

ABSTRACT

The Brazil nut, is an Amazon native species with a large social and economic value. The Brazilian nut related with the environment, is very important because exist a global concern about the tropical regions. In this decade, we can see a lot of researches about "how to use" recommendations with this species. The purpose of this research is present the following information: The value of the species, botanic description, distribution, pollination, seeds dispersion, germination, population structure, use and conservation of the species. This is some proposes to how to preserve the germplasm and the make a rational use of the resources to the culture and population progress in the Amazon.

Key words: Brazil nut tree, ecology, tropical forest, not timber forest product.

1. INTRODUÇÃO

A castanheira (*Bertholletia excelsa* Humb. & Bonpl.) é uma espécie arbórea nativa da região amazônica, que tem sido explorada tanto pela sua madeira quanto por suas sementes. Os anos de exploração irracional e predatória, avanço da pecuária e queimadas em região de ocorrência colocam essa espécie em risco acelerando o processo de erosão genética devido a diminuição populacional.

Trata-se de uma espécie com grande valor econômico, tanto por suas sementes nutritivas e ricas em selênio quanto por sua madeira. A maior produção extrativa se deu na década de 70 através da abertura de estradas na região amazônica e, posteriormente, com a expansão da fronteira agrícola paralelamente as políticas governamentais de ocupação territorial.

A castanha-do-Brasil é comercializada na forma de semente com e sem casca, óleo comestível e industrial. Também há produtos como sabonetes finos, azeite, leite, farinha, farelo, torta, manteiga, etc. A maior fonte de produção está no extrativismo.

Da árvore tudo se aproveita: a madeira para construção civil e naval; a casca para usos medicinais; sua fibra; o fruto/ouriço é aproveitado para confecção de artesanato. A casca das sementes como combustível para fornalhas e caldeiras ou matéria orgânica; como adubo ou aterro. Ouriços e cascas das sementes foram muito usados também na defumação da borracha.

A amêndoa tem sabor agradável e nutritivo oferecendo ao organismo humano altos teores de proteínas, lipídios, e vitaminas. Três amêndoas podem substituir uma refeição, em face da quantidade e qualidade dos ácidos aminados que possui, e por isso é comumente chamada de "carne vegetal", sendo recomendada como matéria-prima para extração de óleo, devido ao elevado conteúdo de lipídios, o óleo da

castanha-do-brasil, tem sido utilizado como óleo fino de mesa e na formulação de cosméticos.

A castanha tem sido denominada de maneiras distintas, por diferentes povos da região amazônica envolvidos com a sua produção. A princípio a castanha era chamada de castanha-do-Pará, pois foi o primeiro estado a comercializar e exportar o produto. Depois foi chamada de castanha-do-Brasil (Classificação do Ministério da Agricultura). No Peru é chamada de “Castaña” e na Bolívia de “Almendra”. Desde que a Bolívia começou a dominar o mercado de exportação tem se proposto o nome “Nuez Amazônica” ou Castanha-da-Amazônia. Internacionalmente o nome mais comum é “Brazil nut”. No Brasil o mercado consumidor e a indústria de produtos derivados ainda possui dificuldade de abandonar o nome castanha-do-Pará.

A Legislação Florestal brasileira tenta proteger a castanheira do corte seletivo, desde a portaria nº 2570 do IBDF, 28 de fevereiro de 1967. O decreto presidencial nº 1282 de 19 de outubro de 1994 no seu artigo 4º, indica claramente a proibição de corte e comercialização de sua madeira, quando originadas de florestas nativas.

Uma portaria do IBAMA nº 48 de julho de 1995, que disciplina a exploração de formações florestais na Bacia Amazônica, permite o corte de castanheiras apenas em casos de projetos destinados a realização de obras de relevante interesse público, nestes casos a portaria também permite o corte de árvores mortas ou desvitalizadas, porém somente até o ano 2000. A legislação vigente define como obras de relevante interesse público, aquelas implantadas para fins de colonização, de assentamento de populações, de transporte, de energia e outras assim declaradas pelo órgão competente.

O conhecimento da ecologia ambiental em que essa espécie se encontra é de grande importância para que se possam propor medidas preservacionistas nas áreas de ocorrência, além de se estabelecerem sistemas de cultivo economicamente viáveis e ecologicamente adequados.

Neste contexto, o presente estudo objetivou reunir e apresentar informações sobre a ecologia da castanheira-do-brasil, caracterizando a

espécie e enfatizando a importância de sua preservação na região noroeste do estado de Mato Grosso.

2. DESCRIÇÃO BOTÂNICA E MORFOLÓGICA

O gênero *Bertholletia* é derivado do nome do químico Berthollet (1748-1822), sendo que a espécie foi descrita por Bonpland, em 1807, que propuseram a denominação *excelsa* pelo fato da espécie destacar-se frondosamente acima do dossel (BRAGA, 2007). A castanheira representa a única espécie existente no gênero *Bertholletia* e embora exista uma considerável variação no tamanho, forma e número de sementes por fruto e registros de divergência com respeito à sua classificação não há justificativa para reconhecer mais de uma espécie (MORI e PRANCE, 1990).

Bertholletia excelsa é classificada sistematicamente na Divisão Angiosperma, Classe Dicotiledônea, Ordem Myrtiliflorae, Família Lecythidaceae. O gênero *Bertholletia* é caracterizado, sobretudo pelo cálice fechado e em forma de saco até o desabrochamento da flor (SOUZA, 1963). Souza (1963) relata essa divergência e comenta que botanicamente a castanheira é classificada como *Bertholletia excelsa*, embora Miers descreva, em 1874, outra espécie coletada no Estado do Amazonas que foi denominada de *Bertholletia nobilis* Miers. No entanto Mori e Prance (1990) argumentam que tal classificação baseia-se em características que não são válidas para diferenciar espécies de Lecythidaceae, considerando então *B. nobilis* sinonímia de *B. excelsa*.

A castanheira-do-brasil (Figura 1) é uma espécie arbórea de grande porte, podendo chegar a 50 metros de altura (com copa dominante, fuste reto e cilíndrico, casca dura e fendilhada de coloração pardo – acinzentada (MORI E PRANCE, 1990). Em alguns casos cita-se a bifurcação do fuste entre 3 a 6 metros do solo (SALOMÃO, 1991).

As suas folhas apresentam pecíolo de 5 a 6 cm de comprimento, forma de calha, lâmina coriácea de base aguda e margens onduladas, com aproximadamente 25 cm a 35 cm de comprimento, 8 cm a 12 cm de largura (CAVALCANTE, 1976).



FIGURA 1 – PORTE ARBÓREO E FORMAÇÃO CARACTERÍSTICA DE *Bertholletia excelsa*. COTRIGUAÇU, MT, 2008. Fonte: Autora (2008)

O mesofilo foliar apresenta área menor, maior número de estômatos, maior espessura e tecido vascular mais desenvolvido nos estratos superiores em relação aos estratos inferiores (MEDRI e LLERAS, 1979). Geralmente ocorre a troca anual de folhas de agosto a setembro quando novas ramificações são lançadas e em cuja parte terminal são emitidas as inflorescências. As brotações oriundas das gemas que se localizam logo abaixo do pedúnculo floral remanescente da floração do ano anterior apresentam alta probabilidade de floração, essa época pode variar de acordo com a região (MORITZ, 1978).

As inflorescências são do tipo panícula, com eixos compostos por espigas e a constituição floral é zigomórfica. As flores possuem seis pétalas, de coloração amarelada a branca, grandes, tubulosas, dispostas em panículas terminais, eretas (Figura 2) (MORITZ, 1984).

Possuem estiletes curtos correlacionados com baixos índices de fecundação, apresenta um leve odor atrativo, o néctar é produzido na base dos estaminódios (PRANCE, 1976; CAMARGO, 1997). O ovário é ínfero contendo três a seis lóculos e 16 a 25 óvulos inseridos na base do septo (MORI e PRANCE, 1990; CAMARGO, 1997).

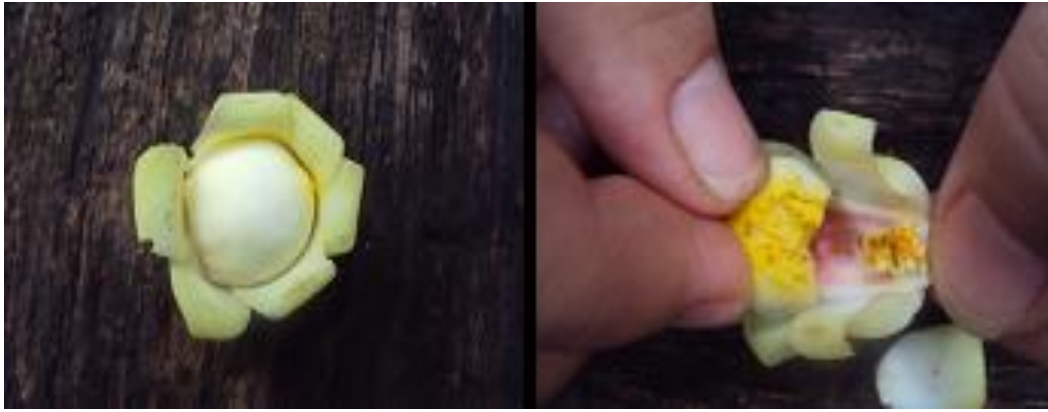


FIGURA 2 – EXEMPLAR DA FLOR DE *Bertholletia excelsa*. Fonte: Autora (2010)

A família Lecythidaceae é predominantemente neotropical, com florescimento, na maioria das espécies durante a estação seca (MORI e PRANCE, 1990). O início da floração e frutificação varia de acordo com a região, porém, de maneira geral, a castanheira-do-brasil floresce de outubro a dezembro e frutifica de janeiro a março (PRANCE, 1990).

O amadurecimento ocorre entre 12 e 15 meses (SOUZA, 1984). Durante a floração e o desenvolvimento dos frutos novos, a castanheira conserva os frutos velhos e quase maduros (MORITZ, 1984). Sendo comum encontrar frutos em diferentes estágios de desenvolvimento em um mesmo indivíduo (MAUÉS, 2002).

O fruto (Figura 3), denominado ouriço ou pixídio incompleto, possui por característica: cápsula globoso-deprimida, indeiscente, formato esférico, levemente depresso, com 10 cm a 15 cm de diâmetro caracterizado por Zuidema e Boot (2002). Os ouriços caem depois da maturação estando prontos para serem colhidos na estação chuvosa (SOUZA, 1963). Resto do cálice visível em sua parte superior, pericarpo espesso, lenhoso, de cor castanha e a semente possui testa dura, angulosa, aguda, mais ou menos triangulares, transversalmente rugulosas, estreitamente compridas, envoltas em polpas amarela e geralmente disposta em três series (BORGES, 1967). Possui aproximadamente de 15 a 25 sementes que medem cerca de 4 cm a 7 cm de comprimento, unidas através do funículo pela coluna central do ovário, revestidas por um tegumento ou casca ligniforme, abrigando uma única amêndoa em seu interior (MORITZ, 1984). Braga (2007) em estudo com 31 indivíduos no

Acre encontrou uma média de 4,10 cm de comprimento da semente, e 17,45 sementes/fruto. A autora acrescenta ainda que, no processo de maturação do fruto é originado um orifício de 1 cm aproximadamente de diâmetro, onde há um encolhimento da placenta puxando o opérculo para dentro; desse orifício costumam sair às plântulas quando germinam dentro do ouriço.



FIGURA 3 - FRUTOS E SEMENTES DE *Bertholletia excelsa*. Fonte: Autora (2009)

De acordo com Müller et al. (1995) a parte comestível da castanha, ou seja, suas amêndoas, representa aproximadamente 9,4% do peso total do ouriço/fruto . E o valor médio do fruto pode variar de 500 gramas a 1500 gramas e diâmetro de 10 cm a 38 cm. Braga (2007) em estudo no Acre encontrou 10,60 cm de comprimento do fruto e 10,02 de largura do fruto em média.

As sementes apresentam testa lignificada, perisperma com varias camadas de células comprimidas, endosperma reduzido a duas ou três camadas de células angulares com seção triangular e o embrião é do tipo macropodial com cotilédones não diferenciados, sendo sua maior parte composta pelo hipocólito (CAMARGO, 1997).

Conforme Müller et al. (1980), a germinação ocorre naturalmente entre seis e dezoito meses após sementeira sem tratamento, mostrando resistência do tegumento à expansão do embrião, não havendo uniformidade quanto à emissão do caulículo e da radícula, sendo que após

18 meses, algumas sementes ainda estão germinando. Camargo (1997) demonstra que momento da maturação e dispersão a amêndoa da castanha-do-brasil não apresenta tecidos em estágio avançado de diferenciação celular, o que explica, em parte, o lento processo germinativo da espécie. As sementes de castanheira apresentam comportamento recalcitrante (CUNHA et al, 1996). A dificuldade com a germinação lenta e desuniforme pode ser contornada com a remoção do tegumento lenhoso segundo Camargo, (1997); Kainer et al., (1999), porém a remoção do tegumento apresenta uma tarefa delicada e sensível, pela dificuldade de sua remoção.

A possibilidade de existência de dormência química (presença de inibidores) e morfológica (imaturidade do embrião) é levantada por Kainer et al. (1999) que observou no armazenamento em condições úmidas aumento da germinação, essas condições podem permitir o desenvolvimento do embrião imaturo e lixiviar os inibidores presentes na semente.

Poucas citações sobre o sistema radicular são encontradas na literatura, o fato de as castanheiras continuarem em pé, isoladas, em áreas desmatadas, pode indicar um sistema radicular profundo. Silva e Rosa (1986) observaram a presença de brotações diretamente das raízes, quando essas foram submetidas a cortes, durante a construção de estrada na região de Carajás.

3. POLINIZAÇÃO

As flores da *B.excelsa* são hermafroditas, possuindo tanto androceu quanto gineceu na mesma flor (CAVALCANTE, 2008). De acordo com Maués (2010) as flores de castanheira possuem uma estrutura peculiar formando um conjunto de estaminódios soldados parecendo um capuz restringindo a entrada de visitantes florais, a estrutura da flor oferece resistência sendo necessário que os visitantes tenham suficiente vigor físico para levantar a lígula ou capuz, tornando restrita a entrada de visitantes florais, Esta especificidade na polinização é de extrema

importância na manutenção do fluxo gênico quando se trata de plantas alógamas da Amazônia (MAUÉS, 2002).

No que concerne a polinização das flores da castanheira, Pinheiro e Albuquerque (1964); MULLER et al. (1980); MAUÉS (2002) verificaram que a antese ocorre entre 4:30h e 5:00h, informando que ocorre certo percentual de autopolinização, embora a espécie seja aparentemente uma planta de polinização cruzada. Porém Lima (2009) observou em um plantio de 25 anos de idade no Acre o processo de abertura da flor com início por volta das 19:00h, estando completamente aberta em torno das 3:00h da manhã do dia seguinte este resultado esteve de acordo com o observado por Cavalcante (2008) em plantio no estado do Amazonas. Cavalcante (2008) observou o início da antese 3:00h, e as 4:00h da manhã todas as flores encontravam-se abertas.

Os principais agentes polinizadores são as abelhas do gênero *Bombus*, *Xylocopa* e *Centris* (MÜLLER, 1995). Cavalcante (2008) em estudo realizado em plantio no Amazonas observou que a espécie de abelha presente em maior quantidade visitando as flores das castanheiras foi *Xylocopa frontalis*, encontrada com freqüência em todo o período de floração das árvores do estudo, sendo aparentemente, a que carregava a maior quantidade de pólen no corpo.

Maués (2010) observou 19 espécies de polinizadores de castanheira-do-Brasil, todas de médio e grande porte, algumas capazes de voar grandes distâncias. Neste estudo em plantio, o período de maior visitação ocorreu entre 6:00h e 7:00h, explicado por hábitos dos diferentes polinizadores que só visitam flores não visitadas por outros agentes; por isso a freqüência diminui após esse horário. De acordo com Müller (1980), alguns agentes secundários como beija flores e borboletas também fazem a polinização, mas com menor freqüência de visita.

É bastante provável que a percentagem na formação dos ouriços esteja relacionada à maior ou menor atividade dos polinizadores (MORITZ, 1978).

Alguns insetos são danosos às flores como as espécies de Coleopteros do gênero *Cyclocephala* que penetram no botão floral destruindo seus órgãos sexuais. A flor possui lígula de estaminódios

impossibilitando que insetos pequenos como *Apis* sp possam realizar polinização, mas é possível que o mesmo possa colaborar nesse fenômeno (MORITZ, 1978).

A castanheira é uma planta alógama com síndrome de polinização melitófila, uma estratégia de atração e recompensa aos polinizadores (MAUÉS, 2010).

4. REGENERAÇÃO E GERMINAÇÃO

O longo período para germinação, a indeiscência funcional e a exigência de agentes polinizadores específicos (formato da flor e o horário de polinização) não permitem o isolamento dos indivíduos da espécie, exigindo a agregação de indivíduos, processo co-evolutivo que dificulta a germinação próxima da planta mãe, possibilitando que as sementes sejam levadas até sítios mais favoráveis para estabelecimento das plântulas, como em pequenas clareiras (Myers et al., 2000).

No período da dispersão de sementes de *B. excelsa*, que ocorre geralmente entre dezembro e fevereiro, observa-se alta umidade relativa do ar e no solo, dando condições para o início do processo germinativo caracterizando um processo lento, pois evolve a diferenciação dos tecidos meristemáticos do embrião, o que permite a liberação das sementes de dentro do fruto e a perda de resistência do tegumento (CAMARGO, 1997).

Pereira (1980) e Muller et al. (1980) afirmam que a germinação pode ter início a partir do sexto mês, após a semeadura.

Uma prática realizada por técnicos da EMPAER possibilita a germinação da castanha-do-Brasil em apenas 40 dias¹. Consiste em colocar pó-de-serra, dando preferência a uma madeira branca, em uma caixa de isopor até a metade da caixa, umedecendo este pó com água (algumas pessoas colocam madeira que está em decomposição na mata, embaixo desse pó de serra). Após, realiza-se um pequeno corte na ponta da castanha do lado que vão nascer os folíolos, até conseguir enxergar a

¹ (EMPAER – Empresa Matogrossense de Pesquisa, Assistência e Extensão Rural S/A). Observação pessoal, 2009.

amêndoa, sem feri-la. Misturam-se então as amêndoas com o pó-de-serra, de forma que a parte da raiz fique para baixo e a dos folíolos para cima; depois a caixa deve ser tampada e lacrada. Após 30-45 dias as plântulas estão com aproximadamente 20 cm, prontas para o transplante.

A EMPAER com base em informações de Rondon (2011)² também possui plantios realizados através de enxertos de diferentes matrizes de *B. excelsa* que chegam a produzir frutos de 2,6 Kg aos 3 anos de idade, medindo aproximadamente 5 metros de altura.

A *B. excelsa* é uma espécie eminentemente lucífera, o crescimento em altura é priorizado nos anos iniciais, objetivando alcançar o dossel da floresta no menor espaço de tempo, antes que o mesmo se feche e não permita a chegada de luz na copa para o pleno desenvolvimento da árvore (SALOMÃO, 1991). Segundo o autor, uma vez atingido o dossel da floresta, a castanheira assegurará um suprimento de luz suficiente para incrementar o crescimento em diâmetro.

De acordo com Viana et al. (1998) a regeneração da castanha é supostamente inexistente ou extremamente rara; já Van Rijsoort et al. (2003), estudando a regeneração natural dessa espécie no Departamento de Beni, Bolívia, verificaram que a mesma é capaz de germinar em condições de sub-bosque. Pereira (1994) cita que indivíduos dessa espécie são exigentes em luz, embora necessite de clareiras naturais para sua regeneração, não existem dados suficientes e conclusivos sobre as condições necessárias para que ela possa crescer e atingir o dossel superior. Nesse sentido, informam Van Rijsoort et al. (2003), a escassez de indivíduos de porte intermediário na estrutura da floresta e sua alta densidade em vegetação do tipo capoeira sugerem que a mesma necessita de bastante luz para crescer com sucesso. Pereira (1994) afirma que a dinâmica das populações em bosque primário tem sido uma questão controversa, uma vez que indivíduos dessa espécie pertencentes às classes de diâmetros menores são raros e, aparentemente, os indivíduos

² E. RONDON. (EMPAER – Empresa Matogrossense de Pesquisa, Assistência e Extensão Rural S/A). Comunicação Pessoal, 2011.

jovens somente podem desenvolver-se em lugares abertos, relativamente amplos.

Scoles (2010) evidenciou que a regeneração da castanheira pode ser favorecida por determinadas atividades humanas relacionadas com a abertura do dossel na floresta, e que a coleta de castanha não parece determinante para explicar a baixa densidade de plântulas e juvenis nos castanhais mais envelhecidos, desaconselhando a adoção de medidas restritivas na coleta, recomendando práticas de enriquecimento em áreas propícias para seu crescimento.

5. OCORRÊNCIA E DISTRIBUIÇÃO

A castanha é uma planta semidecídua, heliófita segundo Van Rijsoort et al. (2003), e ocorre em terras firmes do território amazônico, caracterizando-se como espécie da floresta clímax.

Camargo (1997) descreve a ocorrência dessa espécie nas regiões de planalto que separa as bacias formadas pelos afluentes do rio Amazonas, principalmente nos altos Moju e Tocantins, estado do Pará, nos vales dos rios Solimões, Madeira, Maués, Purus e Negro (estado do Amazonas), vale do Orinoco (Venezuela), nos vales do rio Papagaios e Juruena no estado de Mato Grosso e na região amazônica do estado do Maranhão. Segundo Müller *et al.* (1980), a dispersão natural da espécie ocorre entre os paralelos de 5º de latitude norte e 14º de latitude sul abrangendo desde o Alto Orinoco até o Alto Beni, incluindo as regiões amazônicas da Venezuela, Colômbia, Peru, Equador, Bolívia e Guianas; entretanto as formações mais numerosas e compactas estão no Brasil, nos estados do Pará, Mato Grosso, Amazonas, Amapá e Acre, geralmente em solo profundo, argiloso e areno-argiloso.

Existe a hipótese de que a castanheira tenha sido uma cultura Pré-Colombiana incorporada à floresta e que as formações agregadas sejam causadas pelos próprios hábitos sócio-culturais dessas populações dentro de sua área de domínio político-social (PERES e BAIDER, 1997), (MORI et al., 1990).

A castanheira é encontrada, segundo Clement et al. (2000), principalmente em solos pobres em nutrientes, bem estruturados e bem drenados. A maioria dos estudos aponta a ocorrência desta espécie em regiões de terra firme, de solo profundo, argiloso ou areno argiloso.

A castanheira concentra-se principalmente em regiões submetidas aos tipos climáticos Aw (Tropical de savana) e Am (Tropical Monçônico), com temperaturas médias anuais entre 24.3 e 27.2°C, precipitação média de 1400 a 2800 mm anuais, e deficiência hídrica anual entre 15 e 450 mm, evidenciando que esta espécie encontra boas condições de desenvolvimento em clima tropical úmido, notadamente naqueles sujeitos a períodos anuais de relativa estiagem (DINIZ e BASTOS, 1974).

É caracterizada como uma planta social porque ocorre em determinados locais em grandes freqüências e sempre associada com outras árvores; esses locais de concentração são chamados de reboleiras, aglomerados ou agregados; em alguns locais, os castanhais podem conter de 50 a 100 indivíduos, cobrindo freqüentemente uma área de 5 a 10 hectares, muitas vezes separados por distâncias superiores a 1 km (COELHO et al., 2005).

Na época da dispersão, que ocorre no período chuvoso, existem condições para o início do processo germinativo. No entanto, o mesmo é lento, envolvendo a diferenciação de tecidos meristemáticos do embrião, e a necessidade de liberação das sementes (CAMARGO, 1997).

Ao mesmo tempo, o pericarpo espesso e lenhoso protege as sementes da predação e da deterioração. Há evidências que a concentração de castanheiras deve-se a característica das cutias de se estabelecerem em território circunscrito ao dessa espécie arbórea, que é compatível com a área de vida dos mesmos nessa situação, ou seja, da distribuição da *B. excelsa* em agregados naturais com população variando entre 50 e 100 indivíduos (MORI, 1992). De acordo com esse autor, a área aproximada mais efetiva de dispersão das sementes ao redor da planta matriz seria de 5,5 hectares.

Segundo resultados obtidos por Rosas (2006), verifica-se que não existe diferença significativa entre as localidades com maior e menor

pressão de coleta da castanha, sugerindo que o extrativismo não interfere negativamente sobre as populações de cutias (*Agouti paca*) nas áreas estudadas, ou ainda que esses animais não sejam limitados pela disponibilidade dessas sementes.

A ação de dispersão é também ocasionalmente feita, por macacos-pregos (*Cebus apella*), macacos-cairaras (*Cebus albifrons*), araras (*Ara* sp.), pica-paus (*Campephilis* sp.), paca (*Agouti paca*) ou outros roedores menores como cutiaras (*Mioprocta* sp.) e quatipurus (*Sciurus* sp.), dentre outros, conforme Peres et al. (2003), Viana et al. (1998) e Kainer et al. (2007). Ainda, segundo Viana et al. (1998), com exceção do macaco prego, todos os outros são ativos predadores de plântulas.

A castanheira ocorre em densidades variáveis, indo de 0,3 a 23 indivíduos/ha (SALOMÃO, 1991). Conforme o observado em inventário realizado por Coelho et al. (2005), em terras indígenas do noroeste matogrossense a maioria dos indivíduos jovens com DAP menor que 40 cm possuem reduzida possibilidade de receber iluminação direta devido à presença do dossel, o que provavelmente reduz seu crescimento e os tornam vulneráveis ao ataque de herbívoros, pragas e doenças. Dessa forma as castanheiras tendem a apresentar maior número de indivíduos nas maiores classes de diâmetro. Estima-se que as árvores tenham mais de 50% de probabilidade de tornarem-se reprodutivas quando alcançam DAP de 40 cm; árvores destas dimensões têm a sua idade estimada entre 100 e 110 anos (COELHO et al., 2005).

Estimativas de idade feitas por Zuidema (2003) na Amazônia Peruana revelaram que a idade da primeira produção, ocorre em árvores com diâmetros maiores que 60 cm, sendo superior a 120 anos. Para as árvores das classes diamétricas de maior amplitude (superiores a 160 cm) a idade estimada foi superior a 300 anos. Este estudo sugere que o período reprodutivo da castanheira é longo, freqüentemente superior a 150 anos.

Em estudo realizado no estado de Roraima as árvores de castanha puderam alcançar diâmetro de mais de 3 metros; e o incremento médio anual em altura, diâmetro e volumétrico médio encontrados foram de 0,98 m, 1,25 m e 17,909 m³/ha ano, respectivamente (TONINI, 2004). Em

sítios naturais, a castanheira cresce vagarosamente, considerando-se um produtor tardio, com a primeira safra de castanhas, nessas condições, após 20 anos. Porém em experiências com a propagação vegetativa através de enxertia, a castanheira pode começar a produzir aos 6 anos de idade.

De acordo com Tonini (2004), a espécie é promissora para reflorestamentos e sistemas agroflorestais pelo seu alto valor de incremento médio anual em diâmetro e em volume comercial.

6. CARACTERÍSTICAS DA MADEIRA

De acordo com Mainiere e Peres (1989) a madeira de *B. excelsa* demonstrou ser resistente ao ataque de organismos xilófagos, e permeável a soluções preservantes. Moderadamente pesada ($0,75\text{g/cm}^3$), macia ao corte, cerne castanho claro levemente rosado, com textura média, grã direito, com cheiro e gosto imperceptíveis. É indicada para construção civil interna leve, tábuas para assoalhos e paredes, painéis decorativos, forros, fabricação de compensados, embalagens, etc (LORENZI, 2000). Apesar de ser muito útil e valorizada no mercado seu plantio para fins comerciais da madeira não é comumente realizado, em razão de seu corte ser proibido por lei e do valor agregado a seus frutos.

Para Richter e Dallwitz (2000) os aspectos gerais da madeira da castanheira consistem em limites de anéis de crescimento distintos ou indistintos ou ausentes. A cor do cerne uniforme pardo ou rosado marrom, sendo a cor do alburno distinto a cor do cerne. O odor indistinto ou ausente.

7. PRODUÇÃO E PRODUTIVIDADE

Nos locais de ocorrência de castanheira, inúmeros extrativistas da Amazônia coletam castanha para compor a renda familiar, a comercialização é a atividade responsável por cerca de 10% do total de renda advinda do extrativismo na Amazônia, a Amazônia matogrossense tem forte vocação para o extrativismo não madeireiro. Aproximadamente

12.500 pessoas vivem dessa prática, o que representa 0,55% da população do estado (IBAMA,s.d.).

Em 2003, Mato Grosso produziu 331 toneladas de castanha in natura contribuindo com R\$ 375.000,00, o que representa 0,002% para o PIB do estado (IBGE, 2005). Em 2004 e 2005 a produção no estado foi de 385 e 375 toneladas, respectivamente. No país entre 2005 e 2009 foram produzidas 158.059 toneladas cuja produção anual é descrita no quadro a seguir:

QUADRO 1 – QUANTIDADE DE CASTANHA-DO-BRASIL PRODUZIDA NO PAÍS ENTRE 2005 E 2009.

Ano	Quantidade produzida (t)
2005	30.555
2006	28.806
2007	30.406
2008	30.825
2009	37.467

Fonte: IBGE.

Até 1990 o Brasil ocupou o ranking de maior produtor de castanha perdendo a posição, desde então, para a Bolívia. Observa-se também uma queda mundial na produção de 40,36%, de acordo com Souza (2006), sendo justificada pela substituição de matas nativas, pelo persistente preço baixo pago aos extrativistas, que desmotivados migram para os centros urbanos em busca de melhores condições de vida, pelo mercado pouco atrativo, pela falta de incentivo por parte do Estado na cadeia produtiva, baixo valor agregado e pelos altos custos, sobre tudo a logística entre o produtor e os centros distribuidores, o que serve como desestímulo a entrada de novas empresas no ramo.

A produção de castanha, considerando uma área de 50 ha de floresta e uma média de produtividade de 0,46 hectolitro/árvore varia de 15 a 49 hectolitros (HOMMA et al., 2000). No entanto, a produção dessa espécie é altamente variável, podendo ser de 1,5 kg a 105 kg por árvore, o

que determina a necessidade de estudos visando identificar os fatores determinantes na produção que estariam ligados ao tamanho da plântula, posição da copa da árvore, fatores genéticos, fertilidade, estrutura, interações com polinizadores, predadores e drenagem do solo (VIANA et al., 1998).

A produção total de sementes por árvore é um produto do número de ouriços por árvore, número de sementes por ouriço, e massa por semente. Em média as árvores produzem 260 ouriços, com 17 sementes por ouriço, sendo a massa de semente de 7,2 g/semente (VAN RIJSOORT et al., 2003).

De acordo com Viana et al. (1998), Zuidema (2003) e Kainer et al. (2007), vários são os fatores que determinam o número de frutos produzidos por uma árvore de castanha: o diâmetro da árvore, a posição da copa da árvore e a forma desta, a infestação por cipós, fatores nutricionais referentes ao solo, os fatores climáticos, a variação temporal, os fatores genéticos, as interações planta – animal (polinizadores e predadores).

Kainer et al. (2007) verificam a ocorrência de forte correlação entre o DAP (Diâmetro a altura do peito) de árvores de castanha e a produção de frutos, os referidos autores verificaram também que o DAP guarda relação quadrática em relação à produção de ouriços, a qual foi verificada, também, por Wadt et al. (2005). Zuidema e Boot (2002) verificaram a ocorrência de relação linear em uma população amostral de pequeno tamanho em Beni, Bolívia.

No que diz respeito às classes de diâmetro, a maior produção de frutos ocorre na de 100 cm a 150 cm quando a árvore se encontra na maturidade, com idade intermediária (KAINER *et al*, 2007), enquanto que na senescência, a produção tende a cair. Zuidema (2003) informa que o aumento de 10 cm em DAP tende a aumentar a produção média de frutos entre oito a 25 unidades, enquanto que em árvores com DAP superior a 120 cm o incremento pode ser superior a quarenta unidades; no entanto, Zuidema e Boot (2002) verificaram incremento de somente dez frutos para DAP superior a 120 cm.

De forma similar, os atributos da copa, como a sua forma e posição no estrato também são determinantes na produção de frutos (ZUIDEMA, 2003; KAINER et al., 2007). Em relação à forma da copa Kainer et al. (2007) informam que árvores de castanheira com copa completa e na forma de círculos irregulares produzem maior quantidade de frutos que copas muito irregulares, com poucos galhos ou mal formadas; segundo esses autores, tal variável explica mais de 50% da variação da produção de frutos.

Em relação à posição no estrato, Zuidema (2003) verificou para floresta Amazônica Boliviana, que as árvores de castanheira posicionadas abaixo do dossel não foram hábeis em produzir frutos, enquanto que Kainer et al. (2007) verificaram que seis árvores em posição intermediária, em uma população de 140 indivíduos, produziram frutos no estado do Acre, Brasil.

No entanto, Leigue-Gómez e Boot (2003) relatam que aproximadamente 50% da variação da produção de frutos pode ser explicada pela área da copa, concluindo que essa variável é melhor indicador da produção de frutos que o DAP. Ressalta-se que no trabalho desenvolvido por Kainer et al. (2007), a variável área da copa não foi utilizada.

Estudos efetuados na floresta Amazônica, em Beni na Bolívia e no Acre – Brasil, por Van Rijsoort et al. (2003) e Kainer et al. (2007) mostraram que os cipós podem influenciar na produção de frutos, pois reduzem a quantidade de luz interceptada pelas folhas quando dominam uma parte significativa da copa, assim como podem matar o indivíduo. Kainer et al. (2007) relatam que castanheiras com cobertura aproximada de 25% de lianas produziram de 0 a 20 frutos entre os anos de 2002 e 2006 no Acre, enquanto que as árvores que produziram 200 ou mais frutos raramente apresentavam lianas em suas copas.

Kainer et al. (2007) ao tratar castanheiras infestadas por lianas verificaram que o corte de lianas passou a surtir efeito a partir do segundo ano de aplicação do tratamento quando se tornaram visíveis alterações na forma das copas, especialmente naquelas que apresentavam forma irregular e não desejável, que passaram a apresentar melhor brotação e

ramificação; concluíram que os impactos advindos das lianas é um assunto complexo e que podem ser atribuídos a uma série de eventos em níveis múltiplos ao longo do tempo.

A disponibilidade de nutrientes no solo é considerada um fator importante na produção de frutos pela castanheira (VIANA et al.,1998; ZUIDEMA, 2003). No entanto, existem poucos estudos referentes aos fatores nutricionais que afetam a produção de frutos de castanheiras em condições de floresta natural, e poucos estudos relativos à sua nutrição mineral. Kainer et al. (2007) trabalhando em floresta tropical, no estado do Acre, verificaram que dos atributos nutricionais pH, P, K, Ca, Mg, H, Al, CTC e matéria orgânica, a capacidade de troca catiônica (CTC) e o teor de fósforo trocável contribuíram para a explicação da variação anual de produção de frutos da castanheira, com CTC observaram uma correlação positiva e o fósforo uma correlação negativa.

Segundo Zuidema (2003), os fatores climáticos talvez possuam um papel determinante na produção dos ouriços de *B. excelsa* esse autor informa impressões mencionadas pelos dos coletores de castanhas relatando a ocorrência de anos bons e ruins para a coleta em relação à produtividade. No trabalho desenvolvido por Leigue-Gomez e Boot (2003) com quarenta árvores de Castanha, em Beni, na Bolívia, foi observado um decréscimo na produção de frutos no ano de 1998, quando a precipitação incidente foi reduzida, coincidindo com o evento climático cíclico do “El nino”.

Kainer et al. (2007), ao estudarem os efeitos do regime de precipitação no período de cinco anos, em castanhais no estado do Acre, verificaram a ocorrência de baixa variação da produção de frutos em função desse parâmetro, embora informem que outros autores tenham encontrado alta variação; verificaram ainda que a produção de um dado ano está correlacionada à precipitação semanal ocorrida nos cinco meses que antecedem a estação seca. No entanto, os estudos ainda são incipientes, demandando ainda mais pesquisas elucidativas.

A produção de frutos também apresenta variação ao longo do tempo, tanto entre árvores individuais em um determinado ano (VIANA et al., 1998), quanto para uma mesma árvore ao longo dos anos. Em nível de

população a variação na produção de fruto no tempo é muito menor que em nível individual (ZUIDEMA, 2003). Kainer et al. (2007) observaram que aproximadamente 58% das 140 árvores de castanheira por eles estudadas apresentou melhor correlação de produção para anos alternados do que para anos consecutivos, indicando que o número de frutos produzido no segundo ano antecedente à data base é melhor preditor de produção que o ano imediatamente antecedente e para um mesmo ano, ressaltam, a maior parte da produção de frutas de uma dada área é proporcionada por poucos indivíduos.

Quanto à variação temporal da produção Zuidema (2003) fornece possíveis explicações para esse comportamento da castanheira: a primeira descreve uma questão de limitação espacial ou de competição por espaço nos galhos das árvores posto que em anos de produção massiva, devido ao tempo de maturação dos frutos por aproximadamente um ano, esses frutos ocupam espaços nas copas das árvores limitando a disponibilidade de espaço para a floração corrente. E a segunda descreve um fundo evolutivo em relação ao tempo, sugerindo que a produção em grande quantidade de frutos com uma frequência menor que uma vez por ano, pode ter o máximo êxito na regeneração da espécie, fazendo com que os dispersores consumam uma proporção menor do total da produção de sementes quando se produz grandes quantidades em um período curto de tempo, podendo ser uma adaptação da espécie

Deve-se considerar que a proporção de flores que geram frutos é muito baixa; devido à falta de polinização e a alguma proporção de aborto dos frutos (PINHEIRO e ALBUQUERQUE, 1968).

8. CONSERVAÇÃO E USO

A Amazônia abriga um terço das florestas tropicais úmidas do planeta, concentram cerca de 30% da diversidade biológica mundial e apresentam imenso potencial genético, cobrindo 64,9% do território brasileiro, possuindo uma população de aproximadamente 25 milhões de habitantes é a maior floresta tropical do planeta enquanto acervo de

biodiversidade e como base de prestação de serviços ambientais para a estabilização do clima global (MMA, 2006).

A manutenção da floresta em pé constitui alternativa para a diminuição do desmatamento e pressão da fronteira agrícola viabilizando o desenvolvimento econômico com geração de renda para a população local a partir do uso sustentável dos produtos não madeireiros, além disso, práticas de manejo florestal sustentável, que buscam aperfeiçoar o uso do recurso natural sem comprometer a sua regeneração, estabilidade ecológica e, portanto, o uso das próximas gerações também é verdadeiro.

Os produtos florestais não madeireiros são fontes de alimento, fibras, resinas, gomas, taninos, corantes, óleos essenciais, combustível, material para construção, para usos medicinais, entre outros. Em geral existe pouca informação sistematizada sobre a quantia, valor, os processos de produção manejo e conservação, comercialização e industrialização destes produtos.

Centenas de milhares de habitantes da Amazônia obtêm alguma renda com a castanha do Brasil; a espécie considerada símbolo da Amazônia e a sua coleta e comercialização contribuem para a proteção de milhões de hectares de florestas contribuindo para o desenvolvimento sócio-econômico das populações locais, além da importância ecológica na manutenção da estrutura, beleza cênica e funcionalidade da vida na floresta, bem como da importância cultural caracterizada por relações ancestrais com esses produtos.

A coleta da castanha no Brasil é feita em sistemas naturais e ainda conservados. Métodos de extração para fins de comercialização muitas vezes têm impacto negativo na conservação da floresta tropical, pois a coleta ocorre sem que hajam informações adequadas para tal, prejudicando a regeneração e a fauna, de forma que a necessidade de planejamento na fase inicial da cadeia produtiva desse produto florestal não madeireiro é crescente.

A atividade econômica do extrativismo da castanha é fundamentalmente dependente do manejo de populações naturais e o uso tradicional dessa espécie foi reconhecido como uma maneira de se conservar as florestas enfatizando a importância do conhecimento das

populações para assegurar a diversidade biológica, contemplada principalmente na manutenção da diversidade genética. Esse reconhecimento deu-se com a criação das Reservas Extrativistas reforçando a idéia de que comunidades locais podem ter um papel importante na conservação por meio do uso sustentável de recursos naturais.

A preservação da espécie deve ser encarada como prioritária por seu grande potencial para uso em sistemas agrícolas na região, tornando-os mais compatíveis com o ecossistema amazônico. Segundo Mori (1990) a preservação da diversidade das espécies de Lecythidaceae deve dar atenção especial à proteção de grandes extensões das matas de terra firme, onde se desenvolvem o maior número de espécies.

A preservação dos castanhais, principalmente em áreas de expansão da fronteira agrícola, deve ser priorizada no sentido de se manter o germoplasma existente "in situ", com reduzidos custos, além disso, proporcionando áreas de refúgios e alimentação para os animais silvestres (CAMARGO, 1997). Segundo Silva et al. (1987) a castanheira é considerada de alta prioridade para conservação da diversidade genética, entre outros fatores por ser uma espécie de gênero monoespecífico.

A coleta e exportação de castanha-do-brasil ocorrem há várias décadas. No entanto, iniciativas de estudos técnico-científicos relacionados ao processamento e, principalmente, ao manejo das áreas de coleta, são recentes, existindo uma grande lacuna de conhecimentos nessas áreas. Novas linhas de pesquisa precisam ser estabelecidas através de critérios que priorizem demandas, evitando desperdício de recursos financeiros e humano, com maior eficácia no uso de recursos públicos e privados e atendendo aos anseios do setor produtivo, do consumidor e da sociedade como um todo. Esses critérios de priorização, por sua vez, devem levar em conta fatores econômicos, sociais e ambientais. A visão holística do cenário é fundamental para que a comunidade empreendedora possa correr menores riscos no negócio, ressaltando que todos os atributos incorporados ao produto somente têm valor quando percebido pelo mercado.

Viana et al. (1998) e Wadt et al. (2008), discorrem sobre a existência de regeneração em áreas florestais com intensidade de coleta isso implica no baixo impacto ambiental de atividades extrativas da castanha.

Scoles (2010) sugere que a presença humana influencia a estrutura demográfica dos castanhais nativos, favorecendo a regeneração nos mais próximos às comunidades e mais freqüentados, observa também que as práticas que mais tem favorecido a regeneração estão relacionadas com perturbações da floresta e a dispersão involuntária de sementes, promovida pelos seres humanos.

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A castanha do Brasil é uma espécie de extrema importância para o ecossistema amazônico, apresentando grande especificidade quanto a sua ecologia, envolvendo peculiaridades de agentes de polinização, sua dispersão, produção, exigências de germinação e regeneração natural.

A preservação dos castanhais passa, necessariamente, pela conscientização de que se trata de uma espécie prioritária DIANTE DA riqueza nutricional de suas castanhas para dietas alimentares das populações humanas e ao seu inquestionável potencial para uso na composição de agroecossistemas por agricultores tradicionais que vivem em sua região de abrangência.

Áreas de ocorrência significativas dos castanhais devem ser mapeadas e protegidas, priorizando a criação de unidades de conservação, disponibilizando áreas para estudos genéticos e ecológicos, a curto e longo prazo, possibilitando um conhecimento das inter-relações e interdependências da castanheira com outros componentes do ecossistema.

O conhecimento aprofundado da castanha-do-Brasil é de suma importância para sua preservação. Pesquisas aplicadas ao manejo das populações naturais dessa espécie são escassas, gerando demandas ecológicas e tecnológicas em relação à produtividade, taxa de crescimento,

composição em sistemas agroflorestais, reflorestamentos, recuperação de áreas degradadas e regeneração.

A pesquisa voltada para a espécie deve ser aplicada para estudos de conservação *in situ* em áreas com grande ocorrência, devendo incentivar a seleção de matrizes de comprovada qualidade para o fornecimento de material genético, aprimorando o sistema de propagação vegetativa, inclusive com o uso de técnicas que facilitem a criação de bancos de germoplasma regionais.

O cultivo racional da espécie envolve a manutenção da diversidade genética dos plantios e da qualidade ambiental, com papel importante dos polinizadores, maximizando o fluxo gênico.

A popularização do uso da castanha na alimentação, estímulos às agroindústrias e o fortalecimento do associativismo de grupos envolvidos com a coleta, beneficiamento e a ampliação de técnicas para enriquecimento e plantio, podem ajudar na conservação e uso sustentável da espécie.

10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BORGES, P. **Do valor alimentar da Castanha do Pará**. Rio de Janeiro: Serviço de Informação Agrícola, 1967. 38 p. (Estudos Técnicos nº 39).

BRAGA, E.T.M. **Diversidade morfológica e produção de *Bertholletia excelsa* H.B.K. (LECYTHIDACEAE) no sudeste do estado do Acre, BRASIL**. 2007. 45p. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Manejo de Recursos Naturais) - UFAC (Universidade Federal do Acre), Rio Branco, AC.

CAMARGO, I. P. de. **Estudos sobre a propagação da Castanheira-do-Brasil**. Lavras, 1997. 127p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras.

CAMARGO, F.F. **Avaliação da viabilidade da produção de castanha-do-Brasil (*Bertholletia excelsa* Humb. & Bonpl.: Lecythidaceae) *in natura* na Fazenda São Nicolau, Cotriguaçu, MT**. Cuiabá, 2008. 89p. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Mato Grosso.

CAMARGO, F.F. **PROGRAMA DE INTEGRAÇÃO SOCIAL: Estudo sobre a valorização de Produtos Florestais Não Madeireiros coletados no entorno**

da Fazenda São Nicolau, MT, Brasil. ONF BRASIL, Novembro de 2010. 109p.(Relatório técnico).

CAVALCANTE, P.B. **Frutas comestíveis da Amazônia**. 4.ed. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 1976. 166p.

CAVALCANTE, M. C. **Visitantes florais e polinização da castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa*) em cultivo na Amazônia central**. Dissertação. Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias. Departamento de Zootecnia, Fortaleza, 2008

CLEMENT, C. R. Castanha-do-pará (*Bertholletia excelsa*). In: CLAY, J. W.; SAMPAIO, P. T. B.; CLEMENT, C. R. **Biodiversidade Amazônica: exemplos e estratégias de utilização**. Manaus: INPA - Programa de Desenvolvimento Empresarial e Tecnológico, 2000.119-131p.

COELHO, M. F. B.; SANTOS, G.M. dos; ALVES, H.S.; TANNURI, A. M.; VELASCO, L. N.; SONOHATA, M. M.; PERES, J. M. de S.; PEIXOTO, F. B.; MUNIZ, C. A. S. **PROGRAMA INTEGRADO DA CASTANHA (PIC): Coleta e comercialização da Castanha-do-Brasil pelos Rikbaktsa e Zoró**. Cuiabá-MT: FAMEV/UFMT, Junho de 2005. 63p. (Primeiro Relatório – Produtos).

CUNHA, R. *et al.* Morphological studies in the development of the recalcitrant seeds of the *Bertholletia excelsa* H. B. K. (Brazil nut). **Seed Science and Technology**. Zurich 24(3). 1996.581-584p,

DINIZ, T. D. A. S.; BASTOS, T. X. **Contribuição ao conhecimento do clima típico da Castanha-do-Brasil**. Belém: IPEAN, 1974. 59-71p (Boletim Técnico, n. 064).

HOMMA, A. K. O. 2000. Amazônia: os limites da opção extrativa. **Ciência Hoje** Rio de Janeiro.159: 70-73p.

IBAMA. **O neoextrativismo ou agroextrativismo**. Brasília: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, [s.d].Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/resex/textos/h12.htm>. Acesso em 23/05/2009.

IBGE. **Banco de dados SIDRA**. 2005. Disponível em: www.sidre.ibge.gov.br/bda/extveg. Acesso em: 26/06/2009.

KAINER, K.A.; MALAVASI, M.D.; DURYEA, M.L.; SILVA, E. **Brazil nut (*Bertholletia excelsa*) seed characteristics, preimbibition and germination**. *Seed Science and Technology*, v.27, p.731-745, 1999.

KAINER, K. A.; WADT, L. H. O; STAUDHAMMER, C. L. **Explaining variation in Brazil nut fruit production**. *Forest Ecology and Management*, Amsterdam, 250: 244-255, 2007.

LEIGUE GÓMEZ, J.W., E R.G.A. BOOT. **Dinámica reproductiva de árboles de castaña (*Bertholletia excelsa*) en un bosque alto tropical de tierra firme, de la Provincia Vaca Díez del departamento del Beni.** 2003. In: "II Reunión Nacional sobre Investigación Forestal: Hacia el Manejo Forestal Sostenible – Logros y Estrategias para la Investigación Forestal en Bolivia" . 11 a 13 de Agosto, 2003 - Cochabamba, Bolivia.

LIMA, L.M. da S. Biologia reprodutiva e variabilidade genética de *Bertholletia excelsa* Bonpl. Em um plantio no Acre. 2009.43f. Monografia (Graduação em Engenharia Florestas) Universidade Federal do Acre, Rio Branco, Ac.

LORENZI, H. 2000. **Árvores Brasileiras – Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil.** Nova Odessa, Plantarum, 368 p.

MAINIERI, C.; PERES, J. **Fichas de características das madeiras brasileiras.** 2º Ed. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 1989. 420 p.

MAUES, M. **Reproductive phenology and pollination of the Brazil nut tree (*Bertholletia excelsa* Humb. & Bonpl. Lecythidaceae) in Eastern Amazonia.** IN: Kevan P & Imperatriz Fonseca VL (eds) - Pollinating Bees - The Conservation Link Between Agriculture and Nature - Ministry of Environment / Brasília. 2002. 245-254p.

MAUES, M. Biologia Floral e polinização de plantas arbóreas na Amazônia Brasileira. 189-194p. In: Congresso nacional de Botânica (61:2010: Manaus). Resumos; **Diversidade Vegetal Brasileira: conhecimento, conservação e uso.** 5 a 10 de setembro de 2010; (org.) ABSY, M.L.; MATOS, F.A.; AMARAL, I.L.; Manaus. Sociedade brasileira de Botânica.

MEDRI, M. E; LLERAS, E. Ecofisiologia de plantas da Amazonia. Anatomia Foliar e ecofisiologia de *Bertholletia excelsa* Hump. & Bonpl. (Castanha-do-Pará) – Lecythidaceae. **Acta Amazônica**, Manaus, v.9, n.1, 15-23p, 1979.

MMA. 2006. Plano Amazônia Sustentável (PAS). Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/sca/arquivos/pas_versao_consulta_com_os_mapas.pdf. Acesso: 21/01/2011

MORI, S. A.; PRANCE, G. T.; BALICK, M.J. Taxonomy, ecology and economic botany of the Brazil nut (*Bertholletia excelsa* Humb. & Bonpl.: Lecythidaceae). **Advances in Economic Botany.** New York. v. 8, 1990.130-150p.

MORI, S. A. 1992. **The Brazil nut industry - Past, present and future.** In M. Plotkin and L. Famolare (Eds.). Sustainable harvesting and marketing of rainforest products, pp. 241–251. Island Press, Washington, DC.

MORITZ, A. **Estudos biológicos da floração e frutificação da Castanha do Brasil (*Bertholletia excelsa* Humb.; Bonpl)**. Belém: EMBRAPA - CPATU, 1978. 7p. (Embrapa/CPATU, Documentos 29).

MORITZ, A. **Estudos biológicos da Castanha-do-Brasil (*Bertholletia excelsa* H.B.K.)**. Belém: EMBRAPA - CPATU, 1984. 82p. (Embrapa/CPATU, Documentos 29:1).

MÜLLER, C. H; RODRIGUES, I. A; MÜLLER, A. A.; MÜLLER, N. R. M. **Castanha-do-Brasil, resultados de pesquisa**. Belém: EMBRAPA/CPATU, 1980. 25p. (EMBRAPA – CPATU, Miscelâneas, 2)

MULLER, C.H; FIGUEIREDO, F.J.C; KATO, A.K; CARVALHO, J.E.U. **A castanha-do-Brasil**. Brasília: EMBRAPA/SPI, 1995, 65p.

MYERS, G. P.; 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*, Amsterdam, v. 127, p .119-128, 2000.

PEREIRA, L.A.F., 1980. **Tratamentos físicos na germinação de sementes de castanha-do-Brasil**. EMBRAPA, Centro de Pesquisa Agropecuária do Tropicó, Úmido. Boletim de pesquisa 12, Belém.

PEREIRA, H. S. Manejo agroflorestal da castanheira (*Bertholletia excelsa*, H.B.K) na região do Lago de Tefé (AM). **Revista da Universidade do Amazonas**. Manaus. v.3. 1994n.1,11-32p,.

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**. Aberdeen. v. 13. 1997395-616p

PERES, A. P.; BAIDER, C.; ZUIDEMA, P. A.; WADT, L. H. O.; KAINER, K. A.; GOMES-SILVA, D. A. P.; SALOMÃO, R. P.; SIMÕES, L. L.; FRANCIOSI, E. R. N.; VALVERDE, F. C.; SHEPPARD, G.; GRIBEL, R.; KANASHIRO, M.; COVENTRY, P.; YU, D.; WATKINSON, A.; FRECKLETON, R. P. Demographic threats to the sustainability of Brazil nut exploitation. **Science**, Washington, 302: 2003.2112-2114p, dezembro de

PINHEIRO E, ALBUQUERQUE M. Castanha-do-pará. In: BRASIL. Ministério da Agricultura. **Livro anual da agricultura: revolução tecnológica**. Brasília; 1968. 224-33p.

PRANCE, G. T. The polination and androphore structure of some amazonian Lecythidaceae. **Biotrópica**, St. Louis, v.8, n.4, 1976.235-241p,

RICHTER, H.G. & M.J. DALLWITZ. 2000. **Onwards. Commercial timbers: descriptions, illustrations, identification, and information retrieval**. Disponível em: <http://delta-intkey.com>. Acesso: 20/02/ 2011.

ROSAS, G. K. C. **Pressão de caça, abundância, densidade e riqueza de mamíferos em duas áreas de coleta de castanha-do-Brasil situadas no Sudoeste do Estado do Acre, Brasil**. Rio Branco, 2006. 84p. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Manejo de Recursos Naturais) – Universidade Federal do Acre - Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós- Graduação.

SALOMÃO, R. P. Estrutura e densidade de *Bertholletia excelsa* H. & B. ("Castanheiro") nas regiões de Carajás e Marabá, Estado do Pará. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, série Botânica, Belém, v.7, 1991. 47-68p,

SCOLES, R. Efeito da intensidade de coleta de castanhas na regeneração e demografia de *Bertholletia excelsa*: subsídios para o manejo dos castanhais nativos. In: Congresso nacional de Botânica (61:2010: Manaus). Resumos; **Diversidade Vegetal Brasileira: conhecimento, conservação e uso**. 5 a 10 de setembro. 2010. (org.) ABSY, M.L.; MATOS, F.A.; AMARAL, I.L.; Manaus. Sociedade Brasileira de Botânica.

SILVA, M. F. F.; ROSA, N.A. e OLIVEIRA, J. 1987. Estudos botânicos na área do Projeto Ferro Carajás. 5 - Aspectos florísticos da mata do Rio Gelado, Pará. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, série Botânica3(1): 1-20p.

SIMÕES, A. V. **Impactos de tecnologias alternativas e do manejo da castanha-do-Brasil (*Bertholletia excelsa*, HUMB. & BONPL., 1808) no controle da contaminação por aflatoxinas em sua cadeia produtiva. Manaus**. 2004. 62p. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) - Universidade Federal do Amazonas, Faculdade de Ciências Agrárias, 2004.

SOUZA A. H. **Castanha do Pará: Estudo botânico químico e tecnológico**. Edições Serviço de Informação Agrícola. Ministério da Agricultura, Rio de Janeiro. Estudos Técnicos 23. 1963. 1-69p.

SOUZA, I. F. de. **Cadeia produtiva de castanha do Brasil (*Bertholletia excelsa*) no estado de Mato Grosso**. Campo Grande, 2006.141p. Dissertação de mestrado. Departamento de economia e administração – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

SOUZA, M. L. de. **Estudo de processos tecnológicos para a obtenção de produtos derivados da castanha-do-Brasil (*Bertholletia excelsa*, H.B.K.)**. Fortaleza. 1984. 139 p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal do Ceará.

TONINI, H.; ARCO-VERDE, M. F. **A castanheira-do-brasil (*Bertholletia excelsa*): crescimento, potencialidades e usos**. Boa Vista: EMBRAPA Roraima, 2004. 29p. (Documentos, 3).

VAN RIJSOORT, J; UGUETO, S.; ZUIDEMA, P. Almendro (*Bertholletia excelsa*): Estructura de poblacion en un bosque tropical y crecimiento de

plântulas en diferentes intensidades de luz. In: POORTER, L. (Ed.). **Investigaciones ecológicas, forestales y socioeconômicas en el norte de la Amazônia Boliviana**. Riberalta: PROMAB, 2003. 23-27p. (Informe Técnico nº 3).

VIANA, V. M; MELLO, R. A; MORAES, L. M; MENDES, N. T. Ecologia e manejo de populações de castanha-do-pará em reservas extrativistas, Xapuri, estado do Acre. In: GASCON, C.; MOUTINHO, P. (Eds.). **Floresta Amazônica: dinâmica, regeneração e manejo**. Manaus: INPA, 1998 p. 277-292.

WADT, L. H. O.; KAINER, K. A.; CARTAXO, C. B. da C.; NUNES, G. M.; LEITE, F. M. N.; SOUZA, J. M. L. de; GOMES-SILVA, D. A. P.; SOUZA, M. de M. M. **Manejo da castanheira (*Bertholletia excelsa*) para produção de castanha-do-brasil**. Rio Branco, AC: Secretaria de Extrativismo e Produção Familiar (SEPROF), 2005. (Documento técnico, nº 3).

WADT, L. H. O.; KAINER, K. A.; STAUDHAMMER, C.L. SERRANO, R.O.P. 2008. Sustainable forest use in Brazilian extractive reserve: Natural regeneration of Brazil in exploited populations. **Biological Conservation**. Washington D.C 141: 332-346p.

ZUIDEMA, P. A. **Ecología y manejo del árbol de Castaña (*Bertholletia excelsa*)**. Riberalta – Bolívia: PROMAB, 2003. 118p. (Serie 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 recruitment and population dynamics. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge. 2002. 18: 1-31p.

CAPÍTULO 2: PAISAGEM ANTROPOGÊNICA E ETNOCONHECIMENTO: UMA CONTRIBUIÇÃO NO ESTUDO DA DISPERSÃO E DIVERSIDADE MORFOLÓGICA DA CASTANHA DO BRASIL NA AMAZÔNIA MATOGROSSENSE

RESUMO

O objetivo desse estudo foi reunir evidências encontradas na literatura sobre a hipótese da paisagem antropogênica amazônica, e através dessa revisão entender o processo de dispersão dos castanhais nas planícies dessa região. Buscou-se também uma abordagem de dados empíricos sobre a relação da castanha-do-Brasil com as populações humanas; seus usos no cotidiano, crenças e considerações. Os dados permitem associar o conhecimento popular na identificação da variabilidade morfológica dentro e entre as populações de castanheira, com a valorização efetiva das etnociências. Estes aspectos foram evidenciados através da identificação de tipos da castanha-do-Brasil, diferenciados pelo tamanho dos seus frutos e cor de sua madeira, apontados pela população tradicional no noroeste de Mato Grosso.

Palavras chave: ecologia histórica, *Bertholletia excelsa*, variabilidade genética, conhecimento tradicional.

ABSTRACT

The objective of this study was to gather evidence in the literature about the hypothesis of anthropogenic Amazonian landscape, and through this review contribute to the study of dispersal of nut trees on the plains of this region. It also sought a resumption of empirical data on the relationship of the Brazil-nut with human populations, their uses in everyday life, beliefs and considerations, these data ultimately emphasize collaboration of popular knowledge to identify the morphological variability within chestnut populations, which variability has been found through developing

ethnoscience. Through this enhancement, showed the presence of knowledge about genetic variability by identifying types of Brazil-nut, differentiated by size and color of its fruits of its timber, found by traditional population in northwestern Mato Grosso

Key words: historical ecology, *Bertholletia excelsa*, genetic variability, traditional knowledge

1. INTRODUÇÃO

Diversos cientistas, tais como Anderson e Posey (1985) sugerem que as florestas tropicais, tidas como naturais, podem ter sido moldadas por populações indígenas, pelo adensamento e pela diversificação. Nas florestas de terra firme, as mais ricas, pelo menos 12% seriam florestas antropogênicas inclusive com “ilhas de recursos”, com adensamento de espécies, drenagem por canais, práticas de amontoamento do solo, sendo estas técnicas exemplares na superação dos limites naturais.

O efeito das atividades dos indígenas nas florestas de terra firme promoveu a diversidade genética em áreas de melhores solos. Os pesquisadores afirmam que as florestas antropogênicas foram tão bem sucedidas em imitar a floresta virgem que até recentemente foram vistas como sistemas de vegetação natural e não como produtos de manejo ambiental (POSEY, 1984).

Magalhães (2007) relata que as populações indígenas que habitavam essa região antes da presença dos colonizadores europeus viviam da coleta de produtos presentes na natureza, uma sobrevivência que se complementava com o cultivo de alguns produtos agrícolas. Pesquisas etnobiológicas têm indicado que as diferentes formas de manipulação antropogênica dos recursos vegetais podem contribuir para o aumento da diversidade biológica, notadamente de plantas cultivadas ou manipuladas pelas sociedades tradicionais (KALIN, 2010).

A constatação de que a castanheira ocorre em povoamentos altamente agrupados levou à hipótese de que a origem dessas áreas de

alta densidade são resultados de atividades de plantio por populações ameríndias. O conhecimento tradicional sobre a ecologia de espécies com potencial socioeconômico é necessário para se delimitar a dinâmica populacional, fornecendo informações e contribuindo com o manejo sustentável (BRAGA, 2007).

O objetivo desse estudo foi reunir evidências encontradas na literatura sobre a hipótese da paisagem antropogênica amazônica e entender o processo de dispersão dos castanhais nas planícies do domínio morfoclimático amazônico, bem como ampliar a compreensão da relação da *Bertholletia excelsa* com as populações humanas amazônicas, valorizando o conhecimento repassado através das gerações.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. PAISAGEM ANTROPOGÊNICA AMAZÔNICA

O efeito da história humana sobre a estrutura e composição das florestas tropicais tem sido negligenciado por ecologistas (DENEVAN, 1992). No entanto, nas últimas duas décadas, para muitos arqueólogos e antropólogos, a idéia de que a Amazônia seria uma floresta virgem relativamente uniforme, primitiva e minimamente impactada por humanos no passado tem dado lugar à visão de que a floresta amazônica atual é um mosaico de paisagens naturais e paisagens domesticadas pela ação humana (MAGALHAES, 2009).

As variações biológicas, bem como as culturais que hoje se observam são resultado da história e dinâmica dos sistemas homem e ambiente, incluindo pequenas e médias sociedades, com implicações claras para as questões de conservação e sustentabilidade desse *hotspot* (região de grande diversidade biológica endêmica, onde ações de conservação são mais urgentes) de diversidade na região amazônica, onde as influências humanas vem alterando drasticamente a distribuição de freqüência, e as configurações das comunidades biológicas e configurações ecológicas (HECKENBERGER et al., 2007).

A Floresta Amazônica reserva números grandiosos quanto a sua diversidade biológica, sendo muito rica e ampla, possuindo três ecossistemas básicos: matas de várzea, matas de igapó e matas de terra firme. Moran (1990) e Meggers (1971) consideram esse um sistema simplista de classificação pela complexidade desses sistemas ecológicos, acrescenta a este pensamento um conhecimento mais significativo da ação histórica do homem nativo sobre a ecologia amazônica, desdobrando os ecossistemas em diferentes tipos de várzea e de ambientes de terra firme, considerando esse conhecimento essencial à reorientação de políticas conservacionistas, desenvolvimentistas e territoriais. Para Posey (1986a) os indígenas do Brasil tinham uma noção empírica, porém integrada de todos os compartimentos rasos de uma planície de inundações, até os setores brejosos da várzea dominados por gramíneas, caracterizando a sua rampa ascendente florestada, até passar ao baixo terraço ou à base das vertentes de florestas de “terra firme”.

O papel do homem como agente transformador da paisagem na Amazônia pré-colonial foi por muito tempo negligenciado através de um modelo determinista, reduzindo a expressão cultural dos povos da amazônia e alimentando uma perspectiva reducionista da sua realidade (HECKENBERGER et al. 2007; MAGALHÃES, 2009 e ROOSVELT, 1991).

Novas abordagens arqueológicas trouxeram uma alternativa para o entendimento dessa relação entre as populações amazônicas e o ambiente e evidenciaram que, ao invés de limitadas pelo ambiente, as populações vinham transformando e manejando o meio onde viviam e criando paisagens a partir de seus próprios objetivos, percepções e visões de mundo (BALÉE, 1998). O que elas fizeram ao longo do tempo e de várias gerações foi a domesticação da paisagem.

“Domesticação da paisagem implica todas as práticas e atividades intencionais e não intencionais dos humanos que transformam o ambiente em uma paisagem produtiva para os humanos e as outras espécies. Paisagens domesticadas é o resultado de uma cuidadosa criação e do manejo de recursos com implicações para a diversidade, distribuição e disponibilidade das espécies.” (Erickson, 2008):

Para Balée (1995), essa ação produziu um interessante padrão de manejo e uso de recursos naturais que teve fundamental importância na relação entre as sociedades humanas e seus ambientes circundantes, fazendo aumentar, ao invés de reduzir, a diversidade ecológica nas áreas onde viviam.

De acordo com Denevan (2001) não existe ainda consenso sobre a extensão geográfica da Amazônia que apresente evidências de atividade antrópica no passado, apesar de diversos trabalhos mostrarem que grande parte do que parece ser floresta tropical inalterada pode ser resultado da ação humana.

Atualmente, diversas paisagens antropogênicas são consideradas evidências empíricas de que a ação humana foi decisiva para vencer quaisquer obstáculos oferecidos por condições ambientais adversas (SCHAAN et al., 2007). Essas evidências vêm ao encontro das afirmações da ecologia histórica consolidada sobre estudos de manejo ambiental realizado por sociedades étnicas tradicionais contemporâneas, e da etnociência. Na Amazônia, as sociedades nativas não foram constituídas de sujeitos passivos às limitações ambientais, pelo contrário, não só os diversos ecossistemas eram explorados associativamente segundo táticas exploratórias adequadas às características ambientais, como inclusive os nativos exerciam uma poderosa influência criativa sobre eles e isto, desde o início do Holoceno, conforme a floresta úmida ia se consolidando. Por conta disso, parte do que se vê hoje como floresta “primária” é, muito provavelmente, paisagem cultural (MAGALHAES, 2007).

Evidências de elementos encontrados como assentamentos e paisagens do entorno, ilhas de florestas e queimas antropogênicas (para eliminar as espécies de plantas indesejadas e facilitar as estratégias de caça), trincheiras e construções de barreiras no solo, geoglifos, plataformas de cultivo, redes de estradas e de manejo de água, estruturas de manejo de pesca, manejo agroflorestal, *mounds* (sítios normalmente evidenciados pela existência de montículos artificiais construídos em terra e depósitos de ‘terra preta’ podem servir como índice das práticas de construção das paisagens no passado assim como no presente (ERICKSON, 2008).

Os estudos sobre populações caçadoras e coletoras têm mostrado como elas manejam os ambientes com suas atividades cotidianas de forrageio ou de cultivo itinerante. Os forrageadores ribeirinhos concentravam-se na pesca, enquanto que os grupos interfluviais coletavam um espectro muito amplo de plantas e animais, essa adaptação consolidou-se como sistema auto-sustentável durante quatro mil anos, aparentemente, até a horticultura da mandioca se tornar suficientemente produtiva para se transformar em fonte primária de calorias (ROOSEVELT, 1991).

A associação entre arqueólogos, antropólogos e pesquisadores ambientais pode contribuir para que se continue revendo os paradigmas deterministas sobre a relação do homem com o ambiente, o reflexo desses trabalhos é sentido nas interpretações sobre as paisagens antropogênicas amazônicas. Esses dados têm impacto direto sobre as populações tradicionais, valorizando-as e dando a elas autonomia no papel fundamental da busca pela construção e preservação da biodiversidade (SILVA, 2009).

2.2. ETNOGRAFIA E DISPERSÃO DE ESPÉCIES

Em outro trabalho Balée (1989) considera que 'a noção vigente de que as populações aborígenes da Amazônia estão adaptadas à floresta primária deve ser invertida: a referida adaptação é exercida em relação ao agroflorestamento baseado no manejo do meio ambiente. Guix (2005) destaca grandes efeitos de propagação de atividades humanas ancestrais nas florestas da Amazônia, através de uma mutualística relação entre o homem e as plantas, para esse autor homens primitivos possuíam nutrição de diversos alimentos e geralmente frutos carnosos (principalmente a polpa) e sementes grandes. Suas habilidades para pesquisar, escolher, transportar e abrir esses frutos tem a ver com a sua função de dispersor, podendo alterar a distribuição das espécies consumidas. No entanto, estudos sobre interações animal-plantas freqüentemente excluem o papel do ser humano como um componente passivo e ativo de padrões de dispersão de sementes (GUIX, 2009).

Os levantamentos realizados por Godoy *et al.*, (1999) identificaram mais de duzentas espécies de árvores comuns a matas ciliares do rio Amazonas e as das bacias do Orinoco, muitas das quais são potencialmente dispersas por seres humanos, configurando uma troca de plantas, evidencia essa também reforçada por achados de diferentes tipos de cerâmicas de uma extensa rede de troca entre povos que habitavam esses locais (HECKENBERGER, 2009).

No Alto Juruá, as pequenas alterações na natureza causadas pelo manejo humano também fazem o papel de pequenas catástrofes naturais, parecidas com o de enchentes e tempestades. O efeito dos roçados e caminhos abertos nos seringais é similar ao da morte de bambuzais ou da devastação provocada por grandes tempestades, fenômenos que abrem clareiras nas matas e criam novos refúgios para a vida (MAGALHAES, 2007).

O manejo realizado tanto por populações tradicionais indígenas, quanto não-indígenas, pode resultar na seleção cultural de espécies. Balée (1989a) afirma que, num ecossistema manejado, algumas espécies podem se extinguir como resultado dessa ação, ainda que o efeito total dessa interferência culmine em aumento real da diversidade ecológica e biológica de um lugar específico ou região. Isto ocorre porque, deliberadamente, são levadas para uma mesma determinada área de manejo, espécimes exógenos e outros que antes se encontravam dispersos num extenso território.

É possível afirmar-se, com as pesquisas já realizadas, que as populações indígenas contribuíram enormemente para a composição da floresta tropical.

Balée (1989b) sugere que as concentrações do babaçu (*Orbygnia phalerata*) no Maranhão, estado da Amazônia Oriental brasileira, pode ter sido o resultado da atividade agrícola do povo Kaapor. A distribuição de espécies como a castanheira, babaçu, cacau 'selvagem' (*Theobroma* sp.) ou o ingá (*inga* sp.) são pistas importantes para estudar a própria ocupação humana da Amazônia.

O manejo realizado por essas sociedades envolve a eliminação de espécies indesejáveis e o favorecimento de espécies desejáveis, o

controle da entrada de luz e a fertilização. De maneira geral, essas alterações no curso da sucessão natural são formas de controle ambiental para a melhora do habitat de espécies úteis desejáveis, levando a um aumento na disponibilidade de recursos e de espécies úteis nas áreas de floresta secundária (IRVINE, 1981; 1989). O manejo da sucessão permite às populações concentrar recursos próximos às habitações, alterando a sucessão natural em áreas previamente abertas para favorecer espécies úteis e animais de caça, podendo aumentar tanto a abundância como a distribuição das espécies alvo (IRVINE 1989).

2.3. ETNOBIODIVERSIDADE E VARIABILIDADE GENÉTICA

A questão da biodiversidade aparece nitidamente na Estratégia Mundial para conservação, da UICN (1980). Nesse documento os objetivos básicos da conservação são; manutenção dos processos ecológicos essenciais; preservação da diversidade genética; e utilização sustentada das espécies e ecossistemas. A preservação da diversidade biológica está contemplada principalmente na manutenção da diversidade genética.

A distribuição da variabilidade genética entre e dentro de populações define a estrutura genética de uma espécie, estrutura que resulta de determinada organização entre mutação, migração, seleção e deriva genética, sendo essas combinações que revelam a distribuição da variabilidade genética nas populações (WADT, 2001).

Em populações naturais, a distribuição da variabilidade genética é influenciada pelo modo de reprodução, sistema de acasalamento, tamanho da população, distribuição geográfica e fluxo gênico (Hamrick, 1982), além de ser estruturada no tempo e no espaço. Espécies arbóreas da floresta tropical apresentam alta proporção de locos polimórficos e elevados níveis de diversidade genética dentro de espécies. De maneira geral, a maior parte da variação genética é mantida dentro de populações e não entre elas (Hamrick, 1994).

A importância do conhecimento das populações locais para assegurar a diversidade biológica é abordada por Balée (1989a, 1992); Gomez-Pompa (1971) salientando que a manutenção, e mesmo o aumento

da diversidade biológica nas florestas tropicais, está relacionada intimamente com as práticas tradicionais da agricultura itinerante dos povos primitivos. Martins (1994) também associa o aspecto da variabilidade das espécies relacionada a características culturais destes povos e ao tipo de manejo agrícola prevalecente, com destaque para a bacia Amazônica.

De acordo com Balée (1995), esse manejo implica na manipulação de componentes inorgânicos ou orgânicos do meio ambiente, o que traz uma diversidade ambiental líquida maior que a existente nas chamadas condições naturais primitivas, onde não há presença humana.

Muitas espécies dominantes das selvas “primárias” do México e da América Central são na verdade, espécies úteis que o homem do passado protegeu e que sua abundância atual está relacionada com esse fato. A seguir, lança a hipótese de que a variabilidade induzida pelo homem no meio ambiente das zonas tropicais é um fator que favoreceu e favorece notadamente a variabilidade das espécies e provavelmente sua especiação (DIEGUES, 2004).

Pouco ainda se tem estudado sobre o modo como populações tradicionais exploram, conservam e enriquecem a biodiversidade Caballero (1994), e influenciam a distribuição de plantas e animais que lhes são úteis (ALBUQUERQUE e ANDRADE, 1998). O acúmulo de informações sobre o uso de recursos naturais por populações tradicionais pode oferecer aos cientistas modelos de uso sustentável desses mesmos recursos (ALBUQUERQUE, 1999). Lembrando de um dos argumentos básicos defendidos por (POSEY, 1990), são essas populações que, de seu modo, usam e conservam seus recursos naturais.

Com base nesse pressuposto Szabó (1997) apresentou o conceito de etnobiodiversidade como “o estudo da diversidade biológica influenciada não apenas pelas condições ecológicas, mas também pelas tradições culturais e a experiência ecológica acumulada por comunidades humanas mais ou menos tradicionais durante o manejo sustentado do seu ambiente”.

Albuquerque (2005) numa perspectiva analítica afirma que o manejo dos recursos nas florestas tropicais obedece a dois tipos de manipulação: a de comunidades e a de espécies individuais. Alcorn (1981)

faz referência à manipulação em massa e de plantas individuais. Medellin-Morales (1990) discute o que ele denomina de manejo silvícola, que corresponde à manipulação em massa, e manejo arborícola que corresponde à manipulação de indivíduos. Irvine (1989) introduz a idéia de manejo sucessional, que engloba os dois métodos citados, e foi definido como alteração do curso natural da sucessão nas florestas tropicais pelo favorecimento da distribuição de espécies úteis. A manipulação de espécies individuais corresponde à atenção especial para determinadas plantas de grande interesse.

A uma hipótese admitida por Posey (1986b) de uma categoria a de plantas semi-domesticadas. Quanto maior o grau de domesticação de uma população, menor tende a ser sua variabilidade genética, exceto no caso de raças primitivas cuja estratégia é amostrar um maior número de populações na esperança de captar mais variabilidade (BROWN e MARSHALL, 1995). Clement et al. (1997), por exemplo, demonstraram que existe menos variabilidade genética dentro de populações mais derivadas de pupunha (*Bactris gasipaes* Kunth), uma espécie com muitas raças primitivas, do que dentro de populações menos derivadas, e quanto menor o grau de domesticação, maior a variabilidade, esses autores sugerem que poderá ser mais eficiente amostrar um pequeno número de populações bem distribuídas e com mais intensidade. Buckley et al. (1988), por exemplo, demonstraram que existe mais variabilidade genética dentro de populações de castanha-do-Brasil, uma espécie com algumas populações de domesticação incipiente, do que entre populações.

Para Albuquerque (2005) há categorias de plantas inseridas no manejo de espécies individuais, cada uma com seu nível de manipulação e pressão de seleção; as semi-domesticadas (ou sob manejo incipiente) concentram determinadas ações: tolerância; que permite aos indivíduos selecionados permanecerem em determinados lugares, promoção; ações que favorecem a distribuição e a dispersão das espécies por via vegetativa ou sexual, e proteção; consiste na proteção de determinados indivíduos, eliminando, por exemplo, competidores e aumentando as chances de sobrevivência dessas plantas.

Apesar de a agricultura itinerante ter o potencial de diminuir a diversidade genética e alterar a arquitetura genética de diversas plantas (CLEMENT, 1988), a manutenção de indivíduos de gerações anteriores em roças e capoeiras pode ajudar a preservar a diversidade e estrutura genética (COLE et al. 2007). Segundo estudo realizado por Posey (1986b) roças antigas demonstram oferecer brotos e folhagens novas e exuberantes para alimento da fauna, conhecedores dessa função os índios em estudo plantam árvores frutíferas nessas roças, para atrair animais de caça, esses locais também possuem importante banco de germoplasma.

Como resultado desse processo complexo que envolve a agricultura itinerante, manejo da vegetação secundária e manipulação não intencional, emerge diversas formas de florestas antropogênicas, com diversos graus de interferência humana.

Estudos sobre esses aspectos têm sérias implicações na detecção de novos recursos vegetais e nas discussões sobre a diversidade e a evolução geral. Como observa Caballero (1990): “A domesticação de plantas e a geração de diversidade através da manipulação das variedades não é um evento concluído e não se limita às plantas cultivadas que conhecemos”.

3. DESENVOLVIMENTO

3.1. DISPERSÃO E OCORRÊNCIA DOS CASTANHAIS

A castanheira é uma árvore amazônica que aparece em terras firmes de mata alta, quase sempre em locais de difícil acesso, com dispersão natural abrangendo desde o Alto Orinoco até o Alto Beni, onde estão inclusas a Venezuela, Colômbia, Peru, Bolívia e Guianas (MULLER, 1981). As maiores formações compactas desta espécie estão na Amazônia Brasileira, em áreas localizadas no Estado do Pará (rios Trombetas, Tapajós, Xingu, Tocantins e afluentes), no estado do Acre (rios Purus, Acre, Iaco e Abuta), estado do Amapá (rios Jarí, Cajari, Maracá e Vila Nova) e no estado do Amazonas (rios Purus, Solimões, Madeira e Negro) (FILOCREÃO, 2008).

A castanha-do-Brasil pode ultrapassar mil anos de idade (CAMARGO et al., 1994). Foi medido pela equipe de botânica do Museu Paraense Emílio Goeldi um exemplar, em 1981, com 525 cm de diâmetro; que alcança de 1.400 a 1.600 anos, em Itupiranga, Pará. (SALOMÃO, 1991).

Em estudo multidisciplinar recente, e de importante relevância para o presente trabalho, Glenn e Ramirez (2011), através de uma revisão da distribuição geográfica da espécie informam que “Novos estudos genéticos demonstram nenhuma diversidade genética de seqüências de cpDNA e nenhuma estruturação geográfica da variabilidade intra-populacional”.

Esses estudos sugerem uma expansão rápida e recente podendo ser explicada pela regeneração de castanhais, facilitada pela ação antrópica. Esses autores recortam estudos lingüísticos sugerindo:

“Uma origem para *Bertholletia excelsa* no norte/leste da Amazônia, com uma expansão mais recente da distribuição ou cultivação para o sul e o oeste. Tal expansão teria sido facilitado pela emergência do cultivo intensivo de mandioca amarga e redes de contato inter-étnico especialmente a partir do primeiro milênio dC.”

A regeneração da castanheira, espécie heliófila, dependeria de fatores facilitadores de luminosidade na floresta, mais do que taxas de recrutamento e/ou eficiência da dispersão natural das sementes (SCOLES, 2010), ou seja, por fatores humanos pretéritos ou contemporâneos, estes podem ser considerados exemplos de florestas antropogênicas (Baleé, 1989). Segundo Posey (1984) e Balée (1989) também corroboram com a idéia de que os castanhais são resultantes da ação antrópica, pontuam ainda, que a sua sustentabilidade em longo prazo dependerá de um manejo antrópico adequado.

É fato que os castanhais da Amazônia foram formados pelos índios como forma de subsistência, assim como uma série de espécies que em sua maioria tem frutos comestíveis para atrair a caça, palmeiras selecionadas por indígenas para sua alimentação e muitos outros recursos florestais não-madeireiros. Para Scoles (2010), a presença humana influencia a estrutura demográfica dos castanhais, favorecendo a

regeneração naqueles mais próximos às comunidades e mais freqüentados, enfatizando a etnobotânica através das práticas que mais favorecem direta ou indiretamente a regeneração da castanheira estão relacionadas com as perturbações florestais e a dispersão involuntária de sementes, promovidas pelos seres humanos.

As evidências estão nas concentrações de castanhais associados ao cacauí (*Theobroma speciosum*), e cujas árvores mais antigas alcançam mais de 500 anos de idade (SALOMÃO, 2003). Em pesquisa de campo no Amapá Filocreão (2008) observou a existência de um castanhal com mais de 40 anos, formado a partir das roças abandonadas próximas às áreas de castanhais.

Em áreas onde as TPI (Terra Preta de Índio) são raramente ou nunca cultivadas, plantas cultivadas ou manejadas por populações que habitaram essas áreas no passado podem permanecer por um longo período, incluindo árvores de vida longa como a castanha do Brasil ou espécies de sub-bosque adaptadas à sombra como o cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) (CLEMENT et al. 2003).

Nas datações mais antigas dos estudos arqueológicos da Amazônia, que são de 10.000 e 11.200 anos atrás, nas escavações realizadas no abrigo da Pedra Pintada de Monte Alegre no Pará, nos vestígios estudados, foram encontrados restos alimentares que incluem muitas espécies vegetais, inclusive a castanha-do-Brasil (PROUS, 2006). As evidências, também, se revelam na heterogeneidade de plantas úteis (comestíveis, medicinais, ritualísticas e para manufaturação) associadas a alguns sítios onde a castanheira aparece em concentração no alto dos platôs e cercadas, nas terras baixas, por sítios arqueológicos (MAGALHAES, 2007).

Segundo Salomão (2003) em inventário botânico realizado nos platôs da Floresta Nacional Saracá-Taquëra, na margem direita do rio Trombetas, constatou ações antropogênicas sobre a formação das paisagens florestais locais, constituindo verdadeiros cenários, construídos ao longo de centenas de anos. O autor relata extraordinárias diferenças demográficas entre as populações de castanheira entre os platôs; intrigantes e de difícil explicação.

Os fatores naturais que podem favorecer a expansão da população são a ocorrência de clareiras naturais, uma vez que a espécie só se desenvolve após a germinação na presença de luz, e a existência de agentes dispersores de várias espécies e com populações abundantes (SCOLES, 2010). Ainda para esse autor, os fatores não naturais seriam aqueles resultantes da ação antrópica, a qual procuraria favorecer o desenvolvimento das populações através do manejo, como, por exemplo, eliminando as espécies competidoras, sobretudo por luz, sendo também resultantes do enriquecimento através do plantio adensado de castanheiras em clareiras naturais e artificiais na floresta.

A possibilidade de eventos raros no passado que tenham favorecido o aparecimento de um grande número de clareiras naturais pode ser descartada através da existência de várias espécies climáticas, características da floresta ombrófila densa, comprovada através de inventário florestal (SALOMÃO, 2003).

As características fenológicas e ecológicas da castanheira corroboram com o fato de que os castanhais na sua forma concentrada não são resultados da ação natural como se pensava até então. Mas sim, resultantes da ação antrópica das populações nativas da Amazônia sobre o ambiente florestal. Ou seja, os castanhais são uma tipologia do que alguns estudiosos denominam de “matas culturais” ou “florestas culturais” (BALÉE, 1989).

Clement (1993) comenta que o mecanismo de dispersão das sementes da castanheira em suas áreas naturais apresenta muitas limitações, porque sementes viáveis têm dificuldades de atravessar grandes rios e afluentes. O autor atribui a chegada do homem na Amazônia como a causa de um aumento na área de ocorrência e na distribuição dos castanhais, pelo valor de uso da espécie, como óleo e proteína. Relata, ainda, que as populações de Ameríndios tiveram grande participação na distribuição da espécie, plantando castanheiras em todo sudeste da Amazônia.

As distâncias de dispersão de sementes da castanha-do-Brasil são muito limitadas devido às grandes distâncias entre os castanhais (CLEMENT, 1993). Alguns pesquisadores acreditam que a ocorrência de

castanheiras em áreas concentradas seja decorrente da dispersão de sementes por cutias (PERES e BAIDER, 1997; CYMERYS et al., 2005). Nesta mesma linha, experimentos realizados por Haugaasen, et al., (2010) em estudo pioneiro, por ser ao longo das estações do ano, mostram que as sementes da castanha-do-Brasil não são suscetíveis a dispersão por longas distâncias pelas cutias. Esse autor observou distâncias de dispersão zoocórica até 50 m.

Kaminski (2008) verificou a preferência por parte dos dispersores naturais da castanha por frutos velhos, do ano anterior ao que foi estudado, ele atribui a preferência por esses frutos por não possuírem pericarpo e conseqüentemente maior facilidade de serem abertos.

Salomão (1991) através da análise comparativa de 21 populações de *Bertholletia excelsa* espalhadas pela Amazônia brasileira, boliviana e peruana, mostrou que o nível de coleta da castanha é o determinante principal da estrutura e tamanho das populações; aquelas populações sujeitas a níveis de coleta altos ou moderadas por várias décadas são carentes de indivíduos jovens com diâmetro menor do que 60 cm; somente as populações cujo histórico mostra coletas leves ou recentes, ou então nenhuma coleta, têm números significativos de árvores jovens. De maneira geral a estrutura das populações de *Bertholletia excelsa* apresenta um declínio no número de indivíduos nas maiores classes diamétricas. As maiores densidades ocorrem nas classes intermediárias, com ausência de indivíduos em algumas classes. Esse tipo de estrutura diamétrica é a mais comum para a espécie e foi também observada nos trabalhos de Viana et al. (1998), Zuidema e Boot (2002), Zuidema (2003) e Peres et al. (2003). Para Zuidema (2003), o acúmulo de indivíduos em certas classes diamétricas pode ser resultante do cultivo passado feito pelas populações indígenas. Nesse caso, as árvores nessas classes teriam, aproximadamente, a mesma idade.

Corroboram essas teorias os estudos de Pereira (1994), ao observar que os índios Kokama, do Amazonas, aplicam práticas de manejo dirigidas à fase de regeneração natural da espécie, fazendo com que os indivíduos jovens se beneficiem das clareiras dos roçados abertos em meio à vegetação natural, assim como os estudos de Myers et al. (2000), ao

observarem ausência de mudas de castanheira-do-Brasil sob dossel fechado e em pequenas clareiras

Geoglifos são obras de engenharia construídas em solos argilosos de terras firmes nos divisores de rios, estruturas perfeitamente geométricas, encontrados na região da boca do Acre (região de grande ocorrência da castanha-do-Brasil), sul do Estado do Amazonas e oeste de Rondônia. Sabe-se que a floresta amazônica é das mais novas formações vegetais do planeta (SCHANN, 2007).

Nessas estruturas são encontradas castanheiras, em algumas das valetas segundo Schann et al. (2004) são encontradas castanheiras datadas em 800 anos.

Estudos e pesquisas nas áreas de arqueologia, antropologia, paleontologia, etnobotânica, sobre os geoglifos na Amazônia dentre outras, podem revelar muitas novidades sobre o passado das populações que habitaram essa região e evolução das espécies (FRANKE, 2006).

Esses desenhos no solo podem tanto ter sido feitos quando a vegetação ainda era de savana, quanto podem ter sido resultado da desflorestação da área para depois confeccioná-los podendo ter entre 800 e 1300 anos, sendo este o período em que em outras partes da Amazônia começam a surgir sociedades demograficamente densas, aparecendo trabalhos coletivos bem organizados (NEVES, 2003; ROOSEVELT, 1999). Uma diversidade desses geoglifos localiza-se sobre platôs, locais que proporcionam uma visão panorâmica estratégica e indicam a existência de uma população expressiva, organizada regionalmente, vivendo por centenas de anos em um habitat que foi considerado inadequado para sustentar complexidade social (SCHANN, 2004).

3.2. ETNOCONHECIMENTO E VARIABILIDADE GENÉTICA DE CASTANHA-DO-BRASIL

Durante a maior parte da vida do homem na Terra, ele viveu como caçador-coletor, começando a domesticar plantas há aproximadamente dez mil anos. As plantas foram agrupadas segundo

parâmetros eleitos por classificadores, em função das características de suas flores e frutos, que continuam sendo usados para a definição de espécies botânicas. Após sua classificação elas são subdivididas em variedades, conforme características morfológicas e interesses humanos.

A definição de variedades tem sido um problema em função da variabilidade que existe em condições naturais. Isso exclui a possibilidade de se delimitar um grupo de plantas, a menos que descreva todos os seus componentes, o que significa definir todos os alelos presentes na população e a frequência de cada um deles.

Existe uma diferença entre variedades tradicionais melhoradas por populações humanas ao longo de milhares de anos denominadas de primitivas e aquelas melhoradas por cientistas em poucos anos denominadas de variedades modernas. A diferença principal é que as primitivas mantêm de forma mais ampla a variabilidade genética e as modernas tendem a afunilar sua base genética (QUEROL, 1993)

A distribuição de árvores de castanha-do-brasil é atribuída diretamente à intervenção do homem, já que as cutias (*Dasyprocta leporina*), principais agentes dispersores de sementes desta espécie, têm sua área de dispersão limitada. Existe a possibilidade de que duas populações de castanheira possam ser derivadas de uma população ancestral comum (Prance e Mori, 1979). Buckley et al. (1988) observaram uma diferenciação genética muito pequena em populações naturais de castanha-do-brasil analisadas por isoenzimas. Os resultados obtidos são condizentes com aqueles encontrados por O'Malley et al. (1988), estudando sistemas de manutenção de populações naturais de castanha-do-brasil. Em estudo utilizando marcadores moleculares, realizado por Serra et. al. (2006) comparando amostras de um banco de germoplasma de Centro de Pesquisa Agroflorestral da Amazônia Oriental, em Belém (PA) e indivíduos de um reflorestamento na cidade de Cláucia (MT) encontrou dentro de uma mesma população desta espécie, um elevado nível de variação genética devido a uma alta taxa de cruzamento entre os indivíduos.

Ao chegarem os europeus na Amazônia, já encontraram a castanha-do-brasil sendo utilizada pela população nativa, conforme os

relatos registrados pelos primeiros cronistas coloniais, como Cristóvão de Acuna (1639), Mauricio Heriarte (1662), Francisco de Figueroa (1660-1684) e João Felipe Bettendorff (1627-1698) citados por Filocreão (2008).

As datações mais antigas de estudos arqueológicos na Amazônia são de 10.000 e 11.200 anos atrás. Em alguns estudos desse tipo especificamente em escavações realizadas no abrigo da Pedra Pintada de Monte Alegre, no Pará, foram encontrados restos alimentares de castanha-do-brasil (PROUS,2006).

A castanha sempre foi coletada por indígenas para subsistência e a extração comercial, os indígenas a chamavam de nhá, niá, ínvia, tacari ou tucari, segundo as tribos que dela faziam uso não só como condimento de várias iguarias selvagens, bem como para dar melhor paladar aos mingaus de farinha de mandioca, misturando-lhes o leite extraído através da prensagem das amêndoas. Alguns historiadores contam que a nossa castanha até 1755, era na maior parte aproveitada no sustento dos animais domésticos, datando, aproximadamente de 1800 o início da exploração de alguns castanhais (MENDES et al., 1998).

A castanha-do-brasil, além do valor econômico dos seus frutos, é uma árvore muito procurada pelas suas variadas aplicações, possuindo diversos usos na medicina popular. O ouriço pode ser utilizado no preparo de chá, como remédio natural, especialmente para anemia, problemas intestinais e hepatite (Cymerys et al., 2005). A espécie é rica em proteínas e calorias, e o leite obtido das amêndoas é similar em valor nutricional ao leite de vaca, pois contém minerais e aminoácidos completos (SOUZA, 1963; SHANLEY et al., 1998).

Da sua casca é extraída uma espécie de estopa, tida como de qualidade superior, empregada nos trabalhos de calafetação e até mesmo como grosseiro vestuário de alguns povos indígenas, da casca também é feita um tipo de esteira usada pelos coletores de castanha como cama para descanso nos locais de coleta, o ouriço é usado como combustível, alguns povos acreditam que a queima deste afugenta as “pragas” (SOUZA, 1963).

Para o povo Kayapó, na época de frutificação da castanha-do-brasil, cada família tem uma área delimitada para coleta caracterizando o

uso comum de recursos para que todos possam se beneficiar. A coleta da castanha neste caso ilustra a inventividade dos que conseguem fortalecer as principais funções sociais de uma atividade tradicional apesar das mudanças impostas no decorrer das suas relações com o mundo globalizado do não-indígena. Da vivência na coleta aos tramites para regulamentação do manejo, a castanha perpetua uma territorialidade para os kayapós (PASCALE, 2009). Sendo a territorialidade o suporte da vida social indígena, diretamente ligada ao sistema de crenças e conhecimentos configurando um recurso sócio-cultural.

Segundo Scoles (2010) a relação entre populações humanas e a castanheira é bem complexa e interligada. Para esse autor parece óbvio que a intensa remoção de sementes deve fazer diminuir as taxas de recrutamento da espécie, por sua vez, a atividade dos coletores favorece a regeneração da espécie. Nesse sentido, os castanheiros são dispersores involuntários de sementes durante suas atividades de coleta, através da abertura de trilhas e do fruto, transporte, lavagem e armazenamento das castanhas (ORTIZ, 2002, ZUIDEMA, 2003, SCOLES, 2010).

Além disso, conhecendo o caráter heliófilo da castanheira, o aumento de pequenas perturbações inerentes as atividades humanas pode favorecer o estabelecimento e crescimento de plântulas e juvenis devido ao incremento da entrada de luz nas clareiras ou trilhas (COTTA et al., 2008). O estudo da dispersão da castanha se torna importante para políticas de retomada de territórios indígenas como, por exemplo, os Jiahui, que possuem como atividade principal a coleta de castanha, atividade que contribuiu no movimento de retomada do seu território tradicional:

“Na década de 1970, foram expulsos de seu território tradicional e o grupo praticamente se dissolveu devido a conflitos com grupos indígenas vizinhos, assim como a implantação de fazendas e a extração ilegal de madeira. Os poucos remanescentes Jiahui iniciaram incursões no território tradicional, ocupado por fazendas. Estas incursões, que inicialmente eram para a coleta de castanha, passaram a ser mais freqüentes, para caça e coleta, até que, em 1999, resolveram reassumir seu território tradicional, transferindo-se para dentro das fazendas, construindo uma aldeia e abrindo roças” (PEGGION, 2002).

Frazão (1963) cita que alguns coletores dão preferência para a coleta no período da manhã, pois nesse momento há menos queda de frutos. Ainda na narrativa de Frazão (1963), a castanha fornece para famílias de baixa renda uma ocupação certa para seis meses dependendo da área do castanhal. O instrumento usado é o terçado, (facão grande) com o qual todo amazonida aprende a usar logo na infância.

A coleta de castanha em algumas regiões da Amazônia constitui uma saga, onde famílias se organizam com suas bagagens dotadas de panelas, potes, redes, açúcar, farinha, paneiros (pequenos cestos com alças), café, entre outros, colocados em pequenas canoas que podem ser empurradas em lugares de difícil locomoção. As famílias remam dias inteiros em igarapés ou rios acima até chegar a um local conveniente perto do castanhal a ser explorado. Constroem geralmente uma habitação rústica composta de folhas de palmeiras. É realizada uma pequena cobertura de palha para abrigar os ouriços do contato com o solo. Com ripas de paxiuba (*Socratea exorrhiza*) constroem um girau para proteger as castanhas de predadores.

O leite da castanha é tido como iguaria, mas pode ser usado para fazer sabão, usado no lugar de outros óleos pelos seringueiros e para o tratamento de manchas na pele, e as suas amêndoas quando verdes podem ser preparadas raladas com arroz doce, possuindo forte ação laxativa, muito usada para prisão de ventre. O óleo da castanha é considerado emoliente e alguns povos usavam para lavagem gástrica (SOUZA, 1963).

Nos diversos estudos científicos publicados sobre a castanheira não há relatos sobre o conhecimento popular que distingue tipos diferentes da espécie, no entanto, foi observado por Braga (2007) uma grande conformidade entre as características morfológicas distintivas citadas, como a forma da copa, e a classificação dada por castanheiros de regiões no Estado do Acre (Brasiléia e Xapuri), o que incentivou seu trabalho de pesquisa com a intenção de verificar cientificamente a consistência dessas informações etnobotânicas. De acordo com Braga (2007) no Vale do Rio Acre as pessoas que vivem do extrativismo da castanha distinguem dois tipos: a vermelha e a branca; sendo que há

alguma citação para um terceiro: a castanheira rosa, porém este não foi considerado tão consistente quanto os outros, ou seja, apenas alguns extrativistas citam sua existência.

3.3. VARIABILIDADE GENÉTICA DE CASTANHA-DO-BRASIL NO NOROESTE DE MATO GROSSO

Os olhares etnobiológicos, lançados sobre a região florestal do estado de Mato Grosso, percebem as conexões multifacetadas que necessitam ser conhecidas e divulgadas, no sentido, sobretudo, de valorizar esse ambiente e suas nuances, bem como para oportunizar políticas de conservação (GUARIM NETO et al., 2010).

A importância das estratégias desenvolvidas com o objetivo de conservação e recuperação dos recursos florestais sugere que as atividades florestais devam ser estimuladas através da conscientização e convivência harmônica e racional, valorizando a sua existência e destacando o valor socioeconômico da floresta, como formas de contribuir para a integridade desse bioma.

Quanto ao processo ocupacional e impactos ambientais na região amazônica do estado do Mato Grosso, pode-se sinalizar a exploração madeireira na forma seletiva e restrita a espécies de maior valor econômico. Quando realizada de forma intensiva, essa exploração tem ocasionado a extinção de espécies em muitas regiões, como ocorreu com o mogno e a cerejeira e mesmo a castanheira que está paulatinamente desaparecendo (GUARIM NETO, 2010).

No município de Cotriguaçu, região noroeste do estado de Mato Grosso, percebeu-se durante acompanhamentos na coleta de castanha, realizada na região por agroextrativistas representantes de migrantes sulistas que mantiveram contato com a etnia Paiter Suruí, que através dessa transferência de conhecimento aprenderam a identificar a *B. excelsa* em três tipos etnoclassificados; rosa, rajada e mirim. Essas informações foram verificadas em área de coleta da castanha, vizinha ao Assentamento onde vivem esses agroextrativistas (Figura 1).

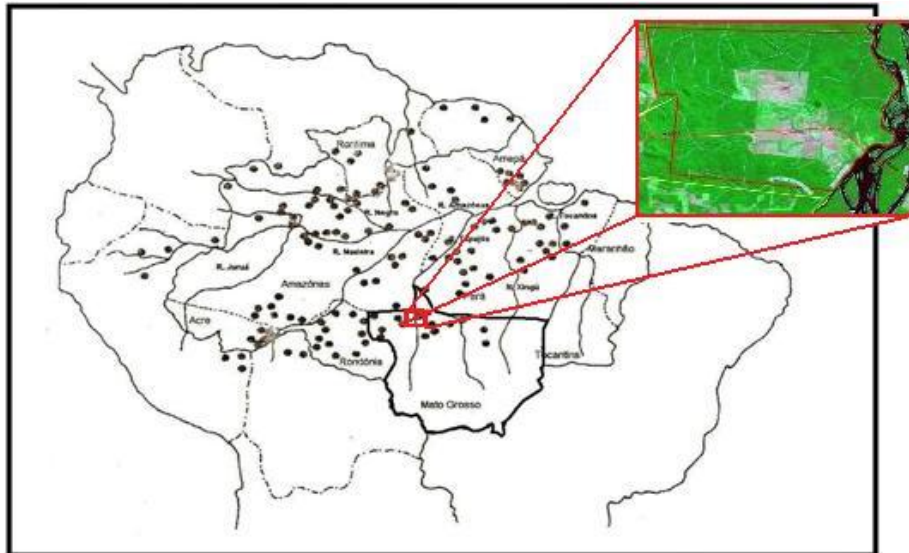


FIGURA 1 – ÁREA DE COLETA IDENTIFICADA NO MAPA DE DISPERSÃO DA ESPÉCIE. Fonte : Adaptado de Camargo (1997)

Os Paiter Suruí vivem nos estados de Rondônia e Mato Grosso e, se separam, em duas metades: uma ligada ao mato e outra a roça, fazendo com que as famílias mudem de função em ciclos anuais, de forma que, quem é do mato passa a ser da roça e vice-versa. A oposição entre a mata e a roça organiza o calendário anual dos Paiter.

A divisão entre as metades determina vários momentos da vida social, passando pela produção de alimentos, festas e rituais. Uma metade da comunidade, a da mata, instala-se durante a estação seca (maio a outubro) no *metare*, que quer dizer clareira ou mato ralo, a 500 ou 1000 metros da aldeia, local proibido à outra metade.

É preciso conhecer bem a mata para saber o que significa *metare*, clareira ligada às andanças, ao prazer das incursões, achados inesperados, aos alimentos abundantes, sem a necessidade de esperar pelo ritmo das estações e pelo crescimento das plantas da roça. Nesse ritual, os Paiter suruí consomem a castanha e, de forma indireta, contribuem para a dispersão, regeneração e variabilidade genética, devido a abertura de clareiras realizadas por eles.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se observar através dos estudos publicados e observações em campo, a sugestão de que a perturbação antrópica facilita a regeneração dos castanhais e pode ter influenciado a sua dispersão.

Os dados ecológicos, fitogeográficos, arqueológicos e de variabilidade genético a partir do etnoconhecimento, reforçam a hipótese de que os povos amazônicos antigos tiveram um papel significativo no estabelecimento da paisagem amazônica, incluindo-se a distribuição espacial e variabilidade genética das populações de castanha-do-brasil.

Atualmente as populações extrativistas constituem-se fontes importantes de informações e conhecem as interações da espécie em sua área de abrangência, fornecendo subsídios para estudos voltados para a conservação, melhoramento genético e uso racional do germoplasma.

Devem-se promover estudos etnobiológicos sobre a região florestal do noroeste do estado de Mato Grosso, que promovam a percepção das várias conexões que necessitam ainda serem conhecidas e divulgadas, no sentido, sobretudo, de valorizar esse ambiente e suas nuances, bem como para oportunizar políticas de conservação.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, U.P. & ANDRADE, L.H.C. Etnobotánica del género *Ocimum* L. (Lamiaceae) en las comunidades afrobrasileñas. **Anales de I Jardín Botánico de Madrid** 56: Madrid. 1998. 107-118p.

ALBUQUERQUE, U. P. 1999. Manejo tradicional de plantas em regiões neotropicais. **Acta Botanica Brasilis**. 13(3): 307-315

ALBUQUERQUE, U. P. 2005. **Introdução à etnobotânica**. Editora Interciência, Rio de Janeiro.

ALCORN, J.B. Huastec noncrop resource management: implications for prehistoric rain Forest management. **Human Ecology** 9: 1981. 395-417.

ANDERSON, A.B. & POSEY, D.A. Manejo de cerrado pelos índios Kayapó. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, Botânica 2(1): 1985. 77-98.

BALÉE, William. Cultura na vegetação da Amazônia Brasileira. In: NEVES, Walter A. (Org.). **Biologia e ecologia humana na Amazônia: avaliação e perspectiva**. Belém. PA.1989. p. 95-109.

BALÉE, W. The culture of Amazonian forests. In: D.A. Posey; W. Balée (eds.). **Resource management in Amazonia: Indigenous and folk strategies**. Advances in Economic Botany nº 7. New York Botanical Garden, New York. 1989a. p. 1-21.

BALÉE, W.; GELY, A.. Managed forest succession in Amazonia: the Ka'apor case. In: D.A. Posey; W. Balée (eds.). Resource management in Amazonia: Indigenous and folk strategies. **Advances in Economic Botany** nº 7. The New York Botanical Garden. New York. 1989b p. 129-158.

BALÉE, W. Indigenous history and Amazonian biodiversity. In: STEEN; TUCKER, H.K. (Ed.). Changing tropical forest: historical perspectives on today's challenges in Central and South America. Durham. **Forest History Society**, 1992. p. 185-197

BALEÉ, W. Historical Ecology of Amazonia. In: LESLIE SPONSEL, ed. **Indigenous peoples and the future of Amazonia: an ecological anthropology of an endangered world**. Tucson; University of Press, 1995. pp. 97-110.

BALÉE, W (Ed.). **Advances in Historical Ecology**. New York: Columbia University Press, 1998.1-10p.

BRAGA, E.T.M. **Diversidade morfológica e produção de *Bertholletia excelsa* H.B.K. (Lecythidaceae) no sudeste do estado do Acre, Brasil**. 2007. 45p. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Manejo de Recursos Naturais) - UFAC (Universidade Federal do Acre), Rio Branco, AC.

BROWN, A.H.D.; MARSHALL, D.R. A basic sampling strategy: theory and practice. In: GUARINO, L.; RAO,V.R.; REID, R. **Collecting plant genetic resources: technical guidelines**. Wallingford, UK: CABInternational, 1995. 75-92p.

BUCKLEY, D.P.; O'MALLEY, D.M.; APSIT, V.; PRANCE, G.T.; BAWA, K.S. Genetics of Brazil nut (*Bertholletia excelsa* Humb. & Bonpl.): Lecythidaceae). I. Genetic variation in natural populations. **Theoretical and Applied Genetics**, Germany. v.76, 1988. 923-928p,

CABALLERO, J. El uso de la diversidad vegetal en México: tendencias y perspectivas. In:LEFF, E. (ed) **Medio Ambiente y desarrollo en Mexico. Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Humanidades**, UNAM, México, 1990.257-290p,

CABALLERO, J. La dimension culturelle de la diversité végétale au Mexique. **Journal d'Agriculture Traditionel et de Botanique Appliqué** 36, Paris. 1994. 145-158p.

CAMARGO, P. B., R. P. SALOMÃO, S. TRUMBORE & L. A. MARTINELLI, How old are the brazil-nut trees (*Bertholletia excelsa*) in the Amazon. **Scientia Agricola** 51(2), Piracicaba 1994. 389-391.

CLAY, J.W., Ed. Brazil nuts: **the use of a keystone species for conservation and development. Harvesting Wild Species: Implications for Biodiversity Conservation.** Baltimore, MD: The John Hopkins University Press, p. 246-282. 1997.

CLEMENT, C.R.; CORADIN, L., eds. Final report (revised): **Peach palm (*Bactris gasipaes* H.B.K.) germplasm bank.** U.S. Agency for International Development. Manaus: INPA, 1988.

CLEMENT, Charles R. Brazil nut. In: CLAY, J.; CLEMENT, C. R. **Select species and strategies to enhance income generation from Amazonian forests.** Rome, Italy: FAO, Série Working Paper, Document Repository: 1993, p. 260. Disponível em: <www.fao.org/docrep/v0784e0k.htm>. Acesso em 2007

CLEMENT, C.R. Pupunha: Recursos genéticos, pesquisas realizadas e tecnologias disponíveis. In: Claret de Souza, A.G.; Figueredo dos Santos, A. eds. 1º Workshop sobre as Culturas de Cupuaçu e Pupunha na Amazônia, 25-29 March. **Anais...** Manaus, AM: CPAA/EMBRAPA, 1997. 33-49p.

CLEMENT, C.R.; MCCANN, J.M.; SMITH, N.J.H. 2003. Agrobiodiversity in Amazonia and its relationships with Dark Earths. In: J. Lehmann; D. Kern; B. Glaser & W. Woods (eds.), **Amazonian Dark Earths – origin, properties, and management.** Dordrecht: Kluwer Academic Publ., p. 159-178.

CYMERYYS, M.; WADT, L.H.O.; KAINER, K.; ARGOLO, V. Castanheira. In: Shanley, P.; Medina, G. (Eds.) **Frutíferas e plantas úteis na vida Amazônica.** Belém: CIFOR & Imazon, 2005. 61-73p.

COLE, D. M.; White, T. L. & Nair, P. K. R. **Maintaining genetic resources of peach palm (*Bactris gasipaes* Kunth): the role of seed migration and swidden-fallow management in northeastern Peru.** Genetic Resources and Crop Evolution 54, 2007. 189-204p.

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. 256: 2008. 28–35p.

DENEVAN, W. **The native population of the Americas in 1492.** 2. ed. Madison: University of Wisconsin Press, 1992. p. 17-28.

DENEVAN, W. M. **Cultivated landscapes of native Amazonia and the Andes.** Oxford University Press, Oxford. 2001.

DIEGUES, A.C. **O Mito moderno da natureza intocada**. 5ª edição. São Paulo: Hucitec; Núcleo de Apoio à Pesquisa sobre Populações Humanas e Áreas Úmidas Brasileiras, USP, 2004. 161p

ERICKSON, C. Amazonia: the historical ecology of a domesticated landscape. In: SILVERMAN, H.; ISBELL, W. (Eds.). **Handbook of South American Archaeology**. New York: Springer, 2008. p. 157-183.

FILOCREÃO, A.S.M. A castanha-do-Pará no desenvolvimento sustentável da Amazônia. In: **Seminário Internacional - Amazônia e Fronteiras do Conhecimento. 2008. Universidade federal do Pará**. NAEA - Núcleo de Altos Estudos Amazônicos - 35 ANOS. Belém-PA. 9 a 11 de dezembro de 2008.

FRANKE, I.D. Geoglifos no Acre. Rio Branco. Opinião 20 on line. 13 de Dezembro de 2006. Disponível em: <http://pagina20.uol.com.br/13122006/opinioao.htm>. Acesso em: 10/01/2010.

GODOY, J.R.; PETTS, G.; SALO, J.. Riparian flooded forests of the Orinoco and Amazon basins: a comparative review. **Biodiversity and Conservation** 8: Madrid. 1999. 551-586p.

GOMEZ-POMPA. 1971. "Possible papel de vegetación secundária en La evolución de La flora tropical". In: **Biotropica**, 3(2): 125-35.

GUARIM NETO, G.; GUARIM, V.L.M.dos.; CARNIELLO, M.A.; SILVA, C.J. da.; PASA, M.C. Etnobiologia, etnoecologia e etnobotânica: as conexões entre o conhecimento humano e os ambientes em Mato Grosso, Brasil. In: **Etnobiologia e etnoecologia: pessoas e natureza na América latina**. (Org.) ALMEIDA, A.L.de.; SILVA, V.A.da.; ALBUQUERQUE, U.P. 1ª Edição. Recife: NUPEEA, 2010.

GUIX, J. C.. A prova da idade e efeitos antrópicos nas florestas, na confluência da Caurés e os rios Negro - noroeste da Amazônia: o papel dos índios e caboclos. **Grupo de Estudos Ecológicos**, Sér. Doc., 8: São Paulo. 2005. 1-27p.

GUIX, J.C. **Amazonian forests need Indians and Caboclos**. Orsis 24. 2009 33-40. Universitat de Barcelona. Barcelona, Spain.

HAMRICK, J.L. **Distribution of genetic whitin and among natural forest population**. In: CHAMBERS, S.M.; MACBIDE, B. & THOMAS, W.L. (Eds.) Shonewald-cox. 1982.

HAMRICK, J.L. Genetic diversity and conservation in tropical forest. In: DRYSDALE, M.; JOHN, S & YAPA, A.C. (eds) **Proc. Int. Symp. Genetic Conservation Production of Tropical Forest Tree Seed**. Asean-Canada Forest Tree Seed Center, 1994. 1-9p,

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

HECKENBERGER, M.; RUSSEL, C.; TONEY, J.; SCHMIDT, M.J. 2007. **The legacy of cultural landscapes in the Brazilian Amazon: Implications for biodiversity.** *Philosophical Transactions of the Royal Society*, Disponível em: <http://www.bionica.info/biblioteca/Heckenberger2007.pdf>. Acesso em: 11/02/2011.

HECKENBERGER, M.; NEVES, E.G. Amazonian archaeology. **Ann. Rev. Anthropol.** 2009, 38, 251-266.

IRVINE, D. Rain forest adaptations: patch management through succession. **Trabalho apresentado no 80th Annual Meeting of the American Anthropological Association.** Los Angeles. 1981.

IRVINE, D. Succession management and resource distribution in an Amazonian rain forest. In: D. A. Posey & W. Balee (eds.), **Resource management in Amazonia: indigenous and folk strategies.** Advances in Economic Botany 7. The New York Botanical Garden, New York. 1989. 223-237p.

IUCN. 1980. **World conservation strategy: Living resource conservation for sustainable development.** IUCN, Gland, Switzerland.

KALIN, M.A. A domesticação na paisagem: os solos antropogênicos e o formativo na Amazônia. *Arqueologia Amazônica*. 2010. P 367-391. Disponível em: <http://ucl.academia.edu/ManuelArroyoKalin/Papers/337361/Adomesticacao-na-paisagem-os-solos-antropogenticos-e-o-Formativo-na-Amazonia> . Acesso em: 11/02/2011.

KAMINSKI, P. E.; TONINI, H.; MOURÃO JÚNIOR, M.; SCHWENGBER, L. A. M. Biometria de Frutos de *Bertholletia excelsa* H.B.K. em Roraima. In: **Seminário Manejo Sustentável de Produtos Florestais Não-madeireiros na Amazônia**, 1., 2008, Rio Branco. Anais... Rio Branco: Embrapa Acre, 2008.

MAGALHAES, 2007 M.P. evolução e seleção cultural na Amazônia neotropical. **Amazônia: Ciência & Desenvolvimento**, Belém, v. 3, n. 5, jul./dez. 2007

MAGALHAES, M.P. Evolução antropomorfa da Amazônia In: **Revista de história da arte e arqueologia**. nº12, UNICAMP. 2009. P172.

MARTINS, P.S. Biodiversity and agriculture: patterns of domestication of Brazilian native plants. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v.66, p.219-223, 1994. Suplemento, 1.

MEDELLÍN-MORALES, S. 1990. Manejo agrosilvícola tradicional em uma comunidade Tononaca de La costa de Veracruz, México. V.2. Pp. 11-26. In: Posey, D.A & Overal, W.L. (Eds.) . **Ethnobiology: implications and applications – Proceedings of the first International Congress of Ethnobiology**. Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém.

MEGGERS, B. **Amazonia: man and culture in a Counterfield Paradise**. Chicago: Aldine, 1971.

MENDES, P.A.; TOLEDO, F.F.; REICHARDT, C.; SOUZA de J.S.I.(Coord.). **Enciclopédia Agrícola Brasileira**.C-D. São Paulo. EDUSP. 1998. v.2. 608p.

MORÁN, E. **A ecologia humana das populações da Amazônia**. Rio de Janeiro: Vozes, 1990. 1º Ed. 368 p.

MORI, S. A.; PRANCE, G. T. Taxonomy, ecology and economic botany of the Brazil nut (*Bertholletia excelsa* Humb. & Bonpl.: Lecythidaceae). **Advances in Economic Botany**, v. 8, New York. 1990.130-150p,

MÜLLER, C. H. **Castanha-do-brasil: Estudos agrônômicos**. Belém: BRAPACPATU il. Doc.1). 25p,1981.

MYERS, G. P.; 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**,Amsterdam, v. 127, p .119-128, 2000.

NEVES, E. G. **The Political Economy of Late Pre-Colonial Social Formations in the Central Amazon**. Manuscript on file. São Paulo: Museu de Arqueologia e Etnologia da Universidade de São Paulo. 2003.

O'MALLEY, D. M.; BUCKLEY, D. P.; PRANCE, G. T.; BAWA, K. S. **Genetics of Brazil nut (*Bertholletia excelsa* Humb. & Bonpl. - Lecythidaceae)**. Mating system. *Theoretical and Applied Genetics*, v. 76, n. 6, 1988. 929-932p,

ORTIZ, E.G. Brazil Nuts (*Bertholletia excelsa*). In: P. Shanley, A.R.Pierce, S.A. Laird, e A. Guillen (Eds.), **Tapping the Green Market: Certification & Management of Non Timber Forest Products**. Earthsan Publications Ltd., Londres, reino Unido, 2002. 61-71p.

PEGGION, E.A.Jiahui. Outubro de 2002. Disponível em: <http://pib.socioambiental.org/pt/povo/jiahui>. Acesso em: 23/11/2010.

PEREIRA, H. S. Manejo agroflorestal da castanheira (*Bertholletia excelsa*, H.B.K) na Região do Lago de Tefé (AM). *Revista da Universidade do Amazonas. Série Ciências Agrárias*, Manaus, v. 3, n. 1, 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, GB, v.13, p. 595-616, 1997.

PERES, C. A.; BAIDER, C.; ZUIDEMA, P. A.; *et al.* Demographic threats to the sustainability of Brazil nut exploitation. *Science*, Washington, DC, v. 1, p. 12-14, 2003.

POSEY, D. A preliminary report on diversified management of tropical forest by the Kayapó Indians of the Brazilian Amazon. In: **Ethnobotany in the Neotropics**. Prance, G and Kallunki, J (Ed). The New York Botanical Garden. Bronx, New York, U.S.A. 1984 .

POSEY, D.A. 1986a. **Etnobiologia: teoria e prática**. In: B.G. Ribeiro (ed.), *Suma Etnológica Brasileira*, v. 1. Etnobiologia. Petrópolis, Vozes, p. 15-25.

POSEY, D. A. **Manejo da Floresta Secundária, Capoeiras, Campos e Cerrados (Kayapó)**. In: RIBEIRO, D. (Coord.). *Suma etnológica brasileira*. 2.ed. São Paulo: Vozes/FINEP, 1987. v.1, p.173-185.

POSEY, D.A. 1990. The application of Ethnobiology in the conservation of dwindling natural resources: lost knowledge or options for the survival of the planet. In: **Proceedings of the First International congress of Ethnobiology**. Belém, Brazil. Vol. 1

PRANCE, G. T.; MORI, S. A. Lecythidaceae. **Flora Neotropica**, v. 21, n. 1, New York. 1979.270p.

PROUS, A. **O Brasil antes dos brasileiros: a pré-história do nosso país**. Rio de Janeiro: Jorge ZAHAR Ed., 2006, p. 141.

QUEROL, D. **Recursos Genéticos, nosso tesouro esquecido: abordagem técnica e econômico-social**. Rio de Janeiro. AS-PTA, 206p. 1993.

PACALE, R de. Colhendo castanha: territorialidade e sustentabilidade. (Institut de Recherche pour le Developpement). **II REA - Reunião Equatorial de Antropologia**. 19 a 22 de agosto de 2009. UFRN Natal. RN.

ROOSEVELT, A. Determinismo ecológico na interpretação do desenvolvimento social indígena da Amazônia. In: **Origens, Adaptações e Diversidade Biológica do Homem Nativo da Amazônia**. Walter Neves (org). Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 1991, p. 103-135.

ROOSEVELT, A.C. **The development of prehistoric complex societies: Amazonia: a tropical forest**. In: BACUS, E. A. & LECERO, L. J. (Org.). 1999. In: *Complex Polities in the Ancient Tropical World*, *Archaeological Papers of the American Anthropological*. Arlington.1999. 13-33p.

SALOMÃO, R. P. Estrutura e densidade de *Bertholletia excelsa* H.&B. (castanheira) nas regiões de Carajás e Marabá, estado do Pará. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**. Série Botânica, Belém, v. 7, n. 1, p. 47-68, 1991

SALOMÃO, R. P., A. H. MATOS, N. A. ROSA, C. S. ROSÁRIO & M. R. SANTOS, 2003. **Inventário florestal em 407 hectares de floresta ombrófila densa, platô Almeidas, da Floresta Nacional Saracá-Taquera/Ibama, Porto Trombetas, município de Oriximiná**, estado do Pará: 1-259. Relatório Técnico. IBAMA, MRN, Belém.

SERRA, A.G.P.; PAIVA, R.; NOGUEIRA, R.C.; SOARES, F.P.; PAIVA O.D.P. Estudo da divergência genética em castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa* H.B.K.) utilizando marcadores moleculares RAPD (Random Amplified Polymorphic DNA). **MAGISTRA**. versão impressa. v. 18, n. 1, 2006.

SCHAAN, D.P. **The Camutins Chiefdom: Rise and Development of Complex Societies on Marajó Island, Brazilian Amazon**. Ph.D. Dissertation, University of Pittsburgh. 2004.

SCHAAN, D. P.; PARSSINEN, M.; RANZI, A.; PICCOLI, J. C. Geoglifos da Amazônia Ocidental: Evidência de Complexidade Social entre Povos de Terra Firme. **Revista de Arqueologia**. Belém, 2007, v. 20, pp. 67-82.

SCOLES, R. **Ecologia e extrativismo da castanheira (*Bertholletia excelsa*, Lecythidaceae) em duas regiões da Amazônia brasileira**. 2010. (Tese de doutorado). INPA. Manaus. AM.

SHANLEY, P.; CYMERYYS, M. e GALVÃO, J. (Ed.). **Frutíferas da mata na vida amazônica**. Imazon, Belém: 1998. p. 21-27.

SILVA, F.A. A etnoarqueologia na Amazonia: contribuições e perspectivas. **Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi**. Ciências Humanas, Belém, v. 4, n. 1, p. 27-37, jan.- abr. 2009.

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

SZABÓ, V.T. The history of a concept, its possibilities and limitations. In: **II Congresso Internacional de Etnobotânica**. Mérida, Yucatán. 1997. 71p.

VIANA, V. M.; MELLO, R. A.; MORAES, L. M, *et al.* Ecologia e manejo de populações de castanhado-Pará em reservas extrativistas, Xapuri, Estado do Acre. In: GASCON, C.; MOUTINHO, P. (Eds.). **Floresta Amazônica: dinâmica, regeneração e manejo**. Manaus: INPA, 1978. 373p.

WADT, L.H.O. 2001. **Estrutura genética de populações naturais de pimenta longa (*Piper hispidinervum* C. DC.), visando seu uso e conservação.** Piracicaba: USP ESALQ. 95p. (Tese)

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, GB, v. 18, 2002 1-31p.

ZUIDEMA, P. A. Demography and management of the Brazil nut tree (*Bertholletia excelsa*). Riberalta:PROMAB, (PROMAB Scientific Series, n.6). 2003. 111p.

CAPÍTULO 3: ETNOCLASSIFICAÇÃO E DIVERSIDADE MORFOMÉTRICA: O CONHECIMENTO TRADICIONAL NA COLETA DE CASTANHA-DO-BRASIL EM ÁREA DA AMAZÔNIA MATO GROSSENSE, NO MUNICÍPIO DE COTRIGUAÇU, MT.

RESUMO

As populações tradicionais na região amazônica não somente convivem com a biodiversidade, também nomeiam e classificam as espécies segundo etnocategorias de usos e nomes, originando a etnoclassificação. Agroextrativistas do noroeste matogrossense relatam a existência de três tipos de castanheira; rosa, mirim e rajada, sendo que a diferença informada entre as mesmas está na cor da madeira, tamanho dos frutos e sementes e quantidade de sementes por fruto. O presente estudo objetivou caracterizar essa variação morfológica verificando o conhecimento empírico a respeito da etnoclassificação contribuindo na seleção de determinado germoplama. Os resultados buscam orientar decisões de manejo da castanha-do-brasil como aumento da produção associado à conservação da espécie. Os indivíduos de castanha-do-brasil foram avaliados quanto à largura e altura dos ouriços, o comprimento das sementes e número de sementes/ourião. Em relação a produção o morfotipo Rosa é considerado o mais relevante pois em geral possui frutos maiores, mais pesados e com mais sementes. Neste estudo, as características usadas pelos agroextrativistas do noroeste do Mato Grosso para classificar as castanheiras foram consistentes para a separação dos tipos e a etnoclassificação da espécie foi considerada importante para o manejo, estimulando a decisão pela escolha de germoplasmas em programas de melhoramento e de conservação genética, especialmente para estratégias que visem o enriquecimento das populações nativas.

Palavras-chave: Enotaxonomia biológica, *Bertholletia excelsa*, etnoconhecimento, morfotipos, variação genética.

ETNOCLASSIFICATION AND MORPHOMETRIC DIVERSITY: THE ETHNOBOTANY IN THE COLLECTION OF THE BRAZIL-NUT IN THE NORTHERN MATO GROSSO, AMAZON RAIN FOREST, IN THE MUNICIPALITY OF COTRIGUAÇU, MT

ABSTRACT

Traditional populations in the Amazon not only coexist with biodiversity, they also name and classify species according to their own categories and names, originating the ethnoclassification. A group of Northwestern Mato Grosso agroextractivists reports the existence of three types of Brazil-nut, rosa, mirim and rajada being informed that the difference between them lies mainly in the color of the wood, fruit and seed size and number of seeds. This study was performed in addition to assessing the patterns of morphological variation (morphology of fruits and seeds) and anatomical characters of the Brazil-nut wood rosa, mirim and rajada to verify the empirical knowledge about this ethnoclassification contributing in the selection of a particular germoplasm. The results aim to guide management decisions of the Brazil nut, looking for an increase in the production and conservation of the species. Trees were classified according to their quality and their morphology larger and smaller diameter of the hedgehog, seed length and seed number / hedgehog. Regarding the production, the Rosa type is considered the Brazil-nut with most relevant quality, because in general, its fruits were larger, heavier and with more seeds. In this study, the characteristics used by agroextractivists of northwestern Mato Grosso to classify the Brazil-nut trees were consistent for the separation of types. The ethnoclassification of the species was considered important for their management, encouraging decision by the choice of germplasm in breeding programs and conservation genetics, especially for strategies aimed at the enrichment of native populations.

Keywords: Biological Enotaxonomia, *Bertholletia excelsa*, etnoconhecimento, morfotipos, genetic variation.

1. INTRODUÇÃO

Na Amazônia, milhares de pessoas obtêm alguma renda com a castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa* Bonpl.: Lecythidaceae). A espécie é considerada como símbolo da região e a sua coleta e comercialização contribuem para a proteção de milhões de hectares de florestas e para o desenvolvimento sócio-econômico das populações locais, além da importância ecológica na manutenção da estrutura, beleza cênica e funcionalidade da vida na floresta e da importância cultural caracterizada por relações ancestrais com essa espécie. Na Amazônia matogrossense convivem diferentes povos, como etnias indígenas, com seus saberes tradicionais consolidados na prática cotidiana, ribeirinhos, seringueiros e mais recentemente, pessoas oriundas do sul do Brasil que se instalaram nos núcleos habitacionais implantados (GUARIM NETO et al., 2010). A dimensão da biodiversidade inclui a riqueza de espécies, a variação genética e a complexidade de ecossistemas, em paisagens com povos e saberes tradicionais ou contemporâneos diversos. Não há como desvincular o ser humano enquanto ser social, com sua significativa bagagem cultural. As etnociências têm, nos últimos anos, se destacado em sua busca por técnicas, métodos, teorias e análises que possam ajudar a entender a complexa relação entre pessoas e ambiente. Partindo da lingüística para estudar o conhecimento de diferentes sociedades sobre os processos naturais, buscando entender a lógica subjacente ao conhecimento humano sobre a natureza (GUARIM NETO et al., 2010).

A castanheira por suas peculiaridades é uma das espécies mais ameaçadas de extinção e erosão genética na Amazônia, causada principalmente pelo desmatamento, avanço da pecuária e queimadas. O conhecimento aprofundado dessa espécie é de suma importância para sua preservação.

Poucos trabalhos foram realizados com o objetivo de divulgar diferenças genéticas dentro e entre de populações de *B. excelsa*, informações importantes para o manejo dessa espécie. Esses estudos devem levar em conta tanto as características ecológicas da espécie

quanto das populações humanas que dela dependem para sua sobrevivência.

A exploração da castanha-do-brasil não tem se fundamentado, tradicionalmente, no entendimento ecológico da dinâmica da população da espécie, tão pouco na variabilidade natural que existe procurando características morfológicas e genéticas que possam auxiliar na decisão sobre técnicas de manejo como o plantio de enriquecimento, a seleção de árvores mais produtivas, entre outras (BRAGA, 2007).

Durante esse estudo, na busca por pesquisas científicas realizadas com a castanha-do-brasil, apenas um relato foi encontrado sobre o conhecimento popular que distingue tipos da espécie. Apesar disso já se sabe que a castanheira pertence a uma única espécie e apresenta grande variabilidade fenotípica, constatada facilmente pelos índices de produtividade, forma e tamanho dos frutos e sementes entre outras características.

O presente estudo objetivou caracterizar os padrões de variação morfológica (morfometria de frutos e sementes) de castanheiras rosa, mirim e rajada, verificando-se o conhecimento empírico a respeito da etnoclassificação.

2. ETNOCLASSIFICAÇÃO: UM PRINCÍPIO ETNOBIOLÓGICO DE CLASSIFICAÇÃO

A etnotaxonomia biológica é um tipo de classificação que vem sendo utilizada pelos povos que vivem nas florestas, é repassada através de gerações e investiga os processos pelos quais os organismos vivos são percebidos, identificados, denominados e classificados. Trata da relação seres humanos/mundo vegetal conforme mediada pela linguagem.

Os nomes populares estão relacionados com os seus usos, como alimentícios, ritualísticos, artesanais, madeireiros, domésticos em geral e principalmente medicinais. Os processos de categorização das plantas dentro das sociedades são influenciados culturalmente por categorias cognitivas e organizados em padrões lógicos (estruturas taxonômicas) (LÉVI-STRAUSS, 1962). De acordo com Albuquerque (2005),

o mundo biológico é classificado em função das características percebidas, sejam elas intrínsecas (como substâncias extrativas) ou extrínsecas (como morfologia).

Do ponto de vista da etnobotânica, a etnotaxonomia tem como proposta oferecer uma estratégia operacional para correlacionar o uso de plantas aos fenômenos sociais e culturais observados em campo (Posey, 1986). O conhecimento de nomes populares, sua etimologia e a estrutura conceitual na qual são usados podem oferecer idéias sobre a cultura da comunidade em estudo, além do que esses conceitos de categoria ou táxon podem revelar como os processos de percepção, identificação e nomenclatura, foram e estão organizados (DALY, 1998). Esses conhecimentos têm um valor substancial para esclarecer as formas em que as populações tradicionais percebem, concebem e conceituam os recursos, paisagens ou ecossistemas dos quais dependem para subsistir (TOLEDO e BARRERA-BASSOLS, 2010).

Os princípios etnobiológicos de classificação e nomenclatura são utilizados pelos povos da floresta amazônica perpassando gerações. Esses princípios são sugeridos com o objetivo de identificar similaridades entre os processos cognitivos em diversas sociedades (BERLIN, 1992). E tem caráter hierárquico, porque enquanto nos níveis mais baixos se encontram as categorias mais exclusivas como etnoespécie nos mais altos encontram-se categorias cada vez mais genéricas e inclusivas como as diferentes formas de vida (COSTA NETO, 2008). Ainda de acordo com o autor a hierarquização manifesta os dois procedimentos básicos da classificação: o de agrupamento e o de distinção.

Berlin et al. (1973) estabeleceram três principais áreas de estudo na sistemática etnobiológica: classificação, nomenclatura e identificação. A primeira se refere ao conjunto de princípios pelos quais as classes de organismos são naturalmente organizadas; a segunda trata-se da descrição dos princípios lingüísticos de denominação das classes organizadas de seres vivos; e a terceira diz respeito às características físicas utilizadas para associar um organismo particular a uma classe específica.

Para Lévi-Strauss (1962) nomear é um processo que confere significado contextual aos caracteres dinâmicos na natureza. Portanto as classificações etnobiológicas e a classificação biológica científica têm sido incentivadas primariamente por esforços intelectuais do ser humano para codificar linguisticamente a realidade biológica que o confronta (BERLIN, 1992).

Os nomes populares estão relacionados a uma diversificada rede de etnocategorias de uso, como; alimentares, medicinais, têxteis, madeireiras, condimentares, ornamentais, etc. O conhecimento de nomes populares, sua etimologia e estrutura conceitual podem oferecer idéias sobre a cultura estudada (DALY, 1998). Segundo o autor, os nomes populares devem ser tratados com tanto rigor como os nomes científicos, considerando alto grau de correlação entre essas espécies.

Um grande número de pesquisadores tem se dedicado aos estudos de sistemas populares de classificação e do seu universo biológico. Da mesma forma que a taxonomia científica, a classificação etnobiológica traduz-se num verdadeiro depósito de informações, na medida em que contém uma riqueza enorme sobre a biologia e ecologia de diversos grupos de animais e plantas (Da Silva Mourão, 2002).

O conhecimento tradicional e o conhecimento científico ocidental estão epistemologicamente próximos, uma vez que ambos se baseiam numa constatação empírica. Apesar de um conhecimento muito detalhado, a classificação etnobiológica possui poucos níveis hierárquicos, os poucos níveis de inclusão existentes na classificação *folk* ou etnoclassificação não se devem à falta de conhecimento das culturas tradicionais, mas, ao fato de compreenderem o mundo natural de maneira holística. De acordo com Berlin et al. (1973), a nomeação de organismos vivos na sistemática *folk* é essencialmente similar em todas as línguas e pode ser descrita com base em um pequeno número de princípios nomenclaturais.

Os estudos realizados dentro dos preceitos do etnoconhecimento pressupõem uma sensibilidade para entender e compreender que em populações humanas, as informações perpassam gerações e que seus membros detêm um conhecimento fundamental acerca do ambiente do qual fazem parte e não são distanciados da

realidade e do cotidiano dos espaços de ocupação e manejo dos recursos disponíveis.

As classificações realizadas por essas populações têm um significado e vêm acumuladas do simbólico que representa a sua história de vida; cultural e social, apresentadas pelas suas vivências e diversas experiências. Estudos têm sido desenvolvidos com o objetivo de averiguar se determinada etnoclassificação é sustentada por diferenças genéticas e morfológicas, ou seja, se o agrupamento com base nessas características pode estar de acordo com o agrupamento dos indivíduos classificados (BRAGA, 2007).

3. DIVERSIDADE E CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA

A definição morfológica de espécie é normalmente a mais usada pelos taxonomistas, que se especializam na identificação de espécies desconhecidas e na sua classificação.

A definição biológica de espécie é normalmente a mais usada pelos biólogos envolvidos com a evolução, porque é baseada nas relações genéticas mensuráveis, muito mais do que em características físicas que são de alguma forma, subjetivas. Alguns profissionais da área que trabalham em campo separam as espécies pelo modo como são vistas, algumas vezes chamando-as de “morfoespécies” (PRIMACK E RODRIGUES, 2001). Espécies arbóreas tropicais possuem grande variabilidade com relação ao tipo e tamanho de frutos e sementes (CRUZ et al. 2001). Poucos são os trabalhos que objetivam a caracterização morfológica de frutos e sementes de espécies nativas objetivando ampliar o conhecimento sobre as mesmas (ARAUJO et al. 2004).

Uma única espécie pode ter inúmeras variedades, as quais apresentam diferenças morfológicas observáveis, ou essas variedades podem ser tão semelhantes que esses indivíduos poderão ser considerados membros de uma única espécie biológica. Na prática há freqüentemente dificuldade em distinguir as variações entre uma única espécie. Os estudos de caracteres morfológicos são de suma importância para a contribuição no entendimento da sucessão e regeneração nas

florestas tropicais podendo contribuir na análise dos mecanismos de dispersão das espécies arbóreas florestais (MELO et al., 2004).

A produtividade da floresta está estreitamente ligada à qualidade do material genético existente (MORI e SANTOS, 1989). No entanto, informações de ecologia e genética em populações naturais de espécies arbóreas tropicais são incipientes, em função da alta diversidade e complexidade de espécies, trazendo dificuldades na amostragem e nas metodologias apropriadas para seu estudo (KAGEYAMA et al., 2003).

A diversidade genética geralmente tem sido estudada dentro de espécies, medindo tanto as diferenças entre indivíduos, quanto às diferenças entre populações naturais, que hoje muitas vezes estão separadas entre si pela perda e fragmentação dos habitats naturais.

A diversidade genética é cada vez mais avaliada por métodos moleculares, em que se detectam diferenças na constituição do DNA, RNA ou de determinadas proteínas entre os organismos ou populações. Estudos essenciais para a conservação biológica, porque a perda de diversidade genética de uma espécie aumenta muito o risco de extinção. Perder diversidade genética também significa desperdiçar as possibilidades de aplicação de novas tecnologias para as espécies.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1. ÁREA DE ESTUDO

O município de Cotriguaçu é uma das mais recentes fronteiras agrícolas do estado de Mato Grosso, apresentando um contínuo fluxo de imigrantes. Segundo Mato Grosso (2001), a ocupação das terras desse município concentra-se no entorno dos núcleos urbanos e dos eixos viários estruturados a partir de projetos de colonização implantados na década de 70 no âmbito da Política de Ocupação de Terras da Amazônia.

A Fazenda São Nicolau, vizinha ao P.A Juruena (Figura 1) zona rural do município de Cotriguaçu, Mato Grosso, possui área de aproximadamente 10.000 hectares, dos quais 7.000 hectares recobertos com Floresta Ombrófila parcialmente explorada, 500 hectares de Área de

Preservação Permanente, 2.000 hectares de reflorestamento e 500 hectares com pastagens.

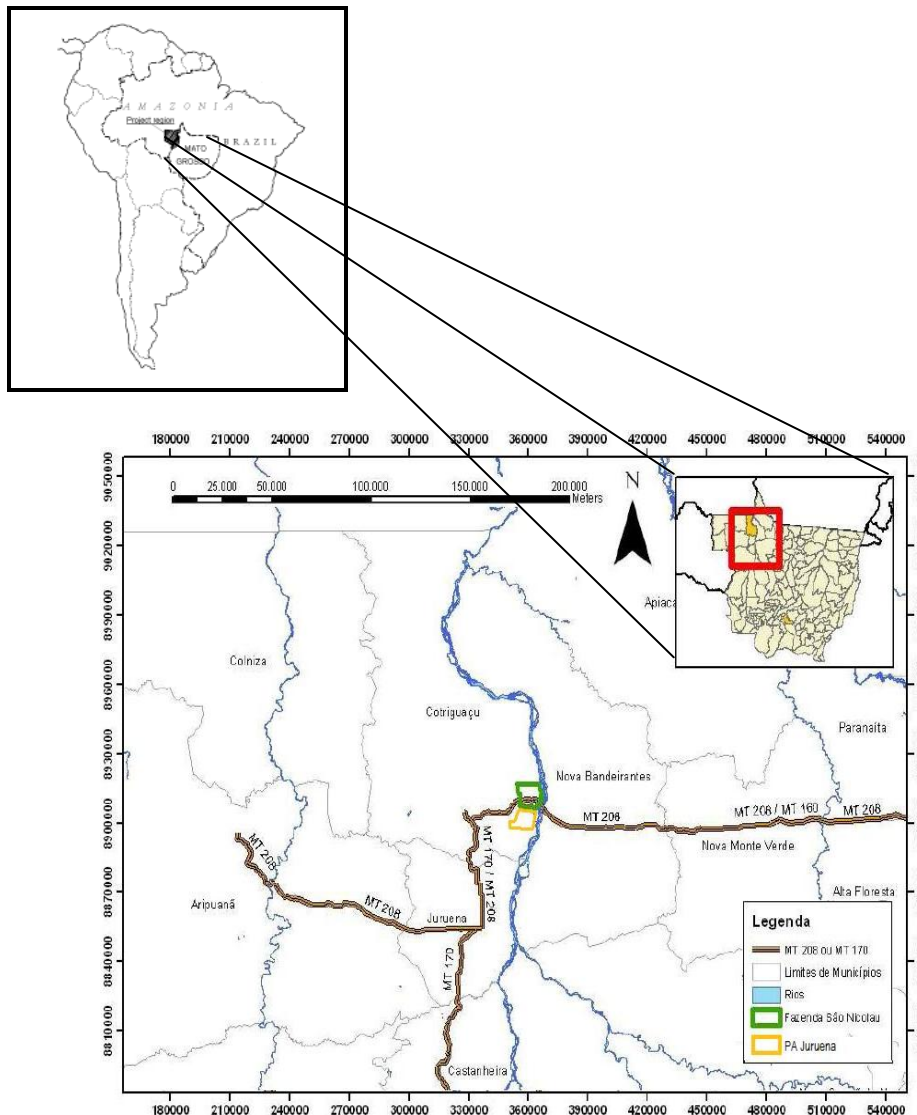


FIGURA 1 - LOCALIZAÇÃO DA FAZENDA SÃO NICOLAU E DO P.A JURENA, COTRIGUAÇU, MT. Fonte: Autora, 2011.

A região estudada, em termos geomorfológicos, está inserida na depressão Interplanáltica da Amazônia Meridional, caracterizada como vasta superfície rebaixada, dissecada em formas predominantemente convexas com diferentes ordens de grandeza de dissecção e de grau de aprofundamento da drenagem separados por vales de fundo plano (BRASIL, 1980).

Especificamente na Fazenda São Nicolau, de acordo com Mato Grosso (2001) o relevo, encontra-se configurado em extensas áreas baixas

e fracamente dissecadas, com altitudes que variam de 160 a 280 m, decrescendo gradativamente para norte e para os vales dos rios Juruena e Teles Pires. Ainda, segundo Mato Grosso (2001), O solo que recobre a area é do tipo Podzólico Vermelho-Amarelo distrofico e álico com textura argilosa, ocorrendo ainda, em menores proporções, os solos litólicos em locais de relevo mais movimentado e solos hidromorficos as margens do rio Juruena (COLPINI et al. 2008).

O clima, de acordo com a classificação de Köppen, é tipo Am (clima tropical chuvoso), com regime pluviométrico que expressa o caráter de transição entre dois domínios tropicais a Amazônia úmida e o Planalto Central Brasileiro. A precipitação média anual é superior a 2.000 mm, com regime pluviométrico sazonal bem definido, no qual a estação seca vai de maio a setembro com chuvas inferiores a 60mm no mês mais seco, enquanto que a estação úmida vai de outubro a abril, que concentra mais de 80% do total precipitado (BRASIL, 1980).

A temperatura média é de 25° C, com baixa amplitude de variação, e meses de maior valor coincidentes com a primavera verão (período chuvoso), e os de menor valor no decorrer do período de inverno quando massas de ar polar atenuadas adentram a região. A umidade relativa é bastante elevada e tem como limites as isohigras de 80 a 85% (BRASIL, 1980).

De acordo com Brasil (1980), a fazenda encontra-se inserida na Região Fitoecológica da Floresta Ombrófila Aberta Tropical, recoberta pela formação Floresta Ombrófila Aberta Submontana, sub-formação “com palmeiras”, e na Região da Floresta Ombrófila Densa Tropical, recoberta pela formação Floresta Ombrófila Densa Tropical Aluvial dossel emergente.

A inserção de assentamentos no mosaico fundiário do município de Cotriguaçu é um processo recente, que remonta a década de quando foram implantados, de acordo com Mato Grosso (2007) o P.A. Cotriguaçu Cederez (1992), Nova Cotriguaçu (1995) e Juruena (1999), que atraiu famílias oriundas do Mato Grosso do Sul, Rondônia e de alguns municípios do extremo norte do Mato Grosso, como Apicás (PRONATURA, 2002). Essas políticas, segundo Marouelli (2003), tinham por objetivo diminuir a pressão social nas regiões sul e sudeste do país por meio do combate a

escassez de terras cultivadas, melhorando o incremento da capacidade de exportação de produtos agrícolas e promovendo a construção de cidades através de regiões despovoadas. A ocupação foi pautada em mosaico fundiário configurado por pequenos núcleos urbanos rodeados de pequenas e médias propriedades e grandes propriedades nas demais áreas, e nessa realidade que se encontra o grupo de agroextrativistas da Comunidade Vale Verde.

O grupo de agroextrativistas, objeto desse estudo, reside na Comunidade Vale Verde do P. A. Juruena (Figura 2) composto também pelos núcleos Linha Nove e Gaucha abrangendo área de 33.000 hectares, distante 33 km de Cotriguaçu, formado por 400 famílias (MATO GROSSO, 2007).

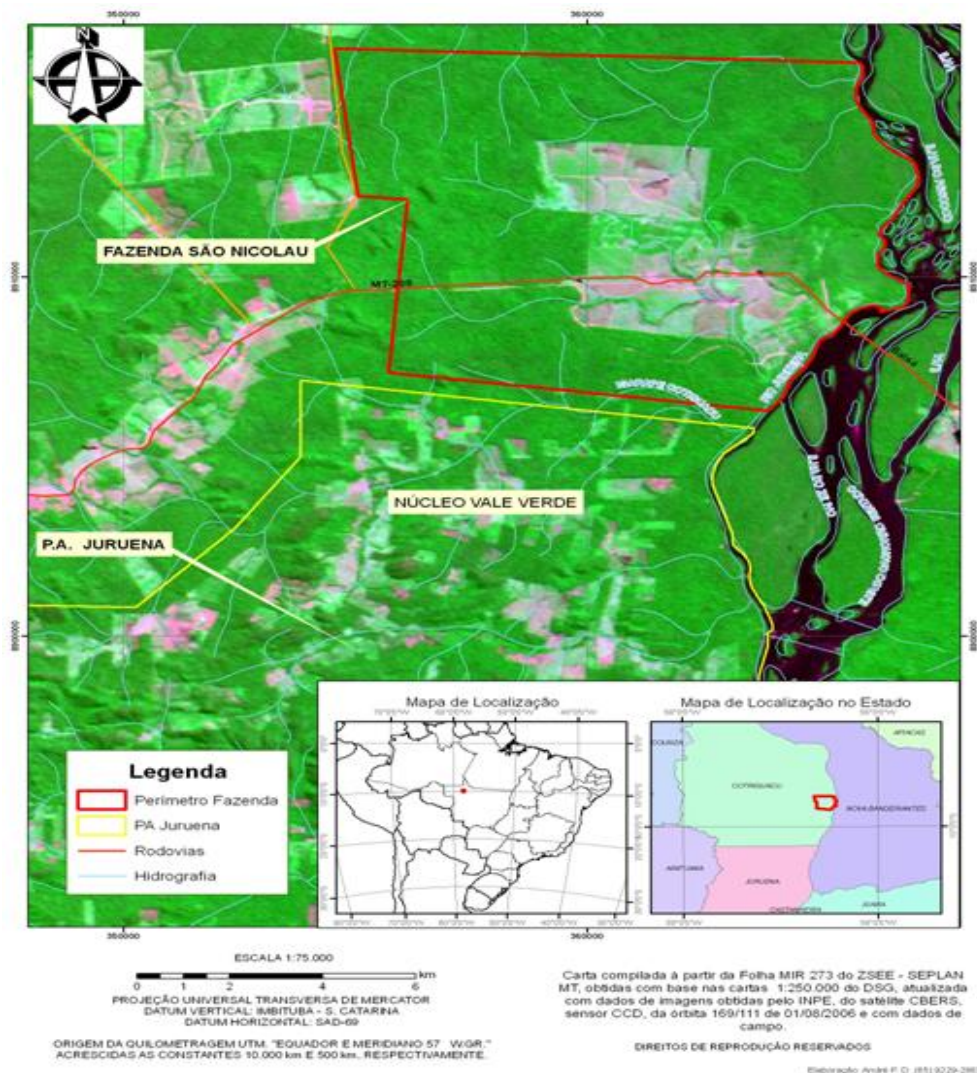


FIGURA 2 - LOCALIZAÇÃO DA COMUNIDADE VALE VERDE, COTRIGUAÇU, MT. Fonte: Autora, 2011.

Quanto aos recursos florestais, a exploração madeireira se impõe, também, como base econômica na região e tem sido responsável pela geração de empregos e renda local. No entanto, o sistema ainda é predominantemente predatório, sem a adoção da racionalidade disponibilizada pelos princípios e práticas de manejo florestal sustentável, situação esta de difícil mudança no tempo em função da matriz de valores sócio-comportamentais dos detentores e processadores do recurso madeira, migrantes do centro-sul do país, cujos valores são voltados para a pecuária e agricultura. A comercialização dos produtos representa o maior obstáculo no desenvolvimento dos sistemas de produção dos assentados.

A falta de comprador impede alguns agroextrativistas de vender uma parte ou a totalidade das safras produzidas em suas roças, e reduzem (ou suprimem) as suas rendas. Também a ausência de concorrência deixa o produtor totalmente dependente dos preços dos únicos compradores. Enfim, há uma limitação na diversificação da produção, pois existem poucos mercados próximos, configurando pouca demanda com fácil acessibilidade impulsionando a procura de atividades para a complementação de suas rendas, como a coleta da castanha.

4.2. LEVANTAMENTO DE DADOS ETNOBIOLÓGICOS

O estudo buscou, assim como, para Pasa (2004) captar do informante, o pensar o tempo e o espaço, quanto ambiente de convívio social, significando o surgimento perceptivo de diversos aspectos e manifestações culturais que existem nesse ambiente. A investigação etnobiológica realizada constituiu um recorte de redes de informações reveladas a partir de comportamentos e ações da vida prática dos informantes, considerando que há uma interferência real no ambiente do grupo investigado, em sua realidade social, sistematizada no gráfico a seguir (Figura 3), baseado em Vierttler (2002).

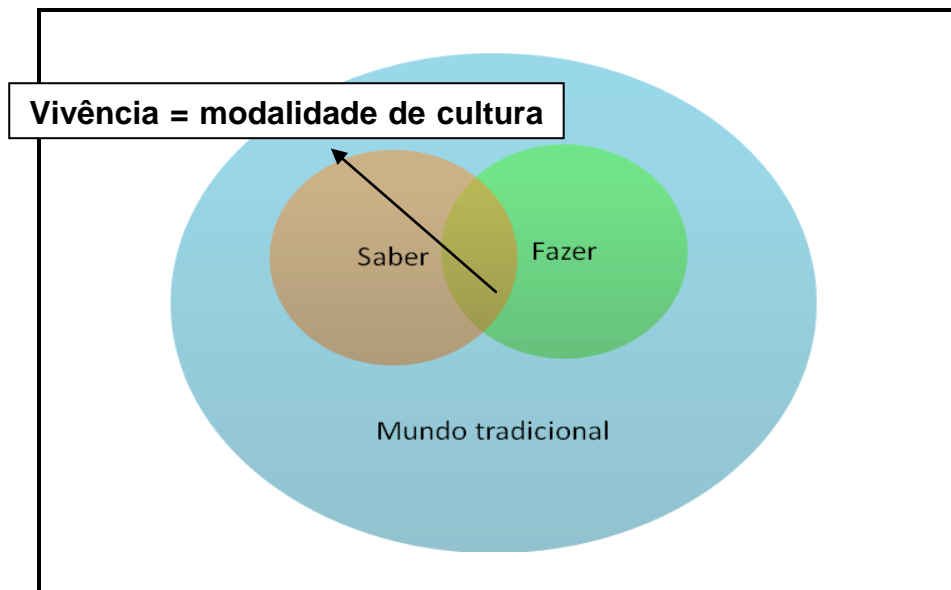


FIGURA 3 – ENTENDIMENTO DA REALIDADE SOCIAL DEMONSTRADA NO DIAGRAMA DE VENN. Fonte: Autora, 2011.

O espaço físico por onde transitam os agroextrativistas foi objeto de estudo e não foi considerado apenas um espaço físico, mas também um espaço social influenciado por diferentes fatores culturais, que detêm fatores simbólicos para essa comunidade. Considerou-se então um esforço na compreensão dos fenômenos a partir dessas referências e classificações para expressá-las em linguagem científica.

Um primeiro contato foi estabelecido, a fim de identificar os principais envolvidos e acompanhar o trabalho na coleta da castanha, buscando apoio para a realização da pesquisa e execução dos trabalhos em campo.

A ONF (Office National Fôrest) Brasil proprietária da Fazenda São Nicolau, através do programa de integração social que faz a cessão da área para a atividade, contribuiu para a indicação dos informantes que permitiram o acompanhamento na coleta de castanha-do-brasil. Foram explicados os objetivos do estudo; sendo, a propósito, concedidas autorizações para a divulgação de imagens e informações de interesse.

Realizou-se acompanhamento de toda coleta de castanha durante a safra de 2010, com duração de trinta dias entre os meses de março e abril. A coleta de informações se deu a partir da conquista da confiança dos participantes envolvidos na pesquisa, utilizando-se como

elemento o *rapport*, ou seja, relações estabelecidas com os membros por observação participante através da vivência do pesquisador com o grupo pesquisado.

4.2.1. Métodos e técnicas de abordagem

Na obtenção dos dados deste estudo, optou-se, pela observação participante que, segundo Albuquerque et al. (2010), possibilita um momento de exploração da realidade podendo-se adquirir informações sobre o cotidiano da comunidade estudada através de entrevistas semi-estruturadas que possibilitam maior comodidade e liberdade de expressão aos informantes.

O presente estudo configura-se como exploratório, seus resultados não podem ser extrapolados para toda comunidade do assentamento P.A. Juruena (Projeto de Assentamento), localizado próximo a Fazenda São Nicolau (Figura 1), caracterizando uma amostra intencional não probabilística, pois se trata apenas do grupo de agroextrativistas envolvidos na coleta; segundo Sampieri (1997) “A vantagem de uma amostra não aleatória é a sua utilidade para uma pesquisa em particular, que não exige muito da representatividade de uma população, mas sim de uma escolha cuidadosa e controlada de indivíduos com características previamente especificadas”.

Foi acompanhado o dia-a-dia de um grupo de dez agroextrativistas, moradores da comunidade do núcleo Vale Verde, no P.A Juruena que realizaram a coleta durante os meses de março e abril de 2010. A atividade de acompanhamento envolveu o trabalho de coleta das castanhas, alternando-se o acompanhamento com cada coletor, utilizando dessa forma a diversificação dos informantes, através do método de informação cruzada citado por Montenegro (2001), que consiste em submeter a outros informantes a informação fornecida por outro informante diferente, promovendo um confronto em que as informações podem ou não serem confirmadas, buscando um consenso informante para a configuração dos dados de abordagem etnobotânica.

Foi utilizado também o diário de campo para registro detalhado de informações no campo. E o mapeamento participativo, realizado pelos informantes alocando na área de coleta os locais de maior produtividade de castanha, favorecendo assim o planejamento na coleta de dados.

4.3. VERIFICAÇÃO MORFOMÉTRICA

Com base no levantamento prévio sobre as principais características que diferenciam as castanheiras, denominadas pelos informantes desse estudo de qualidades (rosa, rajada e mirim), foram definidas as variáveis que seriam avaliadas em cada árvore com a intenção de verificar cientificamente a consistência dessa classificação popular. Procurou-se conhecer a classificação das diferentes qualidades da espécie, descritas pelos agroextrativistas que trabalham na coleta de castanha, e realizar em caráter exploratório um mapeamento e uma verificação inicial dos caracteres morfométricos e caracteres anatômicos da madeira.

As castanheiras foram mapeadas aleatoriamente ao caminhar dentro dos castanhais de maior produtividade, indicados pelos próprios agroextrativistas em mapeamento participativo prévio. Obteve-se a posição geográfica em UTM de cada indivíduo, com o uso de um aparelho de GPS portátil, modelo Garmim eTrex Vista HCx. Durante o mapeamento também se obteve a circunferência a altura do peito - CAP (cm), transformada posteriormente em diâmetro a altura do peito - DAP (cm) e a altura do fuste (m) por estimativa ocular de todas as castanheiras amostradas e feitas às classificações quanto ao “morfortipo” das castanheiras.

A respeito dessa classificação, que revela as principais características de distinção entre as castanheiras, realizou-se um levantamento preliminar sobre o etnoconhecimento

No grupo, um coletor foi legitimado e identificado socialmente, sendo uma importante referência, pessoa de saber local em particular dentro da comunidade, possuindo uma vasta experiência na coleta de castanha. Apresentou excelente habilidade em classificar as castanheiras colaborando então para a identificação nessa etapa do mapeamento.

Estimou também a altura do fuste, por possuir vasta experiência no trabalho em derrubadas, inventários, levantamentos florestais e serrarias na região. A partir das indicações do grupo de agroextrativistas envolvidos na coleta da castanha-do-Brasil foram selecionados então os caracteres relativos à morfologia da árvore.

Após a coleta, os ouriços foram transportados até o laboratório de sementes da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), para as análises morfométricas, sendo seis ouriços por matriz, ao todo 30 matrizes por morfotipo. Os caracteres avaliados foram: a) altura do ouriço (cm); b) largura do ouriço (cm); c) comprimento médio de sementes /ouriço (mm); c) número de sementes/ouriço. O comprimento das sementes foi medido com auxílio de paquímetro.

4.4. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Foi considerada para a análise estatística um delineamento inteiramente casualizado com 3 tratamentos (Rosa; Rajada; Mirim) e 30 repetições. Para análise estatística de comprimento de ouriço (Comp), largura do ouriço (Larg), média do comprimento da semente/ouriço (Compsem) e média do número de sementes/ouriço (Numsem), cada conjunto de 6 ouriços foi considerado uma parcela.

Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância a 5% de probabilidade pelo programa SAEG (Sistema de Análise Estatística e Genética), descrito por Euclides (1983). Sendo testada a normalidade.

A comparação entre os tipos de *B. excelsa* foi realizada pelo teste t de Tukey. A análise de correlação foi realizada pelo teste de Pearson. A significância estatística foi considerada quando $p < 0,05$.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. A COMUNIDADE DO VALE VERDE

O P.A Juruena possui aproximadamente 467 famílias cadastradas nos lotes, sendo 524 lotes potenciais. Desses lotes 40 são de 50 hectares e se concentram na comunidade Vale Verde, e o restante de 25 hectares, todos com acesso a cursos d'água. O núcleo Vale Verde é composto por 220 lotes, dos quais apenas 10 lotes estão sem ocupação (TRICAUD e EIRÓ, 2009)

O vetor de ocupação foi à exploração da madeira. Após o insucesso das primeiras culturas produzidas no assentamento como o café, pupunha, banana e açaí os assentados optaram pelo trabalho em serrarias e derrubadas nas cercanias de Cotriguaçu objetivando juntar capital para a compra de bezerros, reflexo da apropriação de terras por grandes pecuaristas na região. A preferência por produção no assentamento é a criação de gado leiteiro ou de corte.

A infra-estrutura e espaços sociais do P.A Juruena é composta por uma beneficiadora de arroz, igreja católica, igreja evangélica, núcleo sócia, duas escolas de ensino básico e posto de saúde. Conta também com a presença mensal de um médico; moram no assentamento dois agentes de saúde, uma enfermeira e um agente da vigilância sanitária.

A estrada de entrada do assentamento (que vai de Vale Verde até a MT-170) foi à primeira estrada no local do assentamento, a qual foi aberta pelos madeireiros, e nunca foi reabilitada.

Os assentados têm grandes dificuldades no transporte até o núcleo urbano de Cotriguaçu em função dos altos custos da passagem viária terrestre, além da existência da limitação de bagagem, o que prejudica a entrada de insumos importantes como o sal para o gado. A única linha disponível é feita por um microônibus que faz a rota até o núcleo urbano em dois dias da semana.

As estradas são citadas como a maior dificuldade no assentamento seguida da falta de uma cerealista na região ou outro comprador para a produção agrícola.

São considerados parceiros do P.A Juruena na região a Prefeitura do município de Cotriguaçu, a EMPAER, a Secretaria Municipal de Agricultura, o Sindicato Rural de Cotriguaçu que ofertou cursos de

inseminação de gado leiteiro e bordado, e a Fazenda São Nicolau através da coleta de castanha.

Quanto à percepção sobre a ONF Brasil, proprietária da Fazenda São Nicolau, existe uma curiosidade e interesse de visita ao local onde é realizada a coleta, por parte dos assentados, uma vez que seus filhos participam de um projeto de educação ambiental realizado pela Fazenda, que abre suas portas para visita e atividades a cada ano, fortalecendo o elo de ligação com os assentados, e consolidando as relações entre as partes.

As doenças mais comuns no P.A Juruena relatadas foram; algumas viroses, dengue e leishmaniose. A maioria dos assentados esta sendo ou já foi beneficiada pelo PRONAF.

Segundo informações coletadas no P.A Juruena, a exploração madeireira na região de Cotriguaçu é muito intensa e acontece de forma ilegal e irregular. Informam ainda que a movimentação econômica atual na cidade é muito baixa, devido às ações do governo em relação à retirada ilegal madeira. Há uma expectativa pela construção de um frigorífico via prefeitura para ver se o movimento na cidade volta a se normalizar.

As informações obtidas indicam que há a necessidade de sensibilização dos assentados do Núcleo Vale Verde para adoção de atividades sócio-econômicas referentes à extração comercial de produtos não madeireiros da floresta, neste caso a castanha.

5.2. PERFIL DOS AGROEXTRATIVISTAS

Todos os agricultores coletores têm uma vasta experiência de trabalho intenso em madeiras, serrarias, desmates e derrubadas.

Diante desse quadro pode-se avaliar que o grupo de agroextrativistas, por sua rota migratória e por suas principais atividades de renda voltadas para agricultura de subsistência, prestação de serviços na exploração madeireira e coleta de produtos não madeireiros em pequenas proporções, tende a confirmar que o extrativismo para fins comerciais de produtos florestais não madeireiros, em especial a coleta da castanha, é uma atividade temporária, exercida em períodos de dificuldades de

mercado em relação as suas atividades principais, o que indica certa dinâmica de ocupação do espaço e uso dos recursos naturais existentes em resposta a preferências e necessidades humanas.

Também, verifica-se que, frente a sua origem de nascimento e o desenvolvimento dessas atividades sócio-econômicas no tempo, os mesmos não possuem valores comportamentais em sua matriz de valores sociais para a adoção definitiva e a execução da coleta, uma atividade coletiva em sua totalidade, e individual em termos de esforços e interesses. Os valores sociais fazem com que comunidades diferentes apresentem diferentes organizações de vida ou personalidade, de forma que as características de cada uma poderão determinar as respostas com as quais a comunidade criará circunstâncias externas ou transientes

Foi verificada uma heterogeneidade em termos de interesse na coleta dentro do grupo, a partir das diferentes faixas etárias.

Há dificuldade de organização junto à Associação Rural Vale Verde no que se refere a atividade de coleta de castanha, frente ao pouco interesse dessa organização pela atividade extrativista, demonstrando, então, falta de apoio e sensibilidade. Os informantes pensam em outras formas de organização, porém segundo os agroextrativistas existe uma grande necessidade de se conhecer essas formas de organização e como se dá o funcionamento de cada uma delas para que venham a ter autonomia.

Em função disso, há um anseio pela formalização de um grupo, na forma de cooperativa própria, sendo necessário um projeto de sucesso para que possa se tornar atrativo para os outros moradores do assentamento Vale Verde, ganhando credibilidade em relação ao potencial produtivo natural da floresta em relação a esse produto não madeireiro.

Alguns produtos não madeireiros fazem parte da dieta alimentar e coletados, em nível de subsistência, para fim alimentar ou medicinal como o buriti (*Mauritia flexuosa*), açai (*Euterpe oleraceae*), patuá (*Oenocarpus bataua*), babaçu (*Orbignya speciosa*), piquiá (*Caryocar villosum*), cacau (*Theobroma cacao*), castanha (*Bertholletia excelsa*), jatobá (*Hymenaea courbaril*), copaíba (*Copaifera* spp.), cumbaru (*Dypterix alata*), quina

(*Cinchona* sp.), cupuaçu do mato (*Theobroma* sp.) , pinha (*Annona* sp.) e o mamão jaracatiá (*Jacaratia spinosa*).

5.2.1. Transmissão cultural e o viés etnohistórico

Observou-se no grupo de agroextrativistas que cinco irmãos possuíam maior intimidade e conhecimento sobre a coleta de castanha especificamente transferindo esse saber para os demais agroextrativistas do Assentamento que se interessam pela atividade de coleta.

A família desses agroextrativistas migrou do Paraná para Rondônia, quando essa rota migratória foi mais intensa a partir dos anos 60, época das políticas de incentivo a colonização da Amazônia, quando Rondônia passa a ser uma das áreas de maior expansão agrícola. Os irmãos foram para o Mato Grosso, no fim dos anos noventa em busca de terra para morar, no início da demarcação do P.A Juruena.

Os irmãos relatam que, tudo que aprenderam sobre a castanha e a floresta foi em decorrência dos trabalhos de coleta de castanha e serraria e exploração de madeira para os índios da Aldeia na TI - Terra Indígena Sete de Setembro, onde vivem os índios do povo Paiter Suruí; essa TI está localizada em uma região fronteiriça, ao norte do município de Cacoal até o município de Aripuanã no estado do Mato Grosso. Os irmãos cresceram e viveram na “linha” 9, que faz limite com a Terra Indígena. Relatam, ainda, a convivência com os também vizinhos o povo indígena Cinta Larga. A denominação de "linhas" é corrente na região, proveniente da marcação dos lotes dos projetos de colonização e expansão fronteiriça, significando estradas que dão acesso a lugares outrora inacessíveis, ao mesmo tempo demarcam geograficamente a área. Esse fato reforça que os camponeses e agricultores familiares brasileiros tiveram que se adaptar aos distintos ecossistemas que ocuparam e garantir seu sustento basicamente a partir dos recursos naturais disponíveis, sobre os quais acumularam conhecimento (Zuchiwschi et al., 2010).

Essa transferência de conhecimento implica que na medida em que são diretamente imbricadas com a dinâmica da vida dos organismos humanos, as várias culturas constituem referenciais muito dinâmicos.

“Mesmo as sociedades ditas “primitivas”, “selvagens” ou “não progressistas” (camponeses, caboclas, caipiras), que, à primeira vista, poderiam parecer estáticas, sofrem transformações e rupturas no tempo e no espaço (GUARIM NETO, 2008).

De 1982 a 1987, os Paiter Surui, localizados na cidade de Cacoal sofreram intensamente os impactos do contato com a sociedade não indígena, com a migração de milhares de pessoas para a região provocada pelo Programa Polonoroeste (Programa Integrado de Desenvolvimento do Noroeste do Brasil), cujo núcleo era o asfaltamento da Rodovia Cuiabá-Porto Velho. Nesse contexto, perderam metade de seu território para projetos de colonização e empresas, que desconsideravam a homologação legal das terras (MINDLIN, 1985).

Os Suruí ainda tiveram suas terras invadidas por pequenos agricultores, comprimidos pelas empresas extratoras e empurrados para o interior das terras indígenas. Nesse período, o Território Federal de Rondônia se transforma economicamente e recebe aproximadamente 200 mil imigrantes por ano trazendo consigo; madeireiras, empresas mineradoras, especuladores e grileiros de terra, incluindo inúmeras invasões e desmatamento nas terras indígenas (ISA, 2003).

Além da proximidade da cidade e a imitação dos padrões dos colonos, a introdução de um padrão alimentar baseado em arroz, feijão e açúcar, gera nos Paiter uma nova forma de plantar e um novo costume com horas marcadas para as atividades alimentares, recreação e plantio (ISA, 2003); “Sobrava pouco tempo para caçar, pescar e para realização de festas e rituais. Nesse quadro adverso, era fácil render-se ao engodo dos madeireiros. Pode-se compreender, portanto, essa inserção de parte dos Paiter em acordos com madeireiros como uma resposta desesperada do grupo diante da falta de recursos - sobretudo devido à ausência de políticas públicas que garantam sua qualidade de vida e a integridade de seu território - para enfrentar os impasses postos por essa situação de fronteira cultural.”

5.3. A COLETA DE CASTANHA

A coleta, beneficiamento e comercialização são feitas de forma coletiva desde 2008, após a manutenção das trilhas, a coleta consiste em: identificação do indivíduo produtor através do caminhamento pelos piques; piques constituem num conjunto de caminhamentos na floresta que interliga as árvores de castanha; cada pique pode apresentar de 5 a 250 castanheiras (COELHO *et al.* 2005).

Amontoamento dos ouriços no pé do indivíduo a ser coletado; quebra dos ouriços ainda no local logo após o amontoamento; lavagem das castanhas em córregos e igarapés mais próximos no fim de uma semana de coleta; secagem ao sol após a lavagem; e armazenamento das mesmas em barracão dentro da Fazenda São Nicolau (Figura 4).

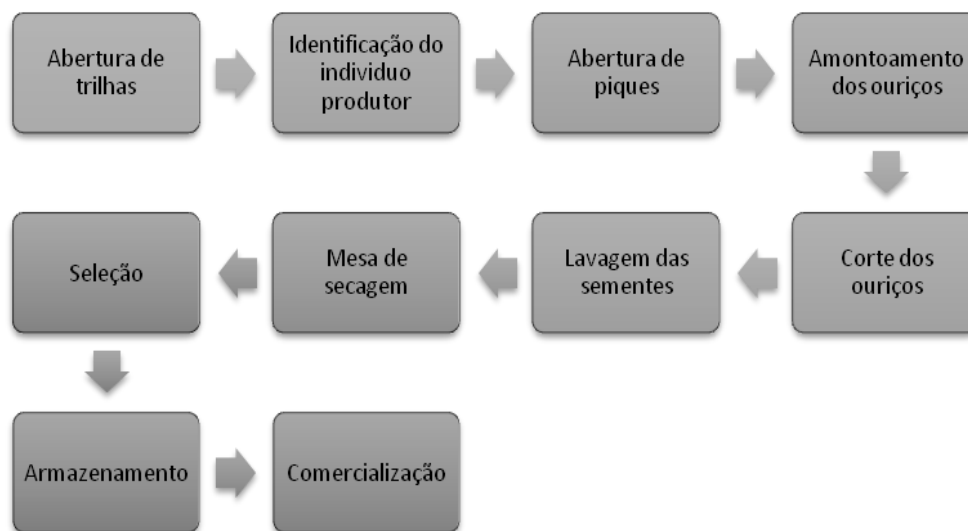


FIGURA 04. FLUXOGRAMA DO PROCESSO DE PRODUÇÃO DE CASTANHA DO BRASIL *IN NATURA*, EM ÁREA NO MUNICÍPIO DE COTRIGUAÇU, MT.

Uma equipe de 10 pessoas (somente homens) se reveza a cada semana para realizar a coleta na área do plano de manejo. Durante os meses de coleta, devendo entrar na floresta depois que os frutos já tiverem caído. Nesta etapa, se faz uma pré-seleção das sementes, descartando as sementes fungadas ou com sinais de ataque de insetos. No último dia da semana de coleta os sacos são transportados até a mesa de

secagem ao lado da sede da fazenda, com o apoio logístico da ONF Brasil para transportar essas castanhas da estrada mais próxima do acampamento até a sede.

Durante alguns momentos da coleta e no processo de seleção, secagem e armazenamento os membros da equipe se hospedam na sede da fazenda. A produção de castanha compreende certa sazonalidade; algumas árvores que produziram grande quantidade em um ano podem produzir quase nenhum ouriço no ano seguinte. O ciclo reprodutivo da castanha-do-Brasil é de aproximadamente quinze meses. A produção média por árvore na área é de 22,76 Kg.

Sendo que cada coletor gasta em média 2 horas em cada árvore (amontoamento e quebra). Cada coletor carrega no percurso de 1 a 5 quilômetros um saco que pesa em média 29,7 kg e coletam por dia cerca de 60 kg, dependendo muito do comprometimento, prática e condições físicas do coletor. Porém por causa das grandes distâncias, nos pontos de coleta ou acampamentos bases chegam apenas 60 Kg por dia.

Gastam muito tempo no transporte dentro da floresta, pois não possuem nenhum veículo motorizado ou animal para a locomoção dentro da floresta e muito menos vias que possibilitam tal atividade, os veículos motorizados (como triciclos tracionados) não são utilizados, pois o PMFS da Fazenda São Nicolau ainda não teve início, portanto ainda não existem estradas. É necessário que as estradas do PMFS sejam elaboradas e idealizadas junto aos coletores para melhor aproveitamento da castanha.

Durante uma semana, uma equipe de 5 pessoas consegue coletar aproximadamente entre 1500 kg e 2500 Kg de sementes de castanha. A jornada de trabalho dura, em média, de nove a dez horas, nas quais está incluso o tempo de deslocamento entre o acampamento e a área de coleta; por vezes, esse percurso é efetuado duas vezes ou mais ao dia em função da escolha do coletor em almoçar no acampamento ou da necessidade de buscar insumos, assim como da necessidade de retornar ao local de amontoamento para pegar a sementes que não conseguiram carregar na primeira viagem.

. Os riscos da coleta vão desde possíveis contágios como malária e chagas, picadas de animais como cobras, escorpião, encontro com

grandes grupos de queixadas (*Tayassu pecari*), até acidentes provocados pela queda do ouriço, com ferramentas de trabalho e lesões por esforços contínuos. O transporte da castanha é realizado pelos próprios coletores até o acampamento sede e depois levado de trator ou caminhonete até o local de secagem e armazenamento.

Segundo observação dos informantes através da experiência de comercialização, ocorrem perdas no decorrer da coleta em relação a qualidade das amêndoas, no mês de janeiro. Por exemplo a perda de sementes é de apenas 10%, enquanto em fevereiro e março, o percentual de perda aumenta para 20%.

A seleção das sementes começa ainda na floresta quando da quebra dos ouriços, por separação visual, ou seja, pré-classificação, onde são retiradas as sementes que apresentem defeitos, mofo ou colorações diferentes.

A lavagem e secagem das castanhas é a segunda etapa no processo de pré-beneficiamento. É feita a secagem e nova seleção após a lavagem. A secagem inicial da castanha é feita pelo método de reviramento nas mesas, em pleno sol, e tem por objetivo melhorar a sua conservação.

A terceira etapa se caracteriza pela seleção após a secagem, no momento da retirada das castanhas das mesas para o armazenamento, pela identificação e retirada das castanhas com manchas de óleo ou com defeitos indesejados. As sementes são selecionadas, dando-se preferência às sementes novas, grandes, largas com coloração branco-escuro leitosa sem odor característico de óleo rançoso (MÜLLER *et al*, 1995).

O armazenamento, a quarta etapa, advém da necessidade de preservação da qualidade fisiológica da semente, e adquirir importância à medida que minimiza a velocidade de deterioração do material estocado; a deterioração não pode ser controlada, mas a sua velocidade sim com o emprego das técnicas adequadas não somente de armazenamento como também de produção, secagem, beneficiamento e manuseio.

No armazenamento a castanha é protegida da luz, calor e altas umidades. A castanha armazenada em boas condições e com possibilidade de controle de temperatura e umidade podem ficar armazenada até 6 meses.

A escolha do local para o armazenamento levou em consideração as condições futuras para o escoamento do produto, as vias de acesso e outras facilidades para manejo e para a comercialização da castanha. Há carência de tecnologias eficientes para armazenamento da castanha na floresta ou no desenvolvimento de depósitos apropriados. No período de fevereiro 2008 foi construído um barracão de armazenamento (Figura 5) e uma primeira mesa de secagem de dimensão: Altura de 1m, largura 2 m e comprimento de 10 m; com capacidade de secagem de aproximadamente 80 kg/dia (condições de tempo favoráveis). A castanha não fica por tempo prolongado em contato com o solo úmido da floresta, a cada 5 dias são levadas para o barracão de armazenamento onde há maior controle de temperatura e umidade.



FIGURA 5. BARRACÃO DE ARMAZENAGEM – FAZENDA SÃO NICOLAU. Fonte: Autora, 2008.

5.3.1. Aspectos socioeconômicos

A castanha *in natura* até o momento desse estudo teve como comprador uma cooperativa da região, que possui uma indústria de beneficiamento no município vizinho.

A cooperativa esta inserida no mercado nacional e é a principal beneficiadora, certificada, de castanha na região, comprando grande parte

da produção do noroeste do estado. Seu principal produto comercializável é a castanha-do-brasil em amêndoas (sementes sem casca). Muito recentemente tem produzido biscoitos a partir da farinha de castanha.

Ainda no mercado nacional, uma determinada empresa, vem consolidando uma relação de confiança com o grupo através do apoio na compra da produção excedente à quantidade determinada vendida a cooperativa e na construção de uma mini usina para beneficiamento do óleo do P.A Juruena.

Os agroextrativistas também vendem parte da produção de castanha *in natura* no mercado local para atravessadores e intermediários. Além de produzirem artesanalmente o óleo em suas casas e colocarem na sede da fazenda São Nicolau para que os visitantes possam conhecer junto ao óleo de copaíba.

Alguns membros do grupo recebem o pagamento da liderança dos coletores em função do número de dias trabalhados, uma vez que na maioria das vezes não existe contrato garantindo a compra da castanha coletada. O valor pago pela diária na coleta é de 40 reais. Salvo essas exceções, os membros do grupo recebem por quantidade coletada. O recurso é repassado das compradoras para a liderança da coleta que é responsável pela distribuição.

A atividade é vista pela maioria dos assentados da Comunidade Vale Verde como uma atividade não promissora, uma vez que os riscos são muito grandes e o transporte dos sacos de castanha na floresta é um trabalho físico extremamente desgastante. Consideram como principais dificuldades para a organização da coleta:

- O histórico de ocupação da área demonstrando uma maioria de pessoas que não tem costume com a lida na floresta, resultando na falta de mão de obra para a coleta;
- A grande maioria dos assentados prefere optar pela criação de gado, por acreditarem ser mais rentável e seguro em termos econômicos e de mercado, assim como demandar menor esforço de trabalho;
- A remuneração não imediata das diárias trabalhadas ou uma remuneração incerta em termos de renda e a falta de recurso financeiro pra o investimento inicial. “trabalhar sem saber quando e quanto vai receber”;

- A falta de garantia de preço mínimo por safra; o mesmo oscila conforme a sazonalidade da produção e relação demanda oferta;
- A falta de informação e conhecimento sobre formas de organização (cooperativas, associação, etc) e a dificuldade de organizá-las.
- Dificuldade na negociação da castanha a ser comercializada, devido à falta de contrato de longo prazo e de garantias de pagamento da produção.

A organização da atividade de coleta de castanha na Fazenda São Nicolau é realizada com algumas dificuldades, conforme informado pelos coletores. A jornada de trabalho é de 8 a 10 horas por dia e o rendimento é de 2.000 a 3.000 Kg de castanha/pessoa/safra. Ainda assim, de acordo com dados de Colpini et al. (2008) o estoque anual da área de coleta (4715,27 ha) é estimado em 22.350,38 Kg de sementes com casca, o que representa um valor potencial, considerando o valor pago na última safra (1,80R\$/Kg), que daria um total de R\$ 40.230,60. As equipes de coleta deixam as castanhas secando por mais de uma semana no local de coleta, para evitar a contaminação das sementes e se revezam durante as semanas seguintes para voltar ao assentamento e conseguir cumprir as tarefas em seus lotes.

TABELA 1 - HISTÓRICO DE COMERCIALIZAÇÃO REALIZADA PELOS COLETORES DO P.A JURUENA.

SAFRA	PREÇO MÍN - MAX (R\$)	QUANTIDADE VENDIDA (Kg)	VALOR NEGOCIADO
2008	1,4 - 2,1	7.000	R\$ 1,50
2009	1,4 - 1,8	17.000	R\$ 1,20
2010	1,2 - 1,6	6.000	R\$ 1,80

Fonte: Autora, 2010.

A Amazônia matogrossense tem forte vocação para o extrativismo não madeireiro. Aproximadamente 12.500 pessoas vivem dessa prática, o que representa 0,55% da população do estado. (IBAMA, s.d.).

Efetivamente essa cadeia no estado conta com pouco apoio institucional e atua em dois tipos de mercado: estável e sazonal. No primeiro o mercado da amêndoa se comporta como uma *commoditie* com estrutura de mercado oligopolizado e quem determina o preço e a dinâmica do complexo produtivo são grupos que atuam a mais tempo no mercado. Isso evidencia que a relação entre oferta e demanda é mais importante na formação do preço do que a qualidade do produto (SOUZA, 2006).

Segundo Coelho et al. (2005), no noroeste de Mato Grosso esse mercado possui uma tendência a ser mais estável, uma vez que há necessidade de matéria prima para o ano todo. Porém o mercado sazonal comporta a maioria das empresas do noroeste de Mato Grosso. Os preços chegam a variar de U\$ 0,90 a U\$ 1,80 o quilo da castanha com casca dependendo da época do ano e dos estoques das beneficiadoras ou empresas de matéria prima. Neste mercado, em função do aumento da quantidade de demanda, os preços chegaram a alcançar em 2005, U\$ 2,20 por quilo (SOUZA, 2006).

A produção estimada, no noroeste de Mato Grosso, pelas principais comunidades é de 250 toneladas/safra e a demanda é de 800 toneladas (COELHO, 2005). Ainda há uma defasagem na produção de castanha no noroeste para que possa atender as empresas compradoras, um indicador de que os preços podem sofrer elevação.

No Mato Grosso a pequena produção abastece o mercado nacional e regional. Os principais compradores além do próprio estado são: São Paulo, Paraná e Rondônia que possuindo secador próprio, demandam castanha com pouca qualidade de acordo com Santos (2004). Em 2009, Mato Grosso produziu 1.527 toneladas de castanha in natura representando um pequeno produtor comparado aos estados do Acre, Amazonas e Pará (IBGE, 2009).

A cadeia produtiva no estado é constituída pelos seguintes agentes: produtor, agente intermediário/exportador, atacado, indústria de processamento, mercado externo, varejo e consumidor. O agente produtor segundo Souza (2006) é representado por indígenas, e pequenos produtores empregados das fazendas, sendo que a cadeia produtiva no Estado conta com tecnologia intensiva em mão de obra nos diversos

processos de produção, sendo assim importante o investimento em pesquisa tecnológica com o propósito de reduzir os custos no processo de produção agroindustrial.

5.4. CATEGORIZAÇÃO ETNOBOTÂNICA

Os agroextrativistas participantes da pesquisa classificam as castanheiras em três tipos; Rosa, Rajada e Mirim. Há também uma classificação que não foi considerada, denominada cacau, esta é encontrada raramente, possui esse nome, pois seus frutos não têm o formato comum dos ouriços e assemelham-se ao cacau em sua forma. Para os informantes cada uma dessas caracterizações (Rosa, Rajada e Mirim) é chamada de “qualidade” ou “tipo”, denominação que também foi verificada por Seixas (2010) no Acre, informada por agricultores da região do Croá, porém nesse estudo “qualidade” ou “tipo” estão ligados a variedades de uma espécie agrícola cultivada, refletindo sobre características morfológicas, de crescimento e ecológicas.

Esse nível de reconhecimento, base de diversidade, é definido por um conjunto de indivíduos que se apresentam suficientemente semelhantes e diferentes daquelas observadas em outro conjunto para ser reconhecido e identificado como um grupo a parte, e identificado por um nome exclusivo (SEIXAS, 2010).

Para Empaire (2002) o nome é atributo essencial da variedade, principalmente em populações tradicionais, dando sentido ao objeto e permitindo a sua inserção em um universo de referências culturais.

A classificação das qualidades informadas se deu, principalmente, conforme a cor da madeira; o tamanho dos frutos/ouriços (observado na Figura 6, cujo referencial de tamanho ao fundo são folhas tamanho A4, correspondendo respectivamente o fruto do morfotipo Rosa (maior), Rajada e Mirim (menor)); e a quantidade de sementes/ouriço, conforme citação de um agroextrativista da região: “já identifico desde criança lá em Cacoal nas terras do Surui. E, olha! Elas têm genética diferente. São qualidades, não são só uma.” (Sr. R. S., 36 anos).

Além da morfologia, observaram também, que as amêndoas da qualidade rosa não são tão boas para se torrar no processo de beneficiamento como as outras da qualidade mirim e rajada. Foram citados diferentes usos da madeira relacionados a cada qualidade.



FIGURA 6 - DIFERENÇA DE TAMANHOS DO OURIÇO ENTRE OS TIPOS DE CASTANHEIRA. Fonte: Autora, 2011.

Segundo Ramos et. al. (2010) apesar da importância dos recursos madeireiros tanto para a subsistência de populações locais quanto à conservação da biodiversidade, é notória a ausência de estudos etnobotânicos sobre o tema. Os agroextrativistas identificam a madeira da qualidade de castanheira pela cor, sendo a castanheira Rosa com um aspecto castanho-rosado, a da Mirim com aspecto bege-claro e a Rajada com aspecto castanho-escuro-rosado, com extrativos que mostram alguns traços pretos, caracterizando a classificação da qualidade.

Para as categorias de uso doméstico da madeira relatados pelos informantes, segundo Ramos et. al. (2010), a única identificada foi à categoria: construção, que tem por definição o uso de elementos que fazem parte de uma estrutura para fins de delimitação territorial, moradia ou abrigo de animais ou objetos. São citados usos também para os ouriços na fabricação do carvão e das cascas das sementes para adubo.

Com isso os agroextrativistas citam a madeira da qualidade de castanheira Mirim como uma madeira que ninguém gosta de serrar, pela dureza e baixa durabilidade. A madeira da castanheira Rosa é usada para

a construção de casas, sendo a melhor para serrar. E a madeira da castanheira Rajada é utilizada para fazer réguas de curral, sendo um pouco mais resistente quando serrada que a madeira da castanheira Rosa, porém com maior durabilidade.

Os agroextrativistas também citam que a castanheira Rajada é a mais encontrada, sendo mais abundante na área de coleta. E que a diferença entre as qualidades não está ligada a idade dos indivíduos.

O único estudo encontrado a respeito da classificação popular da castanheira-do-brasil foi o de Braga (2007) no estado do Acre, que observou que as pessoas que vivem do extrativismo distinguem claramente dois tipos: a castanheira vermelha e a castanheira branca existindo ainda, um terceiro tipo citado, a castanheira rosa, porém este não foi considerado tão consistente quanto os outros, pois apenas alguns extrativistas citaram sua existência. De acordo com o trabalho de Braga (2007) a etnoclassificação se refere, tanto à morfologia da árvore (formato do tronco e da copa, cor e qualidade da madeira) quanto à produção (número de frutos, tamanho dos frutos e das sementes e forma do opérculo).

No Acre, as características marcantes para a classificação da castanheira vermelha são: tronco mais grosso, copa na forma de guarda-chuva, madeira vermelha, que segundo eles é a única castanheira utilizada na construção civil, com maior número de frutos e tamanho das sementes, bem como maior quantidade de óleo nas sementes. Em relação à castanheira branca, esta é classificada pelo tronco mais fino sendo observado um afunilamento da base para a copa; a copa é menor e se forma a partir de uma bifurcação bem característica denominada pelos extrativistas, “copa para cima” ou “gancho de baladeira”. Sua madeira, segundo os castanheiros, não é adequada para ser usada no setor de construção, pois segundo eles trata-se de uma madeira “embuchada” e se decompõe facilmente. Ainda no Acre, há registro de uma variedade de castanheira conservada pelos seringueiros na região de Xapuri, cujas sementes são quatro vezes mais pesadas que as normais (MING, 1997).

5.5. MAPEAMENTO E DISTRIBUIÇÃO

Na Figura 7 pode-se observar a distribuição das qualidades. Mori e Prance (1990) afirmam que a castanheira não é distribuída regularmente, mas muitas vezes ocorre em aglomerados de 50 a 100 indivíduos, os quais estão separados por cerca de 1 km de distância um do outro. Segundo Wadt et al. (2005) e Zuidema e Boot (2002), na região do Acre e da Bolívia a ocorrência de aglomerados não é uma regra.

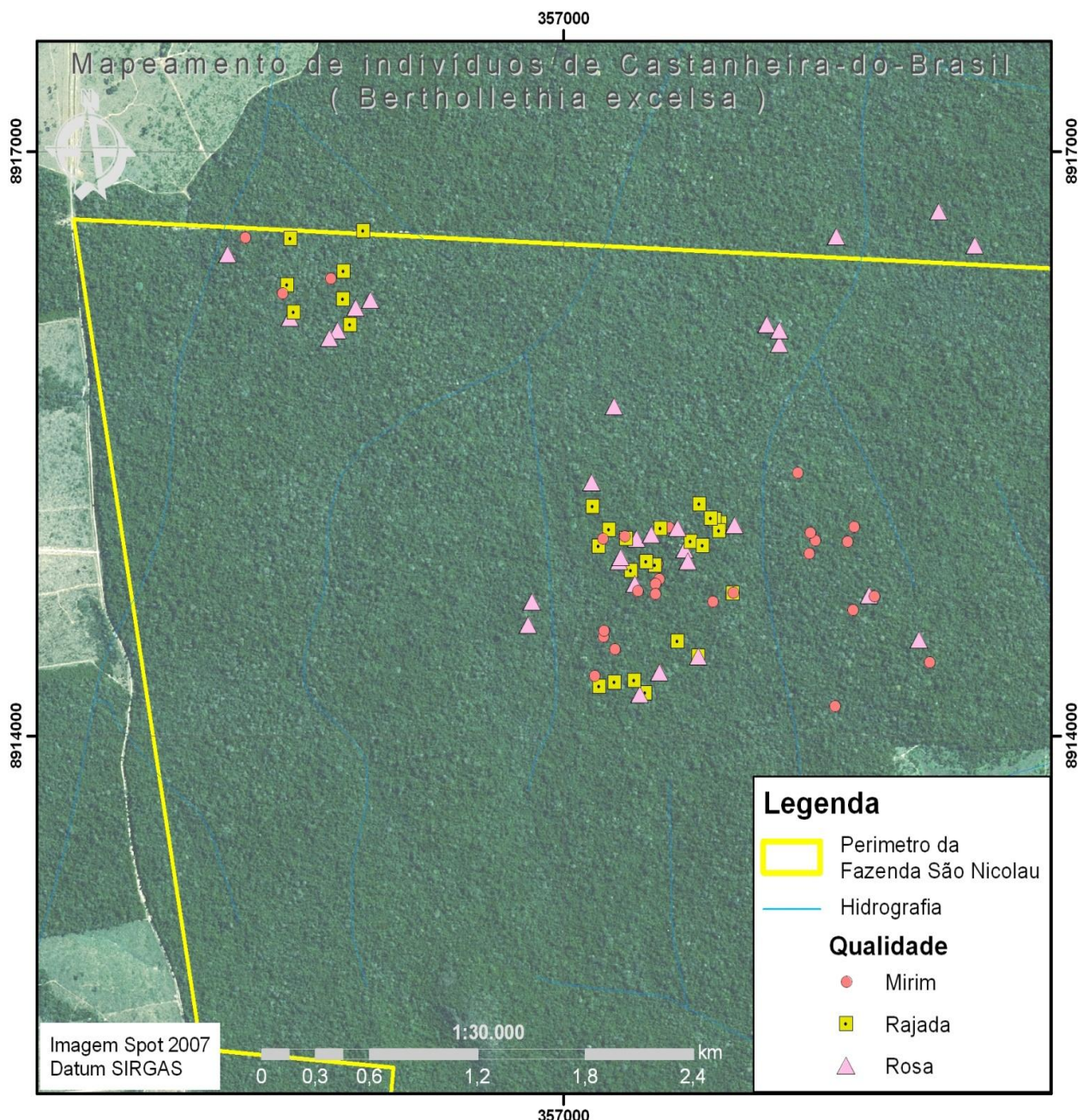


FIGURA 7 - MAPEAMENTO E DISTRIBUIÇÃO DE CASTANHA-DO BRASIL EM ÁREA DA AMAZÔNIA MATOGROSSENSE. Fonte: Autora, 2011.

Wadt et al.(2005) citam que o padrão de distribuição agrupado ou disperso pode ser parcialmente resultante da tipologia florestal das áreas de ocorrência natural das castanheiras.

O mapeamento das castanheiras possibilita indicar áreas mais produtivas ou menos produtivas e possíveis pontos de apoio ou acampamentos. Fornece uma idéia geral do potencial de produção da totalidade da área e os recursos presentes.

Estudos realizados por Fernandes (2006) mostram, através de uma avaliação do estoque potencial dos produtos não madeireiros da floresta existente na Fazenda São Nicolau, uma densidade de *B. exce/sa* de 0,64 indivíduos/ha ($\pm 0,52$), o que permitiu o estabelecimento de seu potencial para exploração econômica, tornando-se mais um ponto importante para a definição dessa iniciativa de organização. Salomão (1991) encontrou densidades variáveis, indo de 0,3 a 23 indivíduos/ha.

Scoles (2010) classificou em várias categorias analíticas a partir do seu diâmetro: a) árvores não reprodutivas (DAP 10 - 40 cm), adultos jovens (DAP 40 - 80 cm), adultos produtivos (80 - 160), adultos 'maduros' (160 - 200 cm) e adultos 'velhos' (DAP > 200 cm).

O maior número de árvores (56,6% do total) ocorreu no intervalo de 80-160 cm de DAP, entre 160 - 200 cm foram registradas 8 árvores (26,7 % do total) como demonstrado na Tabela 3.

Atualmente, é relativamente raro encontrar castanheiras com diâmetros acima de 300 cm (SALOMÃO, 1991). Observam-se na amostra desse estudo mais de 50% dos indivíduos amostrados estão em fase produtiva.

TABELA 2 - CLASSES DE DAP PARA INDIVÍDUOS DE CASTANHA-DO BRASIL NO MUNICÍPIO DE COTRIGUAÇU, MT.

Fase	Classe de DAP (cm)	N	%
Fase juvenil	40 - 80	3	10
Fase produtiva	80 - 160	17	56,6
Fase madura	160 - 200	8	26,7
Fase velha	> 200	2	6,7
Total de indivíduos		30	100

N: número de indivíduos

A estrutura populacional da castanheira do Brasil caracteriza-se por formar aglomerações entre 75 - 150 árvores de DAP > 10 cm (PERES e BAIDER, 1997), com densidades altas para os padrões das florestas tropicais úmidas, alternando-se com áreas florestais onde a concentração é muito baixa, de até uma árvore a cada seis hectares (MORI e PRANCE, 1990).

5.6. CARACTERIZAÇÃO MORFOMÉTRICA

A castanha apresenta grande número de variedades ecológicas ainda não suficientemente estudadas – que diferem entre si pela forma dos frutos e dimensões da semente (Tupiassu e Oliveira, 1967). Para as variáveis morfométricas de frutos e sementes coletadas em 30 indivíduos de castanheiras Rosa, 30 Mirins e 30 Rajadas, de uma maneira geral os frutos e sementes da castanheira Rosa foram maiores, e também o número de sementes respectivamente (Tabela 3). Todas as variáveis apresentaram distribuição normal.

Foram coletados em média por árvore nessa safra 25,89; 22,17 e 25,89 Kg, para as castanheiras rosa, rajada e mirim, respectivamente. Observa-se que para a castanheira rosa os valores são sempre mais expressivos, seguidos da rajada e mirim, respectivamente.

O tamanho das sementes e ouriços, bem como o número de sementes classificados foi consistente para a etnoclassificação de morfotipos, ou seja, todos os dados confirmam a associação a uma ou outro morfotipo de castanheira.

Almeida (1963) cita que pode existir variação natural no tamanho das sementes de castanheira entre populações de diferentes localidades, como por exemplo, as sementes do Rio Trombetas são consideradas como maiores, e as do estado do Acre menores. Souza (1963) classificou a castanha pelo comprimento de suas sementes: grande (55-70 mm), média (45-55 mm) e miúda (30-45 mm).

TABELA 3. CARACTERIZAÇÃO MORFOMÉTRICOS E INDICADORES ESTATÍSTICOS PARA DIFERENTES TIPOS DE CASTANHA-DO-BRASIL, NO MUNICÍPIO DE COTRIGUAÇU, MT.

Variável	Rosa			
	Média	Desvio padrão	Mínimo	Máximo
Comprimento do ouriço (cm)	35,91	1,77	31,50	40,40
Largura do ouriço (cm)	35,77	2,17	29,40	40,60
Comprimento das sementes (mm)	45,67	3,30	38,52	67,51
n° de sementes / ouriço	19,52	2,57	13,00	26,00
Variável	Rajada			
	Média	Desvio padrão	Mínimo	Máximo
Comprimento do ouriço (cm)	31,64	1,47	28,20	35,00
Largura do ouriço (cm)	32,55	2,57	28,50	35,40
Comprimento das sementes (mm)	41,00	3,72	31,65	47,18
n° de sementes / ouriço	17,26	2,91	11,00	24,00
Variável	Mirim			
	Média	Desvio padrão	Mínimo	Máximo
Comprimento do ouriço (cm)	30,25	2,17	25,00	35,00
Largura do ouriço (cm)	30,85	2,54	23,40	35,40
Comprimento das sementes (mm)	37,81	3,73	26,93	51,41
n° de sementes / ouriço	14,77	3,22	8,00	23,00

Macedo e Locatelli (2005) estudaram a produção de frutos de castanha-do-Brasil em plantio consorciado e monocultivo no município de Machadinho d'Oeste, Rondônia; foram avaliados em uma amostra de 100 frutos a circunferência dos frutos e o número de amêndoas existentes em cada fruto.

Das características avaliadas dos frutos os valores médios encontrados foram 37,83 cm, 18, para circunferência do fruto e número de amêndoas/ourião. Corroborando com as médias encontradas nesse estudo (Tabela 5).

Segundo relatos de Almeida (1963), em estudo realizado no Rio Trombetas e no Rio Tocantins o diâmetro dos ouriços variou de 10 a 15 cm e o número de sementes variou de 10 a 25 por ourião. Para Tonini et. al. (2008) o número médio de frutos produzidos foi de 23, com média de 4,07 kg de sementes por árvore.

Moritz (1984) relata que o desenvolvimento dos frutos novos depende do seu número de sementes, pois são os principais centros de produção de hormônios, que fazem com que os nutrientes cheguem a eles, apesar da competição que ocorre com outras partes da planta.

Mori e Prance (1990) sugerem que para *B. excelsa*, a variação intrapopulacional na produção, assim como observado nesse estudo, tanto no tamanho da semente, como no número de sementes por fruto, pode ser tão significativa quanto às variações interpopulacionais.

TABELA 4 - MÉDIA GERAL DE DADOS MORFOMÉTRICOS DE TRÊS QUALIDADES DE CASTANHEIRA-DO-BRASIL.

Variável	Média Geral
Comprimento do ouriço (cm)	32,68
Largura do ouriço (cm)	33,59
Comprimento das sementes (mm)	41,48
Nº de sementes / ouriço	16,67
DAP (cm)	138
Altura estimada do fuste (m)	28,18

5.7. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os valores médios para os caracteres morfométricos avaliados estão apresentados na Tabela 5, onde foram observadas diferenças significativas ($P > 0,005$), sendo que o tipo rosa apresentou características de maiores proporções. Para as características; Altura estimada e DAP não foram apresentadas diferenças significativas.

TABELA 5 - VALORES MÉDIOS DAS CARACTERÍSTICAS MORFOMÉTRICAS DE TRÊS TIPOS DE BERTHOLLETIA EXCELSA, COTRIGUAÇU, MT.

Características morfométricas	CV (%)	Tratamento	Média
Comprimento do ouriço (cm)	5,23	1	35,91a
		2	31,64b
		3	30,25c
Largura do ouriço (cm)	5,82	1	35,77a
		2	32,55b
		3	30,85c
Comprimento de semente (mm)	7,38	1	45,67a
		2	41,00b
		3	37,81c
Número de semente	13,51	1	19,52a
		2	17,26b
		3	17,44c
DAP (m)	25,95	1	1,40a
		2	1,39a
		3	1,33a
Altura estimada (m)	9,24	1	29,00a
		2	27,79a
		3	27,65a

Médias seguidas de letras distintas são diferentes ($p > 0,05$) pelo teste t. 1- Rosa; 2 – Rajada e 3 – Mirim.

As correlações que foram significativas (Tabela 6) foram: Comp x Larg: 0,9948** (Quanto maior o comprimento médio do ouriço; maior a largura média do ouriço). Larg x Compsem: 0,9976** (Quanto maior a largura média do ouriço; maior o comprimento da semente). CAP x Numsem: 0,9917** (Quanto maior o CAP médio; maior o número médio de sementes por ouriço). Compsem x Numsem: 0,9950** (Quanto maior o comprimento médio da semente; maior a número médio de semente por ouriço).

TABELA 6 - MATRIZ DE COEFICIENTES DE CORRELAÇÕES DE PEARSONS, DAS VARIÁVEIS LARGURA DO OURIÇO (cm), COMPRIMENTO DO OURIÇO (cm), NÚMERO DE SEMENTE, COMPRIMENTO DE SEMENTES (mm), DAP (m) E ALTURA ESTIMADA (m) PARA CASTANHEIRA, COTRIGUAÇU, MT.

	ALT	LARG	CAP	ALT	COMPSEM	NUMSEM
ALT	1					
LARG	0.9948**	1				
CAP	.9211 ^{ns}	.9558 ^{ns}	1			
ALT	.9656 ^{ns}	.9341 ^{ns}	.7881 ^{ns}	1		
COMPSEM	.9854 ^{ns}	.9976**	.9740 ^{ns}	.9070 ^{ns}	1	
NUMSEM	.9635 ^{ns}	.9857 ^{ns}	.9917**	.8606 ^{ns}	.9950**	1

** significativo a 5% de probabilidade. ^{ns} não significativo a 5% de probabilidade.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A etnoclassificação foi identificada como uma estratégia consistente para separação dos tipos, sendo considerada relevante para ações estratégicas que visem o manejo e preservação da espécie, bem como reafirma a valorização do conhecimento das populações que convivem com a floresta. Foram encontradas diferenças e relação entre os morfotipos de castanheiras etnoclassificadas para os caracteres; tamanho de ouriços/frutos, tamanho das sementes e número de sementes por fruto.

Esses resultados corroboram com o conhecimento empírico dos castanheiros reforçando o balizamento fornecido pela etnoclassificação. Apesar da relação considerada entre características morfológicas e a etnoclassificação, resultados obtidos por Braga (2007), por exemplo, com marcadores moleculares mostram que os tipos de castanheiras Vermelhas e Brancas não se diferenciam geneticamente, indicando que não há uma separação consistente entre os tipos.

Recomenda-se mais estudos relativos a características da madeira e o estabelecimento de um programa de melhoramento genético da espécie, associado à implementação de planos de manejo florestal para

a castanha-do-brasil na região, gerando efeitos positivos para a sustentabilidade do sistema extrativista.

Retomando a discussão sobre as origens dos castanhais, a relação entre a castanheira e as populações humanas vai além das atividades de coleta. A relação mutuamente benéfica entre a castanheira e as populações humanas pode ser evidenciada tanto em tempos pretérios como presentes (SCOLES, 2010).

O estudo da relação entre as populações tradicionais e a castanha compreende no estudo desses saberes suas heranças e tradições, através da busca pela compreensão dos sentimentos, crenças, religiosidades e do uso e respeito à natureza que são repassados como herança através de gerações.

7. AGRADECIMENTOS

A autora agradece a ONF Brasil pelo apoio logístico, a CAPES pela bolsa de estudo concedida e ao grupo de agroextrativistas da Comunidade Vale Verde, assentamento P.A Juruena, Cotriguaçu, MT pelo apoio na coleta de dados fundamentais ao estudo.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, U.P.; **Etnobiologia e biodiversidade**. (Cord.) Natália Hanazaki . Recife – PE. NUPEEA - Núcleo de Publicações em Ecologia e Etnobotânica Aplicada. Sociedade Brasileira de etnobiologia e etnoecologia. , 2005. 78p.

ALBUQUERQUE, U.P. LUCENA, R.F.de P.; ALENCAR, N.L. Métodos e técnicas para coleta de dados etnobiológicos. In: **Métodos e Técnicas na pesquisa Etnobiológica..** (Org.) ALBUQUERQUE, U.P.; LUCENA, R.F.P.de.;CUNHA, L.V.F.da. Recife – PE, NUPEEA - Núcleo de Publicações em Ecologia e Etnobotânica Aplicada, 2010.

ALMEIDA, C. P. Castanha do Pará: Sua exportação e importância na economia Amazônica. **Estudos Brasileiros**, v. 19, p. 1-86. 1963

ARAÚJO, E.C.; MENDONÇA, A.V.R.; BARROSO, D.G.; LAMÔNICA, K.R.; SILVA, R.F. Caracterização morfológica de frutos, sementes e plântulas de *Sesbania virgata* (Cav.) Pers.. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v.26, n.1, p.104-109, 2004.

BERLIN, B.1992. **Ethnobiological classification: principles of categorization of plants and animals in traditional societies**. New Jersey, Princeton University Press, 335 p.

BERLIN, B.; BREEDLOVE, D.E.; RAVEN, P.H. 1973. General principles of classification and nomenclature in folk biology. **American Anthropologist**, 75:214-242.

BRAGA, E.T.M. **Diversidade morfológica e produção de *Bertholletia excelsa* H.B.K. (Lecythidaceae) no sudeste do estado do Acre, Brasil**. 2007. 45p. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Manejo de Recursos Naturais) - UFAC (Universidade Federal do Acre), Rio Branco, AC.

BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto RADAM BRASIL. **Folha SC.21. Juruena, levantamento dos recursos naturais**. Rio de Janeiro, Ministério das Minas e Energia – Departamento Nacional da Produção Mineral, 1980. 460p. Vol. 25

COELHO, F. M. G. **A arte das orientações técnicas no campo**. Viçosa: Editora UFV, 2005. 139 p.

COELHO, M. F. B.; SANTOS, G.M. dos; ALVES, H.S.; TANNURI, A. M.; VELASCO, L. N.; SONOHATA, M. M.; PERES, J. M. de S.; PEIXOTO, F. B.; MUNIZ, C. A. S. **PROGRAMA INTEGRADO DA CASTANHA (PIC): Coleta e comercialização da Castanha-do-Brasil pelos Rikbaktsa e Zoró**. Cuiabá-MT: FAMEV/UFMT, Junho de 2005. 63 p. (Primeiro Relatório – Produtos).

COLPINI, C.; TRAVAGIN, D. P.; SILVA, V. S. de M. e. **Avaliação das potencialidades florestais e destinação de uso**. Cuiabá: UFMT – FENF/ONF, 2008. 141 p.

COSTA NETO, E.M.; Análise semântica dos nomes comuns atribuídos às espécies de Passiflora (Passifloraceae) no Estado da Bahia, Brasil. **Neotropical Biology and Conservation** . 3(2): 86-94, maio-agosto. 2008.

CRUZ, E. D.; MARTINS, F. O.; CARVALHO, J. E. U. Biometria de frutos e sementes de jatobá-curuba (*Hymenaea intermedia* Ducke, Leguminosae Caesalpinioideae), **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 24, p. 161-165, 2001.

DA SILVA MOURAO, José y NORDI, Nivaldo. Comparações entre as taxonomias folk e científica para peixes do estuário do rio mamanguape, paraíba-brasil. **INCI, dic.** 2002, vol.27, no.12, p.664-668. ISSN 0378-1844.

DALY, D. C. Systematics and ethnobotany: what's in a name? In: Fonseca, V.; Silva, I.M; Farney, C. C .S; Sá, C. (Org.) **Etnobotânica bases para a conservação**. Seropédica, RJ: EDUR, p. 108-119, 1998.

EMPAIRE, P. 2002. Pp 28-30. A agrobiodiversidade em risco: o exemplo das mandiocas na Amazônia. **Ciencia Hoje**, volume 32.

EUCLIDES, R.F. **Sistema para análises estatísticas e genéticas. Manual de utilização do SAEG**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1983. 57p

FERNANDES, P. M. de B. **Desenvolvimento de metodologia para a avaliação do estoque potencial de produtos não madeireiros em floresta tropical da Amazônia**. Cuiabá: 2006. 36 p. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal). Universidade Federal de Mato Grosso – Faculdade de Engenharia Florestal.

GUARIM NETO, G.; GUARIM, V.L.M.dos.;CARNIELLO, M.A.; SILVA, C.J. da.;PASA, M.C.Etnobiologia, etnoecologia e etnobotânica: as conexões entre o conhecimento humano e os ambientes em Mato Grosso, Brasil. In: **Etnobiologia e etnoecologia: pessoas e natureza na América latina**. (Org.) ALMEIDA, A.L.de.; SILVA, V.A.da.;ALBUQUERQUE, U.P. 1º Edição. Recife: NUPEEA, 2010.

IBAMA. **O neoextrativismo ou agroextrativismo**. Brasília: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, [s.d.]. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/resex/textos/h12.htm>>. Acesso em 23 de maio de 2008.

IBGE Instituto Brasileiro de geografia e estatística. **Banco de dados SIDRA**. Rio de janeiro, 2009. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/estadosat/perfil.php?sigla=mt>> Acesso em 26 de fevereiro de 2011.

ISA. Povo Suruí paiter. Povos indígenas do Brasil. Instituto Socioambiental. Agosto 2003. Disponível em: <http://pib.socioambiental.org/pt/povo/suruipaiter/850>. Acesso em: 19 fevereiro de 2011.

KAGEYAMA, P. Y.; CUNHA, G. C.; BARRETO, K. D.; GANDARA, F. B.;CAMARGO, F. R. A.; SEBBEN, A. M. Diversidade e autocorrelação genética espacial em populações de *Ocotea adorifera* (Lauraceae), **Scientia Forestalis**, n.64, p. 108-119, 2003.

LÉVI-STRAUSS, C. 1962. **O pensamento selvagem**. São Paulo,Ed. Papius, 330 p.

MACEDO, R.S.; LOCATELLI, M..**Produção e Biometria de Frutos de Castanha-do-Brasil (*Bertholletia excelsa* H.B.K) no Município de Machadinho D' Oeste, Rondônia, Brasil**. 2005. SEMINÁRIO INTEGRADO DE PESQUISA PÓS-GRADUAÇÃO E EXTENSÃO e XIV

SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA - PIBIC/CNPq. Disponível em: www.unir.br/html/pesquisa/Pibic_XIV). Acesso: 16/01/11.

MAROUELLI, R. P. O Desenvolvimento Sustentável da Agricultura no Cerrado Brasileiro. 2003. Brasília-DF: ISEA-FGV/**Ecobusiness School**. 54 p.

MATO GROSSO. Secretaria de Estado do Planejamento e Coordenação Geral. **Anuário Estatístico de Mato Grosso 2007**. Cuiabá: SEPLAN: Central de Texto, 2007. 712 p.

MATO GROSSO. Secretaria de Planejamento e Coordenação Geral. **Zoneamento Sócio-Econômico-Ecológico: diagnóstico sócio-econômico-ecológico do estado do Mato Grosso e assistência técnica na formulação da 2ª aproximação – principais atividades econômicas por setor e processo histórico de ocupação** – (GOMES, M. A. V. – Coord.). Cuiabá: SEPLAN – PRODEAGRO. 2001. (Parte I – Nível compilatório).

MELO, M. G. G; MENDONÇA, M. S; MENDES, A. M. S. Análise morfológica de sementes, germinação e plântulas de jatobá (*Hymenaea intermedia* Ducke var *adenotricha* (Ducke) Lee & Lang.) (Leguminosae-caesalpinioideae), **Acta Amazônica**, v. 34, n. 1, p. 9-14, 2004.

MINDLIN, Betty. **Os Suruí de Rondônia**. São Paulo: PUC-SP. 246 p. (Tese de Doutorado) Petrópolis: Vozes, 1985. 226p.

MING, L.C. O reconhecimento do papel das populações tradicionais no melhoramento e conservação de espécies vegetais. In: **Hortic. bras.**, v. 15, 1997, Suplemento. P. 145.

MONTENEGRO, S.C.S. 2001. **A conexão homem/camarão (*Macrobrachium carcinus* e *M. acanthurus* no baixo São Francisco alagoano: uma abordagem etnoecológica**. Tese de doutorado. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP. 209 p.

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

MORI, E. S.; SANTOS, P. E. T. Programa cooperativo interação genótipo x ambientes, **Série Técnica**, IPEF, Piracicaba, SP, v. 6, n. 21, p. 1-33, 1989.

MORITZ, A. **Estudos biológicos da floração e da frutificação da castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa* Humb. And Bonpl.; Lecythidaceae)**. EMBRAPA-CPATU, Documentos n. 28, 82 p. 1984.

MULLER, C.H; FIGUEIREDO, F.J.C; KATO, A.K; CARVALHO, J.E.U. **A castanha-do-Brasil**. Brasília: EMBRAPA/SPI, 1995, 65p.

PASA, M.C. **Etnobiologia de uma comunidade ribeirinha no Alto da Bacia do Rio Aricá Açu, Cuiabá, Mato Grosso, Brasil.** São Carlos. 2004, 174p. Tese de Doutorado. Universidade Federal de São Carlos.

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

POSEY, D.A. 1986. Etnobiologia: teoria e prática. In: B.G. Ribeiro (ed.), **Suma Etnológica Brasileira**, v. 1. Etnobiologia. Petrópolis, Vozes, p. 15-25.

PRIMACK, R.B e RODRIGUES, E. 2001. **Biologia da Conservação**. Londrina, Ed. Planta. 327p.

PRONATURA – Instituto Brasileiro de Pesquisas e Estudos Ambientais. **Diagnostico participativo de agroecossistemas dos municípios de Juruena e Cotriguaçu.** Rio de Janeiro: PRONATURA, 2002. 76 p. (Projeto GEF DOC. BRA/00/G31/REF.0011 - Promoção de conservação e uso sustentável da biodiversidade nas florestas de fronteira do noroeste do Mato Grosso).

RAMOS, M.A.; MEDEIROS, P. M. de.;ALBUQUERQUE, U.P. 2010. Métodos e técnicas aplicados a estudos etnobotânicos com recursos madeireiros. P.329-350. In: **Métodos e Técnicas na pesquisa Etnobiológica..** (Org.) ALBUQUERQUE, U.P.; LUCENA, R.F.P.de.;CUNHA, L.V.F.da. Recife – PE, NUPPEA, 2010.

SALOMÃO, R. P. Estrutura e densidade de *Bertholletia excelsa* H.&B. (castanha) nas regiões de Carajás e Marabá, estado do Pará. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**. Série Botânica, Belém, v. 7, n. 1, p. 47-68, 1991.

SAMPIERI, R.H.; COLLADO, C.F.; LUCIO, P.B.1997. **Metodología de la investigación**. São Paulo: Mc Graw-Hill, 583 p.

SANTOS, Gilton Mendes (Coord.). **Coleta e comercialização de castanha-do-Brasil pelos Rikbatsa.** Cuiabá, MT. GERA/ICHS/UFMT, 2004.

SOUZA, A. H. 1963. Castanha do Pará: Estudo botânico químico e tecnológico. Edições S.I.A., **Estudos Técnicos 23**:1-69

SOUZA, I. F. de. **Cadeia produtiva de castanha do Brasil (*Bertholletia excelsa*) no estado de Mato Grosso.** Campo Grande, 2006.141p. Dissertação de mestrado. Departamento de economia e administração – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

SCOLES, R. **Ecologia e extrativismo da castanheira (*Bertholletia excelsa*, Lecythidaceae) em duas regiões da Amazônia brasileira.** 2010. (Tese de doutorado). INPA. Manaus. AM.

SEIXAS, A.C.P; Variedades locais, usos e histórias: as plantas cultivadas pelos moradores do rio Croa, Vale do Juruá (AC). IN: **Etnobiologia e etnoecologia: pessoas e natureza na América latina.** 2010. (Org.) ALMEIDA, A.L.de.; SILVA, V.A.da.;ALBUQUERQUE, U.P. 1º Edição. Recife: NUPEEA, 2010.

TOLEDO & BARRERA-BASSOLS. 2010. A etnoecologia : uma ciência pós-normal que estuda as sabedorias tradicionais. In: **Etnobiologia e etnoecologia: pessoas e natureza na América Latina.** 2010. Org : SILVA, V.A.; ALMEIDA, A.L.S de.;ALBUQUERQUE, U.P.;1º Ed. Recife, NUPEEA - Núcleo de Publicações em Ecologia e Etnobotânica Aplicada, 2010.

TONINI, H.; COSTA, P. DA; KAMINSKI, P. E. Estrutura e produção de duas populações nativas de castanheira-do-Brasil (*Bertholletia excelsa* O. Berg) EM RORAIMA. **Floresta**, Curitiba, PR, v. 38, n. 3, jul./set. 2008.

TRICAUD, S. e EIRÓ, F. **Impacto social do Projeto Poço de Carbono Peugeot / ONF Brasil e diagnóstico socioeconômico do PA Juruena.** Novembro de 2009. Cotriguaçu, MT. 65p.

TUPIASSU, A. & N. V. S. OLIVEIRA, 1967. **A castanha-do-pará: Estudos preliminares.** Cadernos Paraenses 3: 1-39.

VIERTLER, R. B. Métodos antropológicos como ferramenta para estudos em etnobiologia e etnoecologia. In: AMOROZO, M. C. M.; MING, L. C.; SILVA, S. P. (Ed.). **Métodos de coleta e análise de dados em etnobiologia, etnoecologia e disciplinas correlatas.** Rio Claro: Unesp. 2002. 31-46p.

WADT, L.H.O.; KAINER, K.A.; GOMES-SILVA, D.A.P. Population structure and nut yield of a *Bertholletia excelsa* stand in Southwestern Amazonia. **Forest Ecology and Management**, v. 211, p. 371-384, 2005.

ZUCHIWSCHI, E.; FANTINI, A.C.; ALVES, A.C.; PERONI, N. Limitações ao uso de espécies florestais nativas pode contribuir com a erosão do conhecimento ecológico tradicional e local de agricultores familiares. **Acta bot. bras.** 24(1): 270-282. 2010.

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

CAPÍTULO 4. VARIABILIDADE GENÉTICA PARA CARACTERES MORFOMÉTRICOS DE MATRIZES DE CASTANHA-DO-BRASIL DA AMAZÔNIA MATOGROSSENSE

RESUMO

O presente estudo objetivou estudar a variabilidade genética de matrizes de *Bertholletia excelsa* através da estimação de parâmetros e ganhos genéticos para os caracteres peso/ouriço (g), peso de sementes/ouriço (g) e número de sementes/ouriço no pré-melhoramento da espécie. Foram utilizadas 90 matrizes de polinização aberta, sendo 30 matrizes de cada tipo, denominadas localmente de rajada, mirim e rosa, no município de Cotriguaçu, noroeste de Mato Grosso, região amazônica. O experimento foi estabelecido sob delineamento inteiramente ao acaso, com 90 tratamentos (matrizes) e seis ouriços por matriz, com suas respectivas sementes. As variáveis foram analisadas usando-se a metodologia de modelo linear misto do software SELEGEN-REML/BLUP. Os coeficientes de herdabilidades individuais no sentido amplo dos efeitos genotípicos totais (0,21, 0,14 e 0,34) para os caracteres peso/ouriço (g), peso de sementes/ouriço (g) e número de sementes/ouriço, respectivamente, são considerados moderados para os dois primeiros caracteres e alto para o caráter número de sementes/ouriço, sugerindo expressivo controle genético. A seleção das 10 melhores matrizes revelou predominância da procedência do tipo rosa, proporcionando ganhos genéticos expressivos de pelo menos 24,16% para peso/ouriço (g), 27,44% para peso de sementes/ouriço e 16,92% para o caráter número de sementes por ouriço. Os valores expressivos das matrizes do tipo rosa estimulam a utilização desses germoplasmas em programas de melhoramento genético da espécie, na seqüência das avaliações, bem como apontando para a possibilidade de obtenção de híbridos intraespecíficos para caracteres desejáveis.

Palavras-chave: *Bertholletia excelsa*, parâmetros genéticos, ganho com seleção, Amazônia.

GENETIC VARIABILITY FOR MORPHOMETRIC CHARACTERISTICS IN BRAZILIAN NUT PARENT TREES FROM NORTHERN MATO GROSSO, AMAZON RAIN FOREST

ABSTRACT

Goal of this study was to detect genetic variability in Brazilian nuts parent trees through parameters estimation and genetic gains for the following indexes: fruit weight (g) seed weight per fruit (g) and number of seeds per fruit at species pre-improvement. Ninety (90) open pollination parent trees were used, 30 of which being of each type, locally called “rajada”, “mirim” and “rosa” at the Cotriguacu municipality, Northeastern of Mato Grosso State. A completely randomized design was used, with 90 treatments (parent trees) and six fruits per parcel with their respective seeds. Variables were analyzed using the method of mixed univariate additive linear model from the software SELEGEN-REML/BLUP. Individual heritability coefficients in the broad sense for total genotypic effects (0,21, 0,14 e 0,34) for fruit weight (g) seed weight per fruit (g) and number of seeds per fruit (g) respectively, are considered moderate for the two first indexes and high for number of seeds per fruit, suggesting substantial genetic control. Selection of the 10 best provenances and parent trees showed predominance of the “rosa” type, allowing substantial genetic gains of at least 24,16% for fruit weight (g), 27,44% for seed weight per fruit and 16,92% for the number of seeds per fruit. The remarkable values for the “rosa” type suggest utilization of such germoplasms in genetic improvement programs of this species in the following evaluations. The results also point out the possibility of obtaining intraspecific hybrids for desirable characteristics.

Key words: *Bertholletia excelsa*, genetic parameters, gains with selection, Amazon.

1. INTRODUÇÃO

A castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa* H.B.K) é uma espécie arbórea pertencente à família Lecythidaceae. A sua distribuição geográfica é ampla e abrange a Venezuela, Colômbia, Peru, Bolívia e Guiana. Porém, as formações de florestas mais densas ocorrem no Brasil (Lorenzi 2000).

Após a decadência da borracha, a extração da castanha-do-brasil passou a constituir o principal produto extrativo para exportação da região. Com a contínua fragmentação das áreas nativas, os castanhais foram, em grande parte, substituídos por rodovias e ferrovias, deslocamento de migrantes, obras de infraestrutura, criação de novos municípios, expansão da pecuária e extração de madeiras. Como se trata de uma espécie alógama, necessitando, portanto de polinização cruzada para que ocorra a frutificação, os desmatamentos e as queimadas, ao destruírem o habitat natural do agente polinizador (*Hymenoptero* do gênero *Bombus* spp.), têm contribuído para a redução de sua produção (Homma e Menezes 2008).

A sua utilização vai além do uso como alimento, que é ingerido *in natura* ou industrializado. Segundo Souza (2006), a espécie também é fonte de matéria-prima na produção de artesanatos (luminárias, cinzeiros, colares, chocalhos, etc.), cosméticos (sabonetes, xampus, creme hidratantes, óleo e batom) e fármacos (repelente, cicatrizantes, etc.).

Devido à castanha-do-brasil constituir-se em um produto da atividade especialmente extrativista e a diminuição das áreas nativas disponíveis, torna-se necessária a introdução de castanhais cultivados. Dessa forma, segundo Tonini *et al.* (2008), é imprescindível o desenvolvimento de pesquisas que procurem quantificar a produção de frutos por árvore, e determinar quais são os fatores que influenciam a variabilidade da produção individual.

Estudos relacionados à produção volumétrica e variáveis morfométricas têm sido realizados para a espécie, conforme dados obtidos por Ferreira e Tonini (2009) e Costa *et al.* (2009). Porém, estudos mais detalhados e considerando avaliações genéticas devem ser conduzidos, visando avaliar o controle genético sobre a produtividade (Fernandes

2007). Os dados relativos à morfometria de frutos podem revelar variabilidade fenotípica dentro e entre as populações (Carvalho 2008) ou tipologias da espécie.

A despeito da importância econômica e da ampla utilização da espécie, são incipientes as informações sobre diversos aspectos, sendo um deles a variabilidade genética de suas matrizes no que se refere à morfologia de frutos e sementes, por meio de testes usando-se os germoplasmas que poderão subsidiar o estabelecimento de programas de melhoramento e conservação genética.

Nesse sentido, os testes de progênes, instrumentos importantes para o trabalho do melhorista, têm sido usados na estimativa de parâmetros genéticos e seleção de indivíduos, quando se procura avaliar a magnitude e a natureza da variância genética disponível, com vistas a quantificar e maximizar os ganhos genéticos, utilizando-se procedimento de seleção adequado.

Neste contexto, o presente estudo objetivou estudar a variabilidade genética de castanha-do-brasil, através da estimação dos parâmetros (herdabilidades individual no sentido amplo e da média de matrizes, variância fenotípica individual, coeficiente de determinação dos efeitos de tipos, média geral dos caracteres, coeficiente de variação genotípica, coeficiente de variação residual) e ganhos genéticos para os caracteres peso do ouriço (fruto) (g), peso de sementes/ouriço (g) e número de sementes/ouriço em matrizes de diferentes tipos de frutos da espécie, denominadas localmente de rosa (frutos maiores), rajada (frutos médios) e mirim (frutos menores).

2. MATERIAL E MÉTODOS

As coletas dos ouriços foram realizadas de 90 matrizes de polinização aberta, sendo 30 matrizes de cada tipo de fruto, denominadas localmente de rajada (1), mirim (2) e rosa (3), na Fazenda São Nicolau, pertencente à Office National des Forêts (ONF Brasil), filial brasileira da ONF Internacional, localizada no município de Cotriguaçu, noroeste de

Mato Grosso, em ambiente de domínio morfoclimático amazônico. As características da área de coleta estão contidas na Tabela 1.

QUADRO 1 - DETALHAMENTO DA ÁREA DE COLETA DO MATERIAL DE ESTUDO DAS MATRIZES, NA FAZENDA SÃO NICOLAU, MUNICÍPIO DE COTRIGUAÇU, ESTADO DE MATO GROSSO.

Variáveis Descritivas	Município de Cotriguaçu
Atitude (m)	254
Clima (Köppen)	Am
Umidade relativa (%)	80 a 85
Latitude	9°47'51,32"S
Longitude	58°19'37,69"W
Temperatura média anual (°C)	25
Precipitação média anual (mm)	2000
Classe de solo	Alissolos
Relevo	Ap3*

* Suave dissecação (Governo do Estado de Mato Grosso, 2000).

O experimento foi estabelecido sob delineamento inteiramente ao acaso, com 90 tratamentos (matrizes) e seis ouriços por matriz, com suas respectivas sementes.

Após a coleta, os ouriços foram transportados até o laboratório de sementes da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), para as análises morfométricas. Os caracteres avaliados foram: a) peso do ouriço (g); b) peso de sementes/ ouriço (g); c) número de sementes/ourião.

As variáveis foram analisadas usando-se a metodologia de modelo linear misto univariado genotípico do software SELEGEN-REML/BLUP (*restricted maximum likelihood*) apresentado por Resende (2007), consistindo do seguinte:

$$y = Xb + Zg + Wp + e, \text{ em que:}$$

“y” é o vetor de dados, “b” é o vetor dos efeitos fixos (no caso ajustando apenas a média geral), “g” é o vetor dos efeitos genotípicos de matrizes (assumidos como aleatórios), “p” é o vetor dos efeitos dos diferentes tipos e “e” o vetor de erros ou resíduos (aleatórios). As letras maiúsculas (X, Z e W) representam as matrizes de incidência para os referidos efeitos.

5.2.1. Equações de Modelo Misto

$$\begin{bmatrix} X'X & X'Z & X'W \\ Z'X & Z'Z + A^{-1}\lambda_1 & Z'W \\ W'X & W'Z & W'W + I\lambda_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \hat{b} \\ \hat{g} \\ \hat{p} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X'y \\ Z'y \\ W'y \end{bmatrix}, \text{ em que:}$$

$$\lambda_1 = \frac{\hat{\sigma}_e^2}{\hat{\sigma}_g^2} = \frac{1 - \hat{h}^2 - \hat{p}^2}{\hat{h}^2}; \quad \lambda_2 = \frac{\hat{\sigma}_e^2}{\hat{\sigma}_p^2} = \frac{1 - \hat{h}^2 - \hat{p}^2}{\hat{p}^2}$$

Os parâmetros genéticos e variâncias foram obtidos a partir do que segue:

$$\hat{h}_g^2 = \frac{\hat{\sigma}_g^2}{\hat{\sigma}_g^2 + \hat{\sigma}_p^2 + \hat{\sigma}_e^2} = \text{herdabilidade individual no sentido amplo dos}$$

efeitos genotípicos de matrizes;

$$\hat{h}_{mm}^2 = \frac{\hat{\sigma}_g^2}{\hat{\sigma}_g^2 + \hat{\sigma}_p^2 / p + \hat{\sigma}_e^2 / n} = \text{herdabilidade média de matrizes.}$$

$\hat{\sigma}_p^2$ = variância entre procedências;

$\hat{\sigma}_e^2$ = variância residual;

$\hat{\sigma}_g^2$ = variância genotípica;

c_{proc}^2 = coeficiente de determinação do efeito de procedência;

$\hat{r}_{gg} = \sqrt{\hat{h}_{mm}^2} = \text{Acurácia seletiva;}$

$$CV_{gi}(\%) = \frac{\sqrt{\hat{\sigma}_g^2}}{\bar{X}} \cdot 100$$

CV_{gi} = coeficiente de variação genotípica entre matrizes;

$$CV_e(\%) = \frac{\sqrt{p^2 + \hat{\sigma}_c / n}}{\bar{X}} \cdot 100$$

CV_e = coeficiente de variação experimental;

O material botânico herborizado da espécie foi identificado, catalogado e depositado no herbário da Universidade Federal de Mato

Grosso (UFMT) em Cuiabá e considerou-se a taxa de cruzamento para a espécie de 85%, portanto com 15% de autofecundação, conforme O'Malley *et al.* (1988).

A utilização da metodologia SELEGEN-REML/BLUP, desenvolvida para o melhoramento de plantas perenes tem maximizado os ganhos genéticos com seleção (Resende 2002; Costa *et al.* 2005; Missio *et al.* 2005), por tratar-se de um procedimento estimativo, especialmente para dados desbalanceados, predizendo valores genéticos dos indivíduos em testes de progênes (Resende 2002).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados referentes às estimativas por tipo e suas respectivas médias genotípica para os caracteres peso do ouriço (g), peso de sementes por ouriço (g) e número de sementes por ouriço das matrizes são apresentados na Tabela 1.

TABELA 1 - MÉDIA GENOTÍPICA DAS PROCEDÊNCIAS PARA OS CARACTERES PESO DO OURIÇO (G), PESO DE SEMENTES POR OURIÇO (G) E NÚMERO DE SEMENTES POR OURIÇO DE CASTANHA-DO-BRASIL, NA FAZENDA SÃO NICOLAU, MUNICÍPIO DE COTRIGUAÇU, MT.

Ordem	Procedência*	Variáveis		
		Peso de Ouriço (g)	Peso de Sementes por Ouriço (g)	Número de Sementes por Ouriço
1	3	697,13	124,5	19,86
2	1	481,37	119,93	16,51
3	2	434,35	118,66	15,17

*Procedências: 1 – rajada; 2 – mirim; 3 – rosa.

Constata-se que as matrizes do tipo 3 apresentaram-se expressivas para os valores de médias genotípicas para todos os caracteres morfométricos. Os resultados demonstram que as matrizes deste tipo, com seus ouriços (frutos) maiores deve ser considerada no

processo de coleta e beneficiamento da castanha na área de abrangência do estudo.

Os resultados referentes às estimativas de parâmetros genotípico para os caracteres peso de Ouriço (g), peso de sementes (g) por ouriço e número de sementes por ouriço em matrizes de castanha-do-brasil das matrizes são apresentados na Tabela 2.

TABELA 2 - ESTIMATIVAS DE PARÂMETROS GENOTÍPICOS PARA OS CARACTERES PESO DE OURIÇO (G), PESO DE SEMENTES (G) POR OURIÇO E NÚMERO DE SEMENTES POR OURIÇO EM MATRIZES DE CASTANHA-DO-BRASIL, NA FAZENDA SÃO NICOLAU, MUNICÍPIO DE COTRIGUAÇU, MT.

Estimativas ¹	Peso de Ouriço (g)	Peso de Sementes (g) por ouriço	Número de sementes por ouriço
\hat{h}_g^2	0,21	0,14	0,34
\hat{h}_{mm}^2	0,62	0,58	0,54
$\hat{\sigma}_f^2$	29763,72	2798,00	14,57
c_{proc}^2	0,67	0,75	0,38
Média geral	537,62	121,03	17,18
(CV_{gi}%)	14,57	16,57	12,89
(CV_e%)	28,59	40,44	18,10

¹ Herdabilidade individual no sentido amplo dos efeitos genotípicos de matrizes (\hat{h}_g^2), herdabilidade da média de matrizes (\hat{h}_{mm}^2), variância fenotípica individual ($\hat{\sigma}_f^2$), coeficiente de determinação dos efeitos de procedências (c_{proc}^2), média geral dos caracteres, coeficiente de variação genotípica (CV_{gi}%) e o coeficiente de variação residual (CV_e%).

Os coeficientes de herdabilidades individuais no sentido amplo, dos efeitos genotípicos totais (0,21, 0,14 e 0,34) para os caracteres peso/ourião (g), peso de sementes/ourião (g) e número de sementes/ourião, respectivamente, são considerados moderados para os dois primeiros caracteres e alto para o caráter número de sementes/ourião, sugerindo expressivo controle genético. Portanto, as estimativas obtidas

poderão maximizar os ganhos genéticos com seleção na seqüência das avaliações.

A mais importante função da herdabilidade no estudo genético do caráter métrico é o seu papel preditivo expressando a confiança do valor fenotípico como um guia para o valor genético, ou o grau de correspondência entre o valor fenotípico e o valor genético (Falconer 1987; Vencovsky e Barriga 1992). Segundo Falconer (1987) a herdabilidade é uma propriedade não somente de um caráter, mas também da população e das circunstâncias de ambientes às quais os indivíduos estão sujeitos. O valor da herdabilidade poderá ser afetado se houver alteração em qualquer um dos componentes da variância.

Os valores encontrados para as estimativas dos coeficientes de determinação dos efeitos dos diferentes tipos (c_{proc}^2), demonstrando que a principal variação foi entre os tipos e não dentro dos diferentes tipos. Essas assertivas são condizentes com o que está contido na Tabela 2, que demonstra a variação entre os tipos. Segundo Martinez (2006), as estimativas dos coeficientes de determinação dos efeitos de procedências (neste caso, tipos) quando apresentam baixas magnitudes, tendem a maior variabilidade dentro dos tipos do que entre os diferentes tipos.

Os coeficientes de variação genética individual ($CV_{gi}\%$), que expressam em percentagem da média geral a quantidade de variação genética existente, apresentaram 14,57 16,57 12,89 para os caracteres peso/ouriço (g), peso de sementes/ouriço (g) e número de sementes/ouriço, respectivamente. Esses valores sugerem que, em futuras avaliações de campo, poderá haver maior expressão da variação genética para os caracteres estudados.

Os resultados referentes às matrizes dos diferentes tipos, efeitos genotípicos preditos, valores genotípicos, ganhos genéticos em gramas, nova média em gramas e acurácia seletiva para o caráter peso de ouriço (g) de castanha-do-brasil são apresentados na Tabela 3.

TABELA 3 - PROCEDÊNCIAS, MATRIZES, EFEITOS GENOTÍPICOS PREDITOS, VALORES GENOTÍPICOS, GANHOS GENÉTICOS EM GRAMAS, NOVA MÉDIA EM GRAMAS E ACURÁCIA SELETIVA DAS 10 PROCEDÊNCIAS E MATRIZES PARA O CARÁTER PESO DE OURIÇO (G) DE CASTANHA-DO-BRASIL, NA FAZENDA SÃO NICOLAU, MUNICÍPIO DE COTRIGUAÇU, MT.

Ordem	Procedência	Matriz	Efeito genotípico predito	Valores genotípicos ²	Ganho genético (gramas)	Nova Média (gramas)
1	3	25	277,78	815,40	277,78	815,40
2	3	17	187,06	724,68	232,42	770,04
3	3	28	141,70	679,32	202,18	739,80
4	3	27	117,51	655,13	181,01	718,63
5	2	9	110,96	648,58	167,00	704,62
6	2	15	107,94	645,56	157,16	694,78
7	3	29	96,34	633,96	148,47	686,09
8	1	2	92,50	630,12	141,47	679,09
9	2	10	83,75	621,36	135,06	672,68
10	1	6	83,43	621,05	129,90	667,51
Acurácia Seletiva (\hat{r}_{gg})						0,45

² Valores genotípicos = $\mu + g$

Observa-se que as matrizes do tipo 3 predominaram amplamente sobre as matrizes dos dois outros tipos, apresentando as matrizes 25 e 17 com os melhores desempenhos, mostrando-se promissoras, em relação aos ganhos genéticos, que variaram de 129,90 g a 277,78 g elevando a nova média do tipo em pelo menos 24,16% para o caráter peso de ouriço (g). A acurácia seletiva encontrada para o caráter (0,45) é considerada moderada para as condições experimentais. Conforme Cargnelutti-Filho e Storck (2009), em geral ensaios com maior acurácia seletiva, são aqueles com menor variância residual e maior variância genética.

Os resultados referentes aos tipos, matrizes, efeitos genotípicos preditos, valores genotípicos, ganhos genéticos em gramas, nova média em gramas e acurácia seletiva para o caráter peso de sementes por ouriço (g) de castanha-do-brasil são apresentados na Tabela 4.

TABELA 4 - PROCEDÊNCIAS, MATRIZES, EFEITOS GENOTÍPICOS PREDITOS, VALORES GENOTÍPICOS, GANHOS GENÉTICOS EM GRAMAS, NOVA MÉDIA EM GRAMAS E ACURÁCIA SELETIVA DAS 10 PROCEDÊNCIAS E MATRIZES PARA O CARÁTER PESO DE SEMENTES POR OURIÇO (G) DE CASTANHA-DO-BRASIL, NA FAZENDA SÃO NICOLAU, MUNICÍPIO DE COTRIGUAÇU, MT.

Ordem	Procedência	Matriz	Efeito genotípico predito (g)	Valores genotípicos (u + g)	Ganho genético	Nova Média
1	3	29	58,99	180,01	58,99	180,01
2	3	26	41,00	162,03	49,99	171,02
3	3	25	34,01	155,04	44,66	165,69
4	2	21	31,76	152,79	41,44	162,47
5	1	14	30,77	151,80	39,31	160,33
6	2	2	28,86	149,89	37,57	158,59
7	3	24	28,36	149,39	36,25	157,28
8	1	27	26,90	147,93	35,08	156,11
9	1	10	26,01	147,04	34,07	155,10
10	2	10	25,52	146,55	33,22	154,25
Acurácia Seletiva (\hat{r}_{gg})						0,38

De maneira similar, constata-se que os indivíduos do tipo 3 predominaram amplamente sobre os indivíduos dos dois outros tipos, apresentando as matrizes 29, 26 e 25 com os melhores desempenhos, mostrando-se promissoras, em relação aos ganhos genéticos, que variaram de 33,22 g a 58,99 g elevando a nova média em pelo menos 27,44% para o caráter peso de sementes por ouriço (g). A acurácia seletiva encontrada para o caráter (0,38) também é considerada moderada para as condições experimentais.

Os resultados referentes aos tipos, matrizes, efeitos genotípicos peditos, valores genotípicos, ganhos genéticos em gramas, nova média em gramas e acurácia seletiva para o caráter número de sementes por ouriço (g) de castanha-do-brasil são apresentados na Tabela 5.

TABELA 5 - PROCEDÊNCIAS, MATRIZES, EFEITOS GENOTÍPICOS PREDITOS, VALORES GENOTÍPICOS, GANHOS GENÉTICOS EM GRAMAS, NOVA MÉDIA EM GRAMAS E ACURÁCIA SELETIVA DAS 10 PROCEDÊNCIAS E MATRIZES PARA O CARÁTER NÚMERO DE SEMENTES POR OURIÇO DE CASTANHA-DO-BRASIL, NA FAZENDA SÃO NICOLAU, MUNICÍPIO DE COTRIGUAÇU, MT.

Ordem	Procedência	Matriz	Efeito genotípico predito (g)	Valores genotípicos (u + g)	Ganho genético	Nova Média
1	2	26	5,52	22,70	5,52	22,70
2	2	2	5,09	22,26	5,30	22,48
3	1	29	3,46	20,64	4,69	21,87
4	3	27	3,23	20,41	4,33	21,51
5	1	27	3,17	20,35	4,10	21,27
6	3	29	3,09	20,26	3,93	21,11
7	2	16	3,04	20,22	3,80	20,98
8	1	14	2,88	20,06	3,69	20,86
9	3	26	2,79	19,97	3,59	20,77
10	2	21	2,75	19,93	3,50	20,68
Acurácia Seletiva (\hat{r}_{gg})						0,58

A acurácia seletiva encontrada para o caráter (0,58) é considerada elevada para as condições experimentais. Segundo Van Vleck *et al.* (1987), os valores preditos permitem indicar com mais segurança que o germoplasma em estudo maximizará as possibilidades de progresso genético com seleção. De maneira geral, os valores genéticos preditos não são iguais aos valores genéticos verdadeiros dos indivíduos. A proximidade entre estes dois valores pode ser avaliada com base na estatística denominada acurácia. A literatura prática pertinente ao assunto apresentada por Resende *et al.* (1995) e Costa *et al.* (2000) tem demonstrado a importância da acurácia para apontar o grau de confiabilidade dos resultados obtidos na avaliação genética.

Os resultados obtidos para o caráter número de sementes apresentaram um equilíbrio maior, com os tipos 1 e 2 aparecendo com destaque entre as 10 melhores, o que demonstra que, embora o peso de

suas sementes não seja semelhante ao do tipo 3, os ouriços contêm um número maior de sementes. Neste sentido, estudos mais detalhados devem ser realizados sobre a qualidade das sementes dos tipos 1 e 2.

Dessa forma, as matrizes 26 e 2 (tipo 2), e 29 (tipo 1), constituem as 3 de melhor desempenho entre as 10 melhores matrizes para o caráter número de sementes por ouriço, mostrando-se promissoras em relação aos ganhos genéticos, que variaram de 3,50 e 5,52 elevando a nova média em pelo menos 16,92 % para o caráter.

De maneira geral, os valores expressivos do tipo rosa (3) estimulam a utilização desses germoplasmas em programas de melhoramento genético da espécie, na seqüência das avaliações em viveiro e no campo. Apontam para a possibilidade de obtenção de híbridos intraespecíficos para caracteres desejáveis entre os diferentes tipos de melhor desempenho, bem como para a necessidade de trabalhos taxonômicos para os diferentes germoplasmas que possibilitem a caracterização de possíveis variedades da espécie da castanha-do-brasil na região de estudo.

Além disso, os resultados obtidos no pré-melhoramento poderão subsidiar o estabelecimento de um programa de melhoramento genético da espécie, associado à implementação de planos de manejo florestal para a castanha-do-brasil na região, gerando efeitos positivos para conservação do ecossistema florestal regional e para sustentabilidade do sistema extrativista.

4. AGRADECIMENTOS

À ONF Brasil por todo o apoio logístico durante a coleta do material genético e a CAPES e CNPq pelas bolsas concedidas.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARGNELUTTI-FILHO, A.; STORCK, L. 2009. Measures of experimental precision degree in corn cultivar competition trials. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 44(2): 111-117 (in Portuguese, with abstract in English).

CARVALHO, P.C.L.; RITZINGER, R.; SOARES-FILHO, W.S.; LEDO, C.A.S. 2008. Morphological physical and chemical characteristics of fruits of umbu-cajazeira populations in the State of Bahia. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 30 (1): 140-147 (in Portuguese, with abstract in English).

COSTA, J.R.; CASTRO, A.B.C.; WANDELLI, E.V.; CORAL, S.C.T.; SOUZA, S.A.G. 2009. Silvicultural aspects of Brazil nut (*Bertholletia excelsa*) in agroforestry systems in Central Amazonia. *Acta Amazonica*, 39(4): 843-850 (in Portuguese, with abstract in English).

COSTA, R. B.; RESENDE, M.D.V.; CONTINI, A.Z.; REGO, F.L.H.; ROA, R.A.R.; MARTINS, W.J. 2005. Genetic evaluation of individuals of erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.) progenies, in the Caarapó/ MS region, using the REMLBLUP procedure. *Ciência Florestal*, 15: 371-376 (in Portuguese, with abstract in English).

COSTA, R.B.; RESENDE, M.D.V. DE; GONÇALVES, P. DE S.; HIGA, A.R. 2000. Selection and genetic gain in populations of *Hevea brasiliensis* with a mixed mating system. *Genetics and Molecular Biology*, 23: 671-679. Falconer, D.S. 1987. *Introduction to quantitative genetics*. Viçosa, UFV. 279 pp (in Portuguese).

FALCONER, D. S.; MCKAY, T. F. C. 1996. *Introduction to quantitative genetics*. Malasya, Longman. 464 pp. Fernandes, E.T.M. Morphological Diversity and Production of *Bertholletia excelsa* H.B.K. (Lecythidaceae) in the Southeast of Acre – Brazil. *Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil*, 1: 27-28 (in Portuguese).

FERREIRA, L.M.M.; TONINI, H. 2009. Behavior of castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa*) and cupiúba (*Goupia glabra*) in an agrosilvicultural system in Confiança region, Cantá - Roraima State. *Acta Amazonica*, 39(4): 835-842 (in Portuguese, with abstract in English).

GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO. 2000. *Socio-economic-ecological Zoning: socio –economic-ecological diagnostic of the Mato Grosso State e technical assistance on the formulation of the 2^o approximation*. Cuiabá, MT. 29 pp (in Portuguese).

HOMMA, A.K.O.; MENEZES, A.J.E.A. 2008. Evaluation of a Brazil-nut Beneficiation Industry, in the Microregion of Cametá, PA. *Comunicado Técnico* 213, Belém. 10 pp (in Portuguese).

LORENZI, H. 2000. *Brazilian Trees: A Guide to the Identification and Cultivation of Brazilian Native Trees*, Nova Odessa, Plantarum, 368 pp (in Portuguese).

MARTINEZ, D.T. 2006. *Genetic Selection of Acacia mearnsii de wild. (acácia-negra), aiming to increase wood and tannin quality and production, in Rio Grande do Sul*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2006. 90 pp (in Portuguese, with abstract in English).

MISSIO, R.F.; SILVA, A.M.; DIAS, L.A.S.; MORAES, M.L.T.; RESENDE, M.D.V. 2005. Estimates of genetic parameters and prediction of additive genetic values in *Pinus kesyra* progenies. *Crop breeding and applied biotechnology*, 5: 394-401.

O'MALLEY, D.M.; BUCKLEY, D.P.; PRANCE, G.T.; BAWA, K.S. 1988. Genetics of Brazil nut (*Bertholletia excelsa* Humb. & Bonpl.: Lecythidaceae). *Theoretical and Applied Genetics*, 76: 929-932.

RESENDE, M.D.V. 2002. *Biometrical Genetics and Statistics in Perennial Plant Breeding*. Brasília, Embrapa Informação Tecnológica. 975 pp (in Portuguese). Resende, M.D.V. 2007. *Selegen-Reml/Blup: statistical system and computerized genetic selection through linear mixed models*. Colombo, Embrapa Florestas. 360 pp (in Portuguese).

RESENDE, M.D.V.; ARAUJO, A.J.; SAMPAIO, P.T.B.; WIECHETECK, M.S.S. 1995. Accuracy, confidence ranges and variance of response associated to 22 selection methods in *Pinus caribaea* var. *hondurensis*. *Revista Floresta*, 24: 35-45 (in Portuguese, with abstract in English).

SOUZA, I.F. 2006. *Production chain of Brazil-nut (Bertholletia excelsa) in the State of Mato Grosso*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande. 152 pp (in Portuguese, with abstract in English).

TONINI, H.; KAMINSKI, P.E.; COSTA, P. 2008. Relationship of Brazil nut seed yield to crown morphometric characteristics and competition indexes. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, 43(11): 1509-1516 (in Portuguese, with abstract in English).

VAN VLECK, L.D.; POLLAK, E.J.; OLTENACU, E.A.B. 1987. *Genetics for the animal sciences*. New York, W.H. Freeman, 391pp. Vencovsky, R.; BARRIGA, P. 1992. *Biometrical Genetics in the phyto - improvement*. Sociedade Brasileira de Genética, Ribeirão Preto, 496 pp (in Portuguese).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A castanha do Brasil é uma espécie de extrema importância para o ecossistema amazônico, apresentando grande especificidade quanto a sua ecologia, tais como: peculiaridades de agentes de polinização, sua dispersão, produção e quanto às exigências de germinação e regeneração natural.

Deve ser considerada como uma espécie prioritária para a preservação do seu germoplasma, devido à sua riqueza nutricional para dietas alimentares das populações humanas e ao seu enorme potencial para uso na composição de agroecossistemas por agricultores tradicionais que vivem em sua região de ocorrência.

O conjunto de informações apresentadas sobre a castanha-do-Brasil, sua caracterização e aspectos ecológicos demonstraram a enorme importância desta espécie para o ecossistema amazônico, a necessidade de sua preservação e o potencial para o cultivo racional envolvendo a manutenção da diversidade genética dos plantios e da qualidade ambiental.

Nos estudos sobre o a dispersão conclui-se que Areas de ocorrência significativas dos castanhais devem ser mapeadas e protegidas, priorizando a criação de unidades de conservação, proporcionando campo para estudos ecológicos a curto e longo prazo, possibilitando um conhecimento das inter-relações e interdependências da castanheira com outros componentes do ecossistema.

O conhecimento aprofundado da castanheira-do-brasil é de suma importância para sua preservação, apesar disso, as pesquisas aplicadas ao manejo das populações naturais dessa espécie são poucas, sendo então grandes as demandas tecnológicas e ecológicas em relação à produtividade (composição genética e fluxo gênico), taxa de crescimento, composição em sistemas agroflorestais, reflorestamentos, recuperação de áreas degradadas e regeneração.

A pesquisa voltada para a espécie deve ser aplicada para estudos de conservação "*in situ*" em áreas com grande ocorrência,

devendo incentivar a seleção de matrizes de alta qualidade para o fornecimento de material para propagação, sendo que o sistema de propagação vegetativa deve ser aprimorado inclusive com o uso de técnicas que venham a facilitar a criação de bancos de germoplasma regionais.

Hoje populações extrativistas são fornecedoras de informações e conhecem intrinsecamente as interações dessa espécie, fornecendo subsídios para estudos voltados para a conservação e uso racional da castanha-do-Brasil.

Recomenda-se o estabelecimento de um programa de melhoramento genético da espécie, associado à implementação de planos de manejo florestal para a castanha-do-Brasil na região, gerando efeitos positivos para a sustentabilidade do sistema extrativista.

Os direcionamentos na perspectiva do etnoconhecimento lançados sobre a região noroeste de Mato Grosso, região de fronteira agrícola, ameaçada pelo desmatamento, queima e avanço da pecuária, devem perceber as conexões e ricas informações fornecidas pelo saber tão diversificado e multicultural da população dessa região que necessitam ser conhecidos e divulgados, no sentido, sobretudo, de valorizar esse ambiente e suas nuances, bem como para oportunizar políticas de conservação e desenvolvimento local.