



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA FLORESTAL**

LYA MAYER DE ARAUJO

**ESFORÇO DE COLETA E DE BENEFICIAMENTO PARA
PRODUÇÃO DE FARINHA DE JATOBÁ (*Hymenaea* spp.) PELOS
INDÍGENAS DA ALDEIA PEDRA BRANCA, TERRA INDÍGENA
KRAHÔ – TO**

Brasília, dezembro de 2011

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA FLORESTAL

**ESFORÇO DE COLETA E DE BENEFICIAMENTO PARA
PRODUÇÃO DE FARINHA DE JATOBÁ (*Hymenaea* spp.) PELOS
INDÍGENAS DA ALDEIA PEDRA BRANCA, TERRA INDÍGENA
KRAHÔ – TO**

Estudante: Lya Mayer de Araujo

Matricula: 06/90414

Orientador: José Roberto Rodrigues Pinto

Co-orientadora: Terezinha Aparecida Borges Dias

Trabalho de pesquisa apresentado
ao Departamento de Engenharia
Florestal da Universidade de
Brasília, como parte das
exigências para obtenção do
título de Engenheira Florestal.

Brasília, dezembro de 2011

Araujo, Lya Mayer.

Esforço de coleta e de beneficiamento para produção de farinha de Jatobá (*Hymenaea* spp.) pelos indígenas da aldeia Pedra Branca, Terra Indígena Krahô - TO. / Lya Mayer de Araujo. – Brasília, 2011.

67 f.

Monografia – Universidade de Brasília, Faculdade de Tecnologia, Departamento de Engenharia Florestal, 2011.

Orientador: José Roberto Rodrigues Pinto

1. Krahô. 2. Segurança alimentar. 3. Farinha de Jatobá. 4. Cadeia produtiva. 5. Cerrado.

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA FLORESTAL

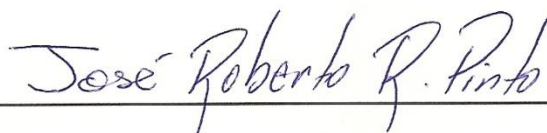
ESFORÇO DE COLETA E BENEFICIAMENTO DE
JATOBÁ (*Hymenaea* spp.) PARA PRODUÇÃO DE
FARINHA PELOS INDÍGENAS DA ALDEIA PEDRA
BRANCA, TERRITÓRIO INDÍGENA KRAHÔ – TO

Estudante: Lya Mayer de Araujo

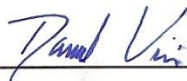
Matrícula: 06/90414

Menção: SS

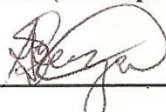
Avaliada por:




Prof. Dr. José Roberto Rodrigues Pinto
Orientador (EFL - UnB)



Prof. Dr. Daniel Luis Mascia Vieira
Membro da banca (Embrapa Cenargen)



Prof. Dr. Álvaro Nogueira de Souza
Membro da banca (EFL - UnB)



Profª. M.Sc. Terezinha Aparecida Borges Dias
Membro suplente da banca (Embrapa Cenargen)

Brasília, dezembro de 2011

“Eu sou besouro do Jatobá! Quando estava na barriga da mamãe era a alimentação que comia, sempre que precisava mamãe pegava o coifo e ia pro mato buscar... Ela pisava o Jatobá e a Macaúba pra fazer suco e mingau com mel, e até hoje eu tô forte porque essa era a alimentação que eu comia.

Mamãe sempre dizia pra comer Jatobá pra ficar forte, carregar a tora e poder casar – senão, não casava!

Hoje em dia, “mehin” mais novo não vai mais pegar Jatobá, não come mais Macaúba, palmito, mel, beiju e paparuto. Ninguém sabe mais o que é nada, tá tudo misturado com arroz, carne de gado, frango e peixe – tudo de criatório e envenenado. Fica tudo com problema, mais fraco e morre direto.

Os mais novos, cada vez mais acostumados com a vida da cidade, não tem pensado direito, estão tudo na correria. Não fazem mais o resguardo, nem escutam os mais velhos...

Hoje acabou quase tudo... Eu quero a vida mais sagrada e em paz!”

**Kruwakrày Krahô
(Getúlio Krahô)**

AGRADECIMENTOS

À Força Suprema que rege o Universo e que me permite aqui ser e estar. Gratidão aos meus protetores espirituais pela força, serenidade e consciência que me permitiram aqui chegar;

A todos os povos indígenas, verdadeiros guardiões destas terras e fonte de inspiração para este trabalho;

À minha família querida, em especial ao meu pai e à minha mãe, pelo apoio, educação, amor e princípios que levarei sempre comigo;

Aos novos membros desta família: Lourdinha, Tony, Felipe, Maysa e Thiaguinho, que me receberam com muito carinho em suas vidas;

À minha *Pahi*, Terezinha Dias, pela oportunidade, amizade e por todos os aprendizados no decorrer deste último ano. Admiro muito sua coragem para lutar em defesa do que realmente acredita e do que eu também passei a acreditar;

Ao orientador José Roberto Rodrigues Pinto pela confiança e contribuições. Obrigada por todos os ensinamentos no decorrer da graduação e por me apresentar as belezas do Cerrado sob uma nova ótica, a da pesquisa e conservação deste patrimônio tão rico e tão ameaçado. Lhe desejo força e saúde para continuar batalhando, pesquisando e lecionando em prol do Cerrado;

Ao pesquisador Daniel Vieira, pelo apoio em todas as fases do projeto, desde a sua elaboração até as criteriosas correções finais. Obrigada!

Ao professor, e mais um orientador deste trabalho, Álvaro Nogueira, pela essencial ajuda na escolha da metodologia a ser seguida e com a análise dos dados. Obrigada pela atenção, paciência e compreensão nesta última etapa;

Aos amigos, companheiros de campo e de aventuras: Felipe, Cigano, André Coutinho e Sayo;

Ao meu companheiro, Felipe, por estar sempre presente, por todos os aprendizados no decorrer destes anos, pelos momentos de conforto e por tornar meus dias mais felizes;

Ao Serginho agradeço a ajuda na confecção dos mapas;

Ao Vitor Aratanha, indigenista que admiro, agradeço por todo apoio, hospitalidade e amizade;

À amiga Nadi, companheira de sala e de histórias, por tornar o cotidiano da Embrapa mais interessante;

Ao amigo João Dilly, pelos momentos de descontração e pelos almoços divertidos;

Ao Departamento de Engenharia Florestal e todo quadro de docentes e funcionários que contribuíram diretamente para a minha formação profissional;

Aos amigos de graduação, Jorge, Toinho, Chefe, Watson, Lelê, Tchelo, Pablo, Juan, Takumã, Calixto, Shiba e em especial às florzinhas da floresta: Luzinha, Luzona, Deza, Lilian, Fê, Aline, Camila, Bruninha, Ana Luiza, Omola, Fafá e tantas outras que fizeram parte de tantos momentos especiais, sempre colorindo o meu jardim;

Ao povo Krahô, por tornar este estudo possível. Agradeço especialmente aos indígenas da aldeia Pedra Branca: Miguelito Krahô, Edson Krahô, Olímpio Krahô, Dantel Krahô, Edmilson Krahô, Aristides (Getúlio Novo) Krahô e ao *Pahi* Marcio Krahô, que acreditaram, se esforçaram e viabilizaram a pesquisa. Desejo muita sorte a este povo, exemplo de hospitalidade, humildade e reflexo das nossas raízes;

À Embrapa Cenargen, FUNAI e PROBIO pelo apoio;

A todos que de alguma forma contribuíram para a concretização deste trabalho.

RESUMO

A exploração econômica dos produtos florestais não-madeireiros (PFNM) é uma alternativa para gerar renda e fortalecer a segurança alimentar da etnia Krahô, que sofre com a fome sazonal agravada pela descaracterização dos sistemas agrícolas tradicionais. O presente estudo estimou o custo da cadeia produtiva de farinha de Jatobá (*Hymenaea* spp.) na aldeia Pedra Branca, situada na Terra Indígena Krahô (TO) a fim de avaliar a viabilidade da exploração econômica deste recurso. Para isso foi registrado o tempo que os indígenas gastaram para coletar os frutos de *Hymenaea stigonocarpa* Mart. ex Hayne e *Hymenaea courbaril* L. em três áreas próximas à aldeia, indicadas pelos próprios indígenas por meio de mapeamentos participativos. Foram selecionadas 15 matrizes que tiveram a altura, o diâmetro do fuste, a 0,30 m do solo (DAS), e o diâmetro de copa (DC) medidos. Os frutos de cada árvore foram pesados separadamente com o intuito de estimar a relação entre a produção de cada matriz com as variáveis obtidas. Os 193,75 kg de frutos coletados foram separados por espécie e o beneficiamento destes foi realizado por amostras contendo 30 frutos cada, visando obter também o rendimento em farinha das duas espécies. Para obter o custo de produção da farinha por pessoa somou-se as horas trabalhadas na coleta e no beneficiamento dos frutos, que posteriormente foi dividido pelo número de pessoas envolvidas nestas atividades a fim de se obter o custo da cadeia produtiva de farinha de Jatobá por pessoa. Foi estimado custo de 0,99 horas para um trabalhador coletar e beneficiar um quilograma de farinha de Jatobá, equivalente a R\$ 3,71 quando convertido no valor da diária de campo praticada na região. Simples ações como selecionar, lavar, secar e estocar apropriadamente podem agregar valor a este produto, que pode atingir valores de mercado mais elevados do que o estimado no presente estudo. *H. stigonocarpa* apresentou maior rendimento em farinha (14,9%) do que *H. courbaril* (9,2%), e a variável que melhor explicou a produção é a área da copa, com coeficiente de determinação (R^2) igual a 0,79. Os resultados apresentados poderão subsidiar políticas públicas voltadas a estimular a economia local, fortalecer a segurança alimentar, além de preservar a cultura das comunidades tradicionais e a biodiversidade do Cerrado.

Palavras-chave: Krahô. Segurança alimentar. Farinha de Jatobá. Cadeia produtiva. Cerrado.

ÍNDICE

AGRADECIMENTOS	vi
RESUMO	viii
ÍNDICE DE FIGURAS	x
ÍNDICE DE TABELAS	xii
1 – INTRODUÇÃO	13
2 – OBJETIVOS	16
2.1 – Geral	16
2.2 – Específicos	16
3 – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	17
3.1 – O bioma Cerrado	17
3.2 – Produtos florestais não-madeireiros e o potencial extrativista do Cerrado.....	20
3.3 – Jatobá (<i>Hymenaea</i> spp.)	22
3.4 – Os índios Krahô	24
4 – MATERIAL E MÉTODOS.....	27
4.1 – Área de estudo	27
4.2 – Coleta de dados	29
4.2.1 – Mapeamento participativo.....	29
4.2.2 – Esforço de coleta e beneficiamento de <i>Hymenaea</i> spp.	30
4.2.3 – Função de produção para os indivíduos de <i>Hymenaea</i> spp.	32
4.2.4 – Análise do rendimento dos frutos de Jatobá.....	34
5 – RESULTADOS E DISCUSSÃO	36
5.1 – Mapeamento participativo e coleta dos frutos de Jatobá (<i>Hymenaea</i> spp.)	36
5.2 – Esforço de coleta dos frutos de Jatobá	39
5.3 – Esforço de beneficiamento dos frutos de Jatobá	42
5.4 – Estimativa de custos da cadeia produtiva de farinha de Jatobá	44
5.5 – Análise de rendimento	46
5.5.1 – Farinha	46
5.5.2 – Sementes	48
5.6 – Produção dos frutos de Jatobá na aldeia Pedra Branca - TO	50
5.7 – Cadeia produtiva da farinha de Jatobá e possibilidades para agregar valor	52
6 – CONCLUSÕES.....	55
7 – CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	56
8 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	58

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Mapa dos biomas brasileiros (Fonte: IBGE 2009).....	18
Figura 2 – Perfil esquemático das fitofisionomias do bioma Cerrado (Fonte: Ribeiro e Walter, 2008)	19
Figura 3 – Localização da Terra Indígena Krahô, no Estado do Tocantins (Fonte: Dias <i>et al.</i> , 2007).....	25
Figura 4 – Aldeia Pedra Branca localizada na Terra Indígena Krahô (Kraholândia), Estado do Tocantins (Fonte: Google Earth, acessado em 17/07/2011)	26
Figura 5 – Visão panorâmica de uma aldeia indígena Krahô – Tocantins (Foto: Renato Sanches).....	28
Figura 6 – Mapeamento participativo: coletor indígena indicando as áreas prioritárias para coleta de Jatobá no entorno da aldeia Pedra Branca – TO (Foto: Felipe M. Casella)	29
Figura 7 – Retorno à aldeia após a coleta dos frutos de Jatobá, aldeia Pedra Branca – TO (Foto: Lya M. de Araujo).....	30
Figura 8 – Beneficiamento dos frutos de Jatobá coletados, aldeia Pedra Branca – TO (Foto: Felipe M. Casella).....	31
Figura 9 – Equipe de campo mensurando o diâmetro da copa de indivíduo de Jatobá enquanto os indígenas realizavam a coleta de seus frutos, aldeia Pedra Branca – TO (Foto: Lya M. de Araújo)	32
Figura 10 – Indígena Krahô pesando os frutos coletados nas áreas indicadas pelo mapeamento participativo, aldeia Pedra Branca – TO (Fotos: Lya M. de Araujo)	33
Figura 11 – Análise de rendimento dos frutos de Jatobá, separados em amostras e beneficiados pelos indígenas, aldeia Pedra Branca – TO (Foto: Felipe M. Casella).....	34
Figuras 12 – Coleta dos frutos de Jatobá nas áreas indicadas pelo mapeamento participativo, aldeia Pedra Branca – TO (Foto: Lya M. de Araujo)	36
Figuras 13 – Indígenas Krahô durante coleta dos frutos de Jatobá, aldeia Pedra Branca – TO (Foto: Felipe M. Casella).....	37
Figura 14 – Áreas (em vermelho) indicadas pelos indígenas Krahô coletores de Jatobá no mapeamento participativo e suas respectivas matrizes coletadas, aldeia Pedra Branca – TO (Adaptado: Google Earth, 2011)	38
Figura 15 – Contribuição percentual de cada fase da coleta no custo desta atividade, aldeia Pedra Branca – TO	40

Figura 16 – Regenerações da espécie <i>Hymenaea stigonocarpa</i> observadas na área 2, aldeia Pedra Branca – TO (Foto: Lya M. de Araujo).....	41
Figura 17 – Beneficiamento dos frutos de Jatobá pelos indígenas Krahô, aldeia Pedra Branca – TO (Foto: Felipe M. Casella)	42
Figura 18 – Contribuição percentual de diferentes etapas no esforço levantado para a cadeia produtiva de farinha de Jatobá, aldeia Pedra Branca – TO	44
Figura 19 – Farinha e sementes de Jatobá, obtidas por meio do beneficiamento dos frutos coletados, aldeia Pedra Branca – TO (Foto: Felipe M. Casella)	47
Figura 20 – Composição percentual dos frutos de Jatobá coletados, aldeia Pedra Branca – TO	49
Figura 21 – Relação entre a produção de frutos e a área da copa das matrizes de Jatobá coletadas, aldeia Pedra Branca – TO	51
Figura 22 – Relação entre a produção de farinha e a área da copa das matrizes de Jatobá coletadas, aldeia Pedra Branca – TO	52
Figuras 23 – Beneficiamento dos frutos de Jatobá, com enfoque na técnica artesanal adotada para trituração da farinha (pilagem) e nos resíduos deste processo (cascas dos frutos), aldeia Pedra Branca – TO (Foto: Lya M. de Araujo)	53

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Número de amostras e de frutos amostrados, por espécie, utilizadas no estudo de rendimento de farinha de Jatobá, aldeia Pedra Branca – TO	34
Tabela 2 – Produção das matrizes coletadas nas áreas indicadas pelo mapeamento participativo, aldeia Pedra Branca – TO	37
Tabela 3 – Esforço de coleta de Jatobá para as distintas áreas identificadas pelo mapeamento participativo, aldeia Pedra Branca – TO	39
Tabela 4 – Esforço de beneficiamento dos frutos de Jatobá realizado pelos indígenas Krahô, aldeia Pedra Branca – TO	43
Tabela 5 – Rendimento em farinha (RF) e em sementes (RS) de Jatobá, aldeia Pedra Branca – TO.....	47

1 – INTRODUÇÃO

O Cerrado, segundo maior bioma brasileiro, ocupa mais de 20% do território nacional (Eiten, 1972) e abriga 30% da diversidade do país (Pagotto *et al.*, 2006). Sua flora é considerada a mais rica entre as savanas mundiais (Eiten, 1972; Mendonça *et al.*, 2008) com 12.356 espécies descritas (Mendonça *et al.*, 2008), sendo 44% endêmicas desta formação. É um dos biomas mais ricos, com alta taxa de endemismo e também um dos mais ameaçados, integrando assim a lista dos 34 *hotspots* mundiais para conservação da biodiversidade (Myers *et al.*, 2000). Em decorrência da ocupação urbana desordenada e do avanço da fronteira agrícola sobre o Cerrado as áreas nativas estão sendo rapidamente convertidas em áreas antrópicas (Cavalcanti, 2002).

Machado *et al.* (2004) estimam que, se mantido o atual ritmo de destruição, até o ano de 2030 a vegetação natural do Cerrado ficará restrita apenas às Unidades de Conservação, terras indígenas e áreas impróprias à agropecuária. Segundo estes mesmos autores, a implantação por produtores rurais de sistemas produtivos diversos, adaptados às condições locais, e menos impactantes, como o extrativismo de produtos típicos do Cerrado, é uma alternativa para reverter este quadro. A exploração econômica dos produtos florestais não-madeireiros (PFNM) vem sendo amplamente discutida como opção para valorizar e conservar os recursos naturais das regiões ambientalmente mais sensíveis e potencialmente extrativistas.

Segundo Soares *et al.* (2008), em decorrência da escassa informação sistematizada sobre a quantia, valor e os processos de produção (manejo e conservação) dos PFNMs os estudos relacionados são ainda incipientes, porém fundamentais para subsidiar iniciativas relacionadas à exploração e comercialização destes produtos. A viabilidade da comercialização de produtos florestais não-madeireiros depende também de informações econômicas e estatísticas, da busca por mercados mundiais, da identificação do potencial de suprimento e do padrão de qualidade destes produtos, sendo necessário desenvolver tecnologias de estocagem e transformação, regulamentos de manejo e estudos de custos para os mesmos (Itto, 1998).

No Cerrado, pesquisas têm sido realizadas com o objetivo de avaliar o potencial econômico de espécies arbóreas nativas (Almeida *et al.*, 1998), visando o desenvolvimento sustentado do bioma por diversos povos indígenas e comunidades

tradicionais. A correta quantificação e projeção do valor dos produtos não madeireiros são essenciais a fim de viabilizar a utilização desses como alternativas comerciais, sociais e ecológicas (Santos *et al.*, 2003). O Cerrado apresenta grande variedade de PFNMs potencialmente úteis e viáveis economicamente (Almeida *et al.*, 1998). O aproveitamento da biodiversidade nativa como método de diversificação produtiva é viável para grupos socialmente desfavorecidos, inserindo-se como uma atividade complementar para geração de renda e para o fortalecimento da segurança alimentar (Carvalho, 2006).

Existem políticas públicas que promovem a inclusão social destes grupos (agroextrativistas, quilombolas e comunidades indígenas) por meio de estratégias para gerar renda, preservar a agrobiodiversidade e a cultura alimentar local. Neste contexto insere-se o Programa de Aquisição de Alimentos, vinculado à Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), que adquire a preços recompensadores alimentos produzidos com base no manejo ecológico dos recursos naturais. Estes produtos são destinados a pessoas em situação de insegurança alimentar, e podem ser distribuídos para programas sociais públicos, abastecendo creches, escolas, cozinhas comunitárias e restaurantes populares (CONAB, 2009).

Segundo “O mapa da fome entre os Povos Indígenas no Brasil” (INESC, 1995), aproximadamente 35% das terras indígenas apresentam problemas de sustentabilidade alimentar (CGPAN, 2005). A etnia Krahô, assim como muitas outras, sofre com a erosão genética alimentar e a consequente fome sazonal que ocorre no território indígena, resultantes da descaracterização dos sistemas agrícolas tradicionais pelo incentivo à monocultura que ocorreu a partir de 1960. O povo Krahô vive em uma área demarcada de 302.533 hectares próxima às cidades de Itacajá e Goiatins, no nordeste do estado do Tocantins.

A população de quase 3.000 pessoas se divide em 28 aldeias entre os rios Manoel Alves Grande e Manoel Alves Pequeno, afluentes da margem direita do Tocantins (Dias *et al.*, 2007). A reserva onde vivem hoje é considerada a maior área contínua de Cerrado inteiramente preservada do Planalto Central, porém ainda são poucos os levantamentos da flora nativa realizados na área, principalmente aqueles relacionados à sustentabilidade indígena (Walter & Aquino, 2004). Destaca-se então a importância de pesquisas relacionadas ao uso e potencial econômico dos recursos alimentares da região a fim de subsidiar a implementação de políticas públicas na Terra

Indígena Krahô que visem fortalecer a segurança alimentar, promover a preservação cultural e ambiental, além de estimular a economia local.

2 – OBJETIVOS

2.1 – Geral

Obter o custo da cadeia produtiva de farinha de Jatobá (*Hymenaea* spp.) na aldeia Pedra Branca, situada na Terra Indígena Krahô, TO.

2.2 – Específicos

- a) Realizar mapeamento participativo da região a fim de identificar quais as áreas com maior disponibilidade de indivíduos de Jatobá com frutos, nas proximidades da aldeia Pedra Branca – TO;
- b) Estimar o esforço de coleta dos frutos de Jatobá nas diferentes áreas indicadas pelo mapeamento participativo, realizado na aldeia Pedra Branca, TO.
- c) Analisar o rendimento em farinha dos frutos de Jatobá coletados nas áreas identificadas pelo mapeamento participativo, na aldeia Pedra Branca, TO.
- d) Estimar a relação da produção em frutos de Jatobá, observada nas áreas de coleta, com os parâmetros DAS (diâmetro a 0,30 m do solo), Ht (altura total estimada) e área da copa das árvores;

3 – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 – O bioma Cerrado

Bioma pode ser definido como uma área do espaço geográfico, com dimensões até superiores a um milhão de quilômetros quadrados, representada por um tipo uniforme de ambiente, identificado e classificado de acordo com o macroclima, a fitofisionomia (formação), o solo e a altitude, os principais elementos que caracterizam os diversos ambientes continentais (Walter, 1986). O Cerrado é uma vegetação de fisionomia e flora próprias e dentro dos padrões da vegetação mundial é classificado como savana tropical (Coutinho, 1982; Sarmiento, 1984; Eiten, 1994), embora não haja consenso na literatura sobre o conceito de savana, que pode ser considerado o mais polêmico dentre os principais biomas ou domínios fitogeográficos mundiais devido ao altíssimo número de definições.

Estima-se que cerca de 80 a 90% do Brasil Central é caracterizado como vegetação savânica, enquanto o restante é ocupado por formações florestais e campestres (Eiten, 1972). Deste modo Cerrado não pode ser considerado como mero sinônimo brasileiro de savana, mas sim como componente deste conceito mais amplo (Ribeiro & Walter, 2008). O Cerrado limita-se com quase todos os biomas, à exceção dos campos sulinos e os ecossistemas costeiro e marinho, atingindo porções territoriais em vários estados brasileiros (Eiten, 1972; Ribeiro & Walter, 1998) e nas três maiores bacias hidrográficas da América do Sul: São Francisco (94%), Araguaia-Tocantins (71%) e Paraná-Paraguai (71%) (Lima & Silva, 2008).

A área contínua do Cerrado abrange os estados de Goiás, Tocantins e o Distrito Federal, cobre parte dos estados da Bahia, Ceará, Maranhão, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Piauí, Rondônia e São Paulo, e também ocorre em áreas disjuntas ao norte nos estados do Amapá, Amazonas, Pará, Roraima e ao sul, em pequenos fragmentos, no Paraná (figura 1) (Ribeiro & Walter, 2008). Apesar de sua enorme extensão e riqueza este bioma não recebe a devida importância, pois cerca de 80% da área original já foi alterada de alguma forma, restando apenas 20% de vegetação em estágio primário (Myers *et al.*, 2000) e estima-se que o Cerrado deve desaparecer por volta de 2030 se forem mantidas as taxas de desmatamento atuais (Machado *et al.*, 2004).

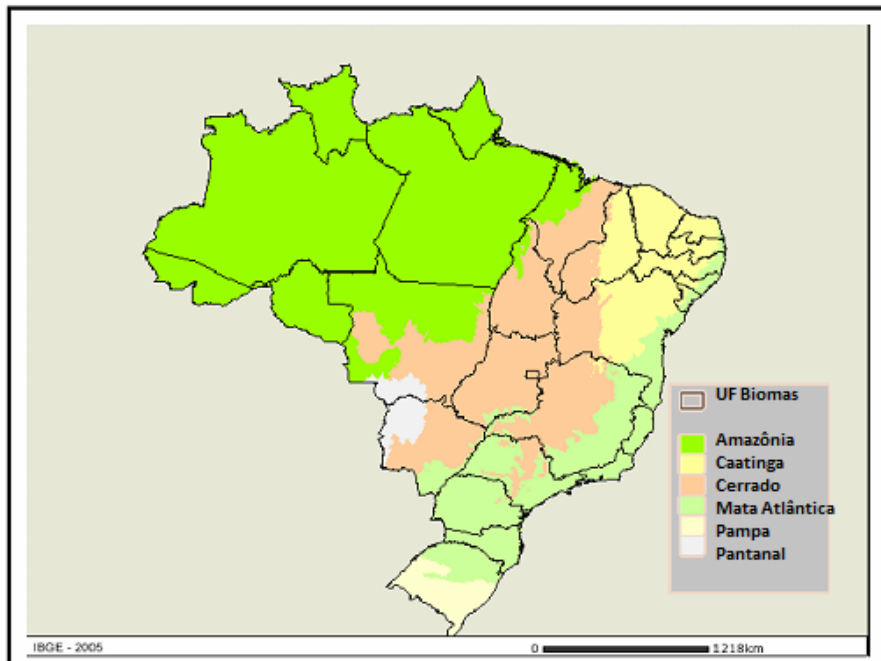


Figura 1. Mapa dos biomas brasileiros (Fonte: IBGE, 2009).

O Cerrado é caracterizado como de clima Aw, segundo as categorias climáticas de Köppen, apresentando inverno seco e verão quente e úmido. A precipitação média anual é da ordem de 1.500 mm, variando de 750 a 2.000 mm com chuvas concentradas entre os meses de outubro a março (Adámoli *et al.*, 1987; Oliveira-Filho & Ratter, 2002; Felfili *et al.*, 2005) e as temperaturas médias anuais entre 22° C e 27° C, com a temperatura média do mês mais frio superior a 18° C (Ribeiro & Walter, 2008). O relevo é caracterizado pela predominância de superfícies aplainadas a levemente onduladas caracterizadas como chapadas, juntamente com a grande variação dos tipos de rocha existentes, implicam em grande diversidade nos tipos de solo (Reatto *et al.*, 2008).

Os solos são na sua maioria profundos, distróficos, ácidos, com baixa disponibilidade de cálcio e magnésio e saturação por alumínio (Oliveira-Filho & Ratter 2002; Felfili & Silva Júnior 2005). Dessa forma, as diferentes classes de solo encontradas no Cerrado são: Latossolos (48,66%), Neossolos Quartzarênicos (14,46%), Argissolos (13,66%), Plintossolos (8,32%), Neossolos Litólicos (7,49%), Cambissolos (3,47%), Gleissolos (1,61%), Nitossolos vermelhos (1,43%), Chernossolos (0,08%), além dos Neossolos Flúvicos (0,07%), Planossolos (0,27%) e Organossolos (0,01%) (Reatto *et al.*, 2008).

A flora do Cerrado é característica e diferenciada dos biomas adjacentes, embora muitas fisionomias compartilhem espécies com outros biomas (Oliveira-Filho & Ratter, 2002). De acordo com Felfili *et al.* (2003), a elevada riqueza de espécies encontradas no Cerrado se deve ao fato da grande heterogeneidade de paisagens encontradas neste bioma e ao fato da vegetação se apresentar em forma de mosaicos em resposta às condições ambientais locais. A distribuição da flora é condicionada pelo clima, química e física do solo, disponibilidade de água e de nutrientes, geomorfologia e topografia, além de outros fatores como latitude, frequência de queimadas, profundidade do lençol freático, pastejo e por influências antrópicas (Ribeiro & Walter, 2008).

Segundo o sistema de classificação da vegetação proposto por Ribeiro & Walter (1998; 2008), no Cerrado podem ser identificadas 11 formas fitofisionômicas (figura 2), agrupadas em três tipos de formação vegetal: florestais (Mata Ciliar, Mata de Galeria, Mata Seca e Cerradão), savânicas (cerrado *sensu stricto*, Parque de Cerrado, Palmeiral e Veredas) e as campestres (Campo Sujo, Campo Rupestre e Campo Limpo). Nas formações florestais ocorre o predomínio de espécies arbóreas formando um dossel que pode ser contínuo ou descontínuo. A formação savânica refere-se à áreas com árvores e arbustos espalhados sobre estrato graminoso, sem a formação de dossel contínuo, e a campestre é representada por áreas com predomínio de espécies herbáceas e algumas arbustivas. Dentre as fitofisionomias do Cerrado, o cerrado sentido restrito é a mais extensa, ocupando cerca de 70% do bioma (Felfili & Silva Júnior, 2005). No caso de tipos fitofisionômicos em que há subtipos, o ambiente e a composição florística, nesta ordem, são os critérios de separação (Ribeiro e Walter, 1998; 2008).

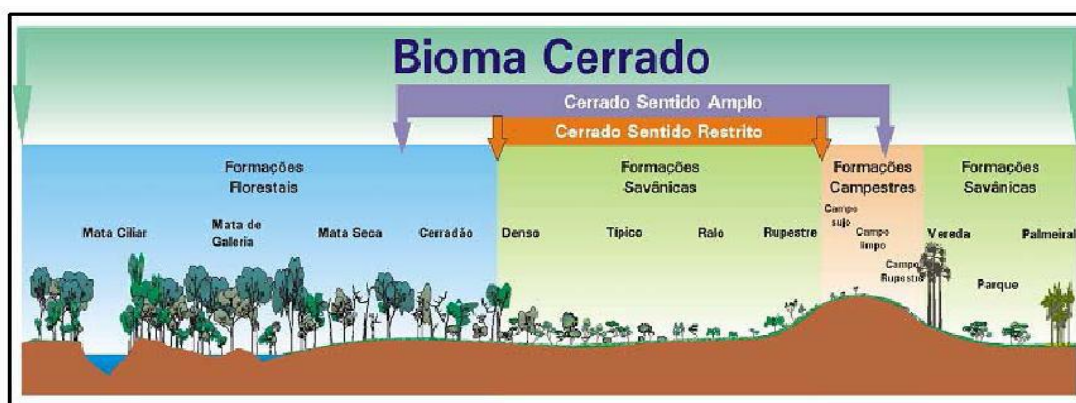


Figura 2. Perfil esquemático das fitofisionomias do bioma Cerrado (Fonte: Ribeiro & Walter, 2008).

3.2 – Produtos florestais não-madeireiros e o potencial extrativista do Cerrado

As florestas representam importantes recursos sócio-econômicos através dos potenciais alimentícios, oportunidades de emprego, turismo e outros produtos, além dos madeireiros. Neste contexto, os produtos florestais não-madeireiros (PFNMs) são importantes elementos dos recursos florestais em todo mundo (Wickens, 1991), com uso e comércio muitas vezes imprescindível para a subsistência e segurança alimentar de populações associadas aos ecossistemas naturais. Estes produtos cumprem um papel crucial na vida diária de populações tradicionais, como alimentos, remédios, forragem, fertilizantes, energia, fibra, resina, goma, materiais de construção, entre outros (Castellani, 2002; Santos *et al.*, 2003).

Entretanto, esses produtos, geralmente extrativos, encontram-se sob crescente pressão em decorrência da ocupação urbana desordenada, do aumento nos níveis de desmatamento e do conseqüente decréscimo da base desses recursos florestais (Unasyuva, 1991). Rueda (1995) define extrativismo como potencial de utilização sustentável da biodiversidade, que consiste em coleta realizada com o mínimo de perturbação ambiental e socialmente equitativa que permita a agregação de valor e destina-se ao consumo próprio ou ao mercado. Beer & Modermott (1989), citados por Mok (1991), definem produtos não madeireiros como sendo todo material biológico obtido em ecossistemas florestais naturais ou artificiais, exceto a madeira.

Esses produtos oriundos de plantas são classificados em: comestíveis, medicinais, materiais estruturais (fibras, bambus, e ratam); químicos (óleos essenciais, látex, resinas, gomas, taninos e corantes) e plantas ornamentais (orquídeas e outras). O potencial cosmético, medicinal, alimentício, tecnológico e industrial agrega alto valor de importância socioeconômica a estes produtos, porém do ponto de vista de mercado os PFMNs representam um dos mais desafiantes grupos devido ao seu número, versatilidade, variação de uso final, diferenças da base de produtores e riqueza de recursos (Pires *et al.*, 1999; Carvalho, 2006). Segundo Wicken (1991) pesquisas que relacionem os produtos não madeireiros e sua abundância, distribuição, variação, ecologia, reprodução, métodos tradicionais e novos de propagação, cultivo e uso, além da identificação do mercado e valor, são escassas e essenciais para possibilitar a comercialização destes produtos e a inclusão social das comunidades que deles dependem.

Segundo alguns autores (Arnold e Ruiz-Pérez, 2001; Neumann, 2000; Belcher e Schreckenber, 2007) o trabalho despendido na coleta dos PFNMs deve ser considerado na mensuração do valor destes produtos, pois os sítios de coleta frequentemente são distantes e de difícil acesso, o que pode mascarar o real custo para obtenção destes recursos. Evidencia-se, então, a importância da correta quantificação e projeção do valor dos produtos florestais não madeireiros, a fim de viabilizar a transformação de muitos desses produtos em alternativas comerciais, sociais e ecológicas para alguns povos, estimulando o desenvolvimento aliado à cultura da região. O bioma Cerrado possui mais de 50 espécies nativas que apresentam frutos com grande aceitação pela população local (Ferreira, 1980; Siqueira, 1981; Almeida *et al.*, 1998).

Destacam-se a amêndoa de Baru (*Dipteryx alata* Vog.) com 22% de proteína, a polpa de Buriti (*Mauritia flexuosa* L.f.) com caroteno (16,70 mg/100g) e a polpa de Pequi (*Caryocar brasiliense* Cambess.) com vitamina C (78,72 mg/100g) como importantes fontes de nutrientes para a população humana e para a fauna nativa (Almeida *et al.*, 1998). A amêndoa de Baru, a polpa de Buriti, Cagaita (*Eugenia dysenterica* DC.) e Mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes) e a farinha de Jatobá (*Hymenaea* L.) possuem grandes quantidades de cálcio, magnésio e fósforo, o que enfatiza a relevância alimentar e nutricional destes frutos. Os produtos destas espécies são obtidos quase que exclusivamente por meio do extrativismo e do comércio *in natura* (Almeida *et al.*, 1998)

Apesar do elevado potencial da exploração extrativista vegetal do Cerrado, estes recursos são subutilizados e carecem de um programa eficiente de manejo (Souza & Felfili, 2006). Carvalho (2007) constatou que o uso dos frutos do Cerrado no noroeste de Minas Gerais vem contribuindo para a melhoria da qualidade de vida dos extrativistas locais e para a conservação dos recursos naturais da região. Esta atividade, em vez de transformar o ecossistema para implantação de nova cultura, envolve recursos específicos da floresta que geram benefícios econômicos para as populações locais (Schwartzman, 1994). Grande parte das espécies vegetais do bioma é utilizada por comunidades tradicionais, que através do conhecimento popular fazem aproveitamentos diversos destas plantas, porém ainda existe enorme carência de levantamentos etnobotânicos com enfoque no potencial extrativista das espécies vegetais do Cerrado (Felfili *et al.*, 1998).

Faz-se necessário o estímulo à pesquisa científica na área de extrativismo e de manejo vegetal (Bieski, 2005), além da conservação das áreas utilizadas para a extração dos recursos naturais, a fim de desenvolver a utilização sustentável dos produtos não madeireiros do Cerrado como alternativa econômica para as comunidades tradicionais. Considerado como importante ferramenta para preservação de determinadas áreas do Cerrado, o conhecimento tradicional extrativista pode contribuir com a conservação dos ecossistemas naturais dos quais as comunidades locais dependem diretamente (MMA, 2010). Nesse contexto, o extrativismo de produtos vegetais realizado sob base sustentável desempenha importantes funções, seja de economia de subsistência e de mercado, para as populações locais, seja de proteção das funções ecológicas do Cerrado (Brito, 2004).

3.3 – Jatobá (*Hymenaea* spp.)

O termo Jatobá refere-se às espécies arbóreas do gênero *Hymenaea* L., da família Leguminosae/Fabaceae, subfamília Caesalpinioideae (Almeida, 1993). O Jatobazeiro, conhecido também por Jataí ou Jutaí, é uma leguminosa típica das fitofisionomias savânicas do bioma Cerrado ocorrendo no Distrito Federal e nos estados da Amazônia, Bahia, Ceará, Goiás, Maranhão, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Pará, Paraná, Piauí, São Paulo e Tocantins. Floresce no período entre outubro a abril, frutifica entre os meses de abril e julho e fornece frutos maduros a partir do mês de julho (Silva *et al.*, 1994).

O Jatobá-do-cerrado (*Hymenaea stigonocarpa* Mart. ex Hayne) possui folhas compostas, bifolioladas com folíolos coriáceos e pilosos em ambas as faces, ocorre no cerrado *sensu stricto* e cerradão e é uma planta com 4 a 10 m de altura, que produz frutos com comprimento entre 6 a 18 cm e diâmetro entre 3 a 6 cm (Silva Júnior *et al.*, 2005). O Jatobá-da-mata (*Hymenaea courbaril* L.) possui folhas compostas, bifolioladas com folíolos cartáceos a coriáceos, glabros e com glândulas laminares translúcidas. No Centro-Oeste ocorre em matas de galeria, estacionais e cerradão (Silva Júnior *et al.*, 2009).

Os frutos de Jatobá são indeiscentes, em forma de vagens arredondadas, de cor escura e possuem sementes envolvidas por uma polpa amarelo-pálida, farinácea, adocicada, comestível, de sabor e aroma característicos. Esta polpa é bastante apreciada

na culinária regional, podendo ser consumida *in natura* ou utilizando sua farinha para a elaboração de bolos, pães, biscoitos, mingaus, dentre outras iguarias, servindo como alternativa às comunidades e povos que se encontram em situação de insegurança alimentar (Andersen & Andersen, 1988; Almeida, 1998). As farinhas, importantes fontes de carboidratos, estão inseridas culturalmente na dieta dos brasileiros. As mais utilizadas são as farinhas de mandioca, de milho, de trigo e de arroz.

Todas possuem alto valor energético, baixo teor protéico e razoável teor em minerais, porém a farinha de Jatobá, apesar de seu uso restrito, se destaca por apresentar teor de cálcio muito superior às demais (245 mg/100g), chegando a ser dez vezes maior que o das farinhas de trigo, de milho e de mandioca. Também é superior em ferro, podendo ser uma alternativa alimentar para crianças em desenvolvimento, com alto suprimento de calorias, cálcio, fósforo e ferro (Almeida, 1998). Segundo Almeida (1998) alguns estudos demonstraram que a farinha de Jatobá possui elevado teor de fibra alimentar bruta (13%). As fibras não são absorvidas pelo organismo, porém exercem grande influência sobre importantes funções orgânicas (Evangelista, 1992).

A árvore de *Hymenaea stigonocarpa* possui madeira pesada, densidade de 0,90 g/cm³, empregada na construção civil e naval (Lorenzi, 1992; Silva Junior *et al.*, 2005). A sua casca produz resina utilizada na composição de vernizes e corantes, além de ter propriedades anti-inflamatórias para a medicina popular, servindo para inflamações de bexiga e de próstata, para o estômago e coqueluche (Silva Junior *et al.*, 2005). A árvore de *Hymenaea courbaril* possui madeira de até 1,1 g/cm³, utilizada na construção civil, obras hidráulicas e acabamentos internos. A resina é usada em vernizes, vinhos, na medicina popular e é recolhida por abelhas. A entrecasca aromatiza a cachaça (Silva Júnior *et al.*, 2009).

O nome Jatobá é de origem Tupi (árvore de fruta dura), e seu nome científico *Hymenaea* vem do grego, hymen = deus grego da união, em referência aos dois folíolos unidos (Silva Junior *et al.*, 2005; 2009). O Jatobá, *Hymenaea* spp., é característico do bioma Cerrado e em decorrência de seus usos diversos e de sua intensa exploração extrativista exerce importante papel sócio-econômico para diversas comunidades.

3.4 – Os índios Krahô

O povo indígena brasileiro compõe cerca de 220 etnias com 180 línguas indígenas distintas, que ocupam 105.673.003 hectares, o que corresponde a 12,4 % do território nacional (Dias *et al.*, 2007). As terras indígenas não são consideradas Unidades de Conservação, entretanto possuem características que as tornam excelentes fontes de pesquisa, pois estão situadas em áreas relativamente conservadas em decorrência de seus moradores serem dependentes diretamente destes recursos naturais para sua subsistência e terem um conhecimento profundo sobre o uso do meio aonde vivem (Dias *et al.*, 2007). O Cerrado apresenta uma população indígena atual de aproximadamente 45 mil habitantes distribuídos em 26 etnias. Esses povos exercem relevante papel na manutenção da biodiversidade local, porém apenas 4% de seu território encontram-se sob a forma de terras indígenas devidamente demarcadas (MMA, 2010).

As migrações realizadas pelas populações tradicionais e indígenas do Cerrado, além do fato destas não terem absorvido a cultura de agricultura mecanizada, permitiram que elas obtivessem um amplo conhecimento acerca da biodiversidade nativa de modo a garantir sua segurança alimentar. Antes da chegada dos primeiros colonizadores no Brasil as comunidades indígenas, como os Krahô, ramo do povo Timbira, já faziam uso de recursos da biodiversidade para fins medicinais e alimentares, associados também aos diversos ritos tribais.

As tribos Timbiras podem ser distribuídas em dois grupos: o Oriental e o Ocidental. Os Timbiras Orientais abrangem as tribos Gavião, no Pará; Pikobyê, Krikati, Ramkokamekrá (canela) e Apaniekrá (Canela), no Maranhão; e Krahô, em Goiás (agora Tocantins). Os Ocidentais são constituídos apenas pelos Apinajés, que habitam o extremo norte de Goiás (agora Tocantins) (Melatti, 1976).

Os Timbiras incluem-se na família linguística jê, tronco Macro-jê, e possuem tradições culturais próximas (Melatti, 1972). A Terra Indígena Krahô, localizada ao nordeste do estado do Tocantins (Figura 3), nos municípios de Goiatins e Itacajá, TO, foi demarcada na década de 1940 com área total de 302.533 hectares embora só tenha sido homologada em 1990, pelo Decreto nº 99.062 (Brasil, 1990). Antigamente, para o povo Krahô, a coleta de frutos tinha uma maior relevância do que a de hoje, pois Nimuendajú (1946) conta que, segundo Ribeiro (1841, 1870 e 1871) e Martius (1867),

nenhum povo nômade, como os Timbira, encontrava-se fixado em uma área restrita praticando a agricultura.

Após o contato com os colonizadores passaram a cultivar espécies de mandioca, fava, inhame, milho entre outros, baseado no modelo de agricultura de subsistência. Décadas depois começaram a cultivar arroz, através da influência dos povos civilizados, e a consumir a farinha d'água, o que ocasionou não somente a quebra do modelo de subsistência indígena como também a quebra da alimentação indígena tradicional (Melatti, 1972). A introdução de elementos novos, como o cultivo do arroz, resultou em um sistema de manejo trabalhoso e de pouco rendimento energético, o que gerou forte empobrecimento com relação às variedades cultivadas pelos Krahô em seus roçados (Melatti, 1972; Salgado, 1996).

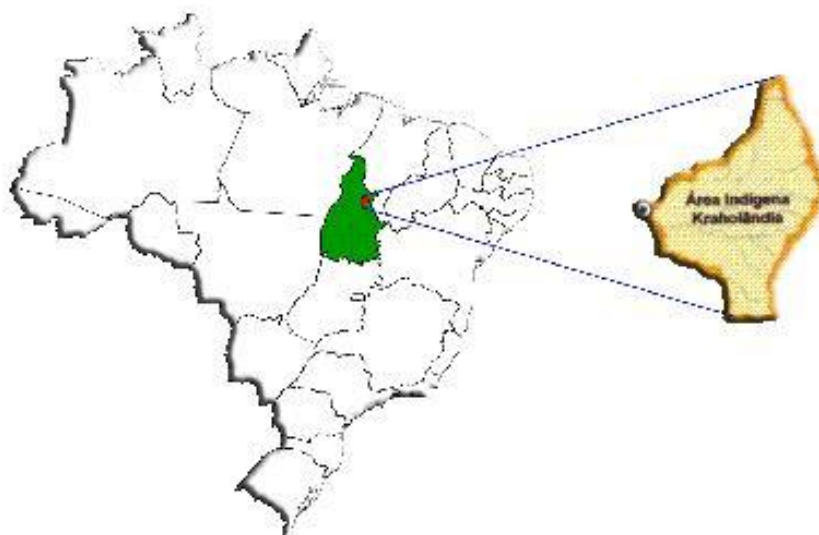


Figura 3. Localização da Terra Indígena Krahô, no Estado do Tocantins (Fonte: Dias *et al.*, 2007).

Dias e seus colaboradores (2007) citam que os primeiros registros de contato dos Krahô com as frentes colonizadoras aconteceram no início do século XIX, no Maranhão, de onde foram pressionados a sair pelos criadores de gado, indo então para o Oeste em direção ao rio Tocantins. Na metade do século XIX índios Krahô migraram para o sul, na região do médio Tocantins, cidade de Pedro Afonso, entre os dois rios Manoel Alves Pequeno e Manoel Alves Grande e até hoje habitam o nordeste do Estado, na bacia do rio Tocantins. O povo indígena Krahô é composto por aproximadamente 3.000 pessoas que se dividem em 28 aldeias (figura 4).

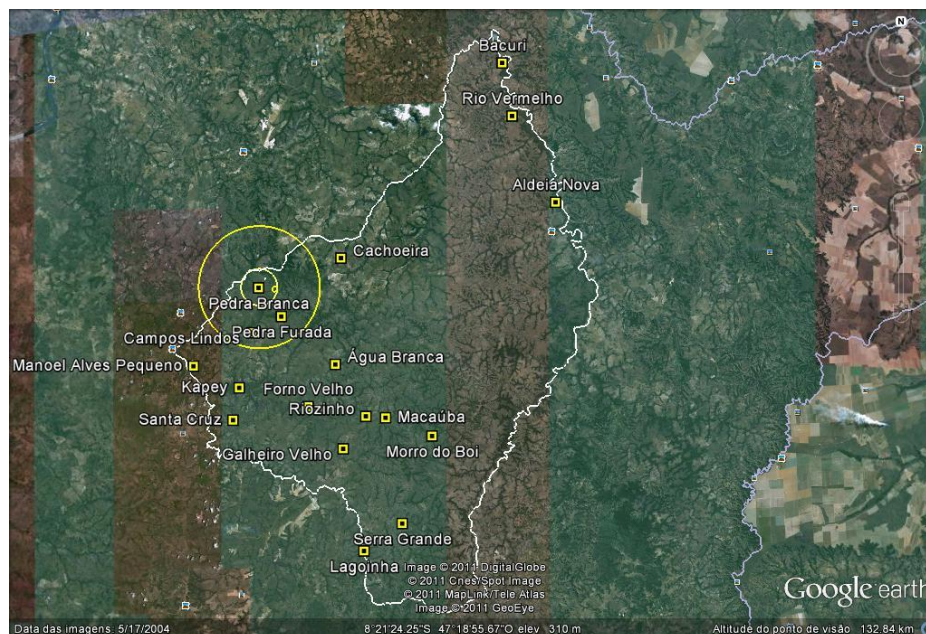


Figura 4. Aldeia Pedra Branca localizada na Terra Indígena Krahô (Kraholândia), Estado do Tocantins (Fonte: Google Earth, acessado em 17/07/2011).

O entorno do território indígena é ocupado por fazendas de pecuária extensiva e monoculturas, além da constante invasão das terras deste povo por caçadores não indígenas, pescadores e coletores, o que ameaça a soberania alimentar Krahô. Estimativas inferem que o crescimento populacional indígena irá atingir ponto de saturação e esta etnia, que já se encontra no mapa da fome (INESC, 1995), terá que buscar novas alternativas para garantir a segurança alimentar das próximas gerações.

Além destas ameaças à segurança alimentar, as atividades de coleta, que constituem importante fonte de alimentos, estão seriamente comprometidas com as freqüentes queimadas. O povo Krahô tem sua agricultura baseada no corte e queima da mata para o plantio de suas roças sobre as cinzas. A incidência de fogo é natural no Cerrado, entretanto quando ocorre frequentemente é altamente prejudicial para a regeneração de várias espécies (Henriques, 2005), o que pode afetar o potencial extrativista da região.

4 – MATERIAL E MÉTODOS

4.1 – Área de estudo

A Terra Indígena Krahô (TI - Krahô) está localizada no nordeste do Estado do Tocantins, entre as latitudes de 07°50` a 08°50`S e longitudes de 47°05` a 47°50`W, abrangendo os municípios de Goiatins e Itacajá, entre os rios Manoel Alves Pequeno e Vermelho (afluente do Manoel Alves Grande) da bacia do Tocantins (Melatti, 1972; 1976). A TI – Krahô, homologada em 1990 pelo Decreto nº 99.062 (Brasil, 1990) ocupa aproximadamente 302.538 ha e é caracterizada pela presença de elevações e encostas que formam morros e longas montanhas de vários patamares, com altitudes variando entre 200 e 500 m (Minervino, 2008).

Os Krahô têm no dualismo (divisão entre pares de metades opostas e ao mesmo tempo complementares) seu marco orientador (Dias *et al.*, 2007). A nomenclatura confere a este povo sua inclusão em uma das metades sazonais Wakmeye ou Katameye. As aldeias Krahô são politicamente independentes e seguem o ideal Timbira da disposição das casas ao longo de uma larga via circular, cada qual ligada por um caminho radial ao grande pátio central (*kà*) onde a tribo se reúne diariamente para decidir as divisões do trabalho (figura 5). Esta etnia, com quase 3.000 pessoas, se divide em 28 aldeias, cada qual responsável por sua própria subsistência, e o número de casas e habitantes dentro de cada aldeia é variável (Melatti, 1967).

Segundo Melatti (1972), para os indígenas Krahô as atividades de coleta constituem uma importante fonte de alimentos, porém a subsistência da tribo está apoiada na agricultura, que após o contato com os civilizados parece ter sofrido um forte empobrecimento quanto às variedades de espécies cultivadas. A aldeia Pedra Branca, a mais antiga aldeia Krahô, tem posição de destaque por seu tamanho e pelo elevado número de habitantes. Esta aldeia situa-se nas coordenadas 08°18`S e 47°38`W, a 245 metros de altitude, e é constituída de 35 segmentos residenciais que, segundo Melatti (1967), são compostos por conjuntos de indivíduos que compreendem, geralmente, mais de uma família elementar.

Segundo dados das estações meteorológicas do INMET (2007) o clima da região pode ser classificado como C2wA - clima úmido/sub-úmido com moderada deficiência hídrica no inverno e B1wA - clima úmido com moderada deficiência hídrica no inverno,

de acordo com o sistema de classificação climática de Köppen (Köppen & Geiger, 1928). A temperatura média anual é de 28°C com precipitação média anual entre 1.600 mm a 1.700 mm (SEPLAN, 1999).

Através de levantamentos no território Krahô, Moreira *et al.* (2001), descrevem os principais ecossistemas dominantes e os solos onde ocorrem: a) Campo limpo, normalmente sobre solos Litólicos e Cambissolos; b) Florestas e cerrado sentido restrito sobre Neossolos Quartzarênicos, Latossolos e Argissolos; c) Campo limpo sobre Neossolos Quartzarênicos e Latossolos e d) Florestas de galeria sobre Neossolos Quartzarênicos, Latossolos e Gleissolos. Predominam no relevo as Formas Estruturais (superfícies tabulares estruturais e patamares estruturais) e Formas Erosivas (superfícies tabulares erosivas, superfícies de pediplanos, inselbergs e terraços fluviais). As primeiras são formas de relevo cuja topografia é condicionada pela estrutura. Neste caso os processos morfodinâmicos geram formas de relevo em conformidade com a estrutura geológica. As segundas são formas de relevo constituídas a partir de processos predominantemente erosivos, onde houve um rebaixamento das saliências, tendendo ao nivelamento do terreno (SEPLAN, 1999).



Figura 5. Visão panorâmica de uma aldeia indígena Krahô – Tocantins (Foto: Renato Sanches).

4.2 – Coleta de dados

A coleta de dados foi realizada na aldeia Pedra Branca, onde em decorrência da sua alta densidade demográfica, há maior demanda por recursos alimentares. As metodologias seguidas no presente estudo estão listadas a seguir:

4.2.1 – Mapeamento participativo

O mapeamento participativo foi aplicado como ferramenta para melhor compreender como os indígenas Krahô utilizam os recursos naturais da região. Realizaram-se reuniões com os coletores de Jatobá da aldeia Pedra Branca para confecção dos mapas, que sugeriram caminhadas prévias no entorno para auxiliá-los a expressar o que eles sabem sobre o meio onde vivem e a disposição de seus recursos. Estes indígenas identificaram, através de imagens de satélites da região, as áreas com maior disponibilidade de frutos de Jatobá nas proximidades da aldeia Pedra Branca, localizada na Terra Indígena Krahô (figura 6). Conforme metodologia utilizada por EMBRAPA (2010) folhas plásticas transparentes foram presas com clipe aos mapas, possibilitando aos coletores a indicação das áreas através de desenhos feitos sobre estas com canetas de retroprojeter.



Figura 6. Mapeamento participativo: coletor indígena indicando as áreas prioritárias para coleta de Jatobá no entorno da aldeia Pedra Branca – TO (Foto: Felipe M. Casella).

4.2.2 – Esforço de coleta e beneficiamento de *Hymenaea* spp.

Após a identificação das áreas prioritárias para coleta dos frutos de Jatobá, a equipe de pesquisa acompanhou os coletores nas diferentes localidades indicadas. Um membro da equipe foi responsável por quantificar, com o auxílio de um cronômetro, o tempo gasto da aldeia até a área de coleta, o tempo de coleta em cada árvore, o tempo de deslocamento entre as matrizes coletadas e o tempo despendido no retorno à aldeia (figura 7). Os frutos de Jatobá coletados foram divididos em amostras com 30 frutos cada e beneficiados pelos próprios índios.

A equipe de campo quantificou, utilizando um cronômetro, o tempo de todas as fases envolvidas no processo (quebra dos frutos e retirada da polpa) (figura 8). O esforço necessário para realizar o beneficiamento dos frutos de *H. stigonocarpa* e *H. courbaril* foi estimado separadamente para cada espécie. Esta metodologia visou facilitar a obtenção dos dados e também viabilizar a análise de rendimento, que será discutida mais adiante.



Figura 7. Retorno à aldeia após a coleta dos frutos de Jatobá, aldeia Pedra Branca – TO (Foto: Lya M. de Araujo).



Figura 8. Beneficiamento dos frutos de Jatobá coletados, aldeia Pedra Branca – TO (Foto: Felipe M. Casella).

O tempo necessário para a coleta e beneficiamento dos frutos foi transformado em hora trabalhada. Para obter o custo de produção da farinha calculou-se a soma de todos os custos (horas trabalhadas na coleta e no beneficiamento dos frutos) que posteriormente foi dividida pela quantidade de farinha beneficiada, segundo a seguinte fórmula (Rezende & Oliveira, 2008):

$$CP = \Sigma C / Q_f$$

Onde:

CP = Custo de Produção, em horas;

C = Custos (horas trabalhadas na coleta e no beneficiamento dos frutos);

Q_f = Quantidade de farinha beneficiada em kg.

O custo de produção, assim como a produção total, foi dividido pelo número de indígenas envolvidos no processo de coleta e beneficiamento a fim de se obter o custo de produção por pessoa. O tempo mensurado para os deslocamentos e intervalos não foi submetido a esta divisão em decorrência deste ser o mesmo para um ou mais coletores.

As horas necessárias para uma pessoa coletar e beneficiar 1 kg de farinha de Jatobá foram convertidas em diárias de campo praticadas na região para se estabelecer o custo (em Reais) da produção de farinha de Jatobá na aldeia Pedra Branca.

4.2.3 – Função de produção para os indivíduos de *Hymenaea* spp.

As árvores de *Hymenaea* spp. localizadas nas áreas de coleta foram georeferenciadas com o auxílio de GPS e suas coordenadas registradas em UTM. Os indivíduos arbóreos reprodutivos foram identificados através da presença de estruturas férteis no período da frutificação (julho a novembro) e tiveram o diâmetro do fuste, a 0,30 m do solo (DAS), e o diâmetro de copa (DC), medidos em cm com fita métrica e com trena (30 m), respectivamente (figura 9). O DC, obtido através de duas medidas perpendiculares entre si, foi convertido em área de projeção da copa, em m², e a altura total de cada indivíduo estimada, em metros. Os frutos coletados de cada árvore foram separados em sacos plásticos devidamente identificados e, após o retorno à aldeia, pesados em balança com capacidade para 25 kg (figura 10). Os frutos não coletados, ainda presos nas copas das matrizes selecionadas, também foram contabilizados.



Figura 9. Equipe de campo mensurando o diâmetro da copa de indivíduo de Jatobá enquanto os indígenas realizavam a coleta de seus frutos, aldeia Pedra Branca – TO (Foto: Lya M. de Araujo).



Figura 10. Indígena Krahô pesando os frutos coletados nas áreas indicadas pelo mapeamento participativo, aldeia Pedra Branca – TO (Fotos: Lya M. de Araujo).

Estabeleceu-se uma relação entre a produção de cada árvore de Jatobá e suas variáveis alométricas, testando-se modelos da seguinte forma, conforme realizado por Oliveira (2009):

$$Q_{fr} = f(DAS, AC, Ht)$$

Onde:

Q_{fr} = Quantidade de frutos de cada árvore, em kg;

DAS = Diâmetro a 0,30 m do solo, em cm;

AC = Área da Copa, em m²;

Ht = Altura estimada da árvore, em m.

Procurou-se, após o ajuste, a melhor equação observando os seguintes parâmetros: coeficiente de determinação (R^2), erro padrão de estimativa (S_{yx}) e distribuição gráfica dos resíduos (Draper & Smith, 1966; Santos, 1996). Esta equação possibilitou estimar uma função de produção de frutos de Jatobá por meio de planilhas eletrônicas do aplicativo Windows Excel 2007.

4.2.4 – Análise do rendimento dos frutos de Jatobá

A coleta incluiu frutos de espécies de Jatobá-do-cerrado (*Hymenaea stigonocarpa* Mart. ex Hayne) e Jatobá-da-mata (*Hymenaea courbaril* L.), que foram separados por espécie e divididos em amostras contendo 30 frutos cada. A análise de rendimento foi composta por 50 amostras de Jatobá-do-cerrado e 35 de Jatobá-do-mato (tabela 1), a fim de identificar a diferença entre os rendimentos em farinha e em sementes das duas espécies. A equipe de campo pesou, em balança de 0,1 g de precisão, cada amostra antes e após o beneficiamento dos frutos obtendo o rendimento de farinha por amostra e nas observações (figura 11).

Tabela 1. Número de amostras e de frutos amostrados, por espécie, utilizadas no estudo de rendimento de farinha de Jatobá, aldeia Pedra Branca – TO.

Espécie	Nº de amostras	Nº de frutos/amostras	Total de frutos amostrados
<i>H. stigonocarpa</i>	50	30	1500
<i>H. courbaril</i>	35	30	1050



Figura 11. Análise de rendimento dos frutos de Jatobá, separados em amostras e beneficiados pelos indígenas Krahô, aldeia Pedra Branca – TO. (Foto: Felipe M. Casella).

Para o cálculo da percentagem do rendimento em farinha (RF) utilizou-se a seguinte relação: massa de farinha de Jatobá adquirida (MF) dividida pela massa dos frutos (MFr) beneficiados, com resultado multiplicado por cem a fim de obter o valor

em porcentagem. Assim o RF expressará a quantidade de farinha obtida para cada repetição (30 frutos) da amostragem. O rendimento de sementes (RS) foi calculado dividindo-se a massa de sementes (MS) retirada de cada unidade amostral (30 frutos) pela massa dos frutos (MFr).

5 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 – Mapeamento participativo e coleta dos frutos de Jatobá (*Hymenaea* spp.)

Os indígenas coletores indicaram quatro áreas no mapeamento participativo onde, de acordo com a percepção deles, existe maior disponibilidade de árvores reprodutivas de Jatobá (*Hymenaea* spp.). A equipe participou da coleta de frutos de Jatobá acompanhando os indígenas Krahô em 3 destas áreas (figura 12), pois uma das localidades indicadas (área 4) foi queimada no intervalo entre as etapas da pesquisa. Foram coletadas duas espécies de Jatobá, o Jatobá-da-mata (*Hymenaea courbaril* L.) e o Jatobá-do-cerrado (*Hymenaea stigonocarpa* Mart. ex Hayne), Pôj e Têcre em Krahô, respectivamente.

Constatou-se que a coleta ocorre após a queda natural dos frutos, quando a maioria destes encontra-se no chão (figura 13). Apesar de os indígenas não terem orientações com relação à quantidade ideal de frutos a ser mantida para a fauna e para reposição do estoque, foi observado que a coleta após a queda natural dos frutos é menos impactante e que a maioria das matrizes selecionadas manteve parte de seus frutos ainda no pé (tabela 2). A coleta foi realizada no início do mês de Setembro, quando a maioria dos frutos de *H. courbaril* já estava no chão e os frutos de *H. stigonocarpa* ainda estavam caindo, o que explica o maior número de frutos remanescentes nas árvores coletadas de Jatobá-do-cerrado.



Figura 12. Coleta dos frutos de Jatobá nas áreas indicadas pelo mapeamento participativo, aldeia Pedra Branca – TO (Fotos: Lya M. de Araujo).



Figura 13. Indígenas Krahô durante coleta dos frutos de Jatobá, aldeia Pedra Branca – TO (Fotos: Felipe M. Casella).

Tabela 2. Produção das matrizes coletadas nas áreas indicadas pelo mapeamento participativo, aldeia Pedra Branca – TO.

Área	Nº da matriz coletada	Espécie	Frutos/Árv. (kg)	Frutos/Árv. (Nº)	Nº Frutos Remanesc. (Aprox.)
1	1	<i>H. courbaril</i>	32,4	290	100
1	2	<i>H. stigonocarpa</i>	8,0	165	30
1	3	<i>H. stigonocarpa</i>	12,6	191	50
1	4	<i>H. courbaril</i>	7,5	43	40
2	5	<i>H. stigonocarpa</i>	1,7	43	80
2	6	<i>H. stigonocarpa</i>	56,1	961	25
2	7	<i>H. stigonocarpa</i>	4,7	77	70
2	8	<i>H. stigonocarpa</i>	0,8	26	70
2	9	<i>H. stigonocarpa</i>	7,9	96	30
3	10	<i>H. courbaril</i>	2,0	24	0
3	11	<i>H. courbaril</i>	9,3	127	10
3	12	<i>H. courbaril</i>	22,4	223	0
3	13	<i>H. courbaril</i>	6,0	59	45
3	14	<i>H. courbaril</i>	5,5	104	0
3	15	<i>H. courbaril</i>	16,8	210	5

Nas três localidades onde a coleta foi realizada foram selecionadas pelos coletores indígenas 15 matrizes de *Hymenaea* spp. (figura 14), e destas foram obtidos 2.639 frutos que totalizaram 193,75 kg.

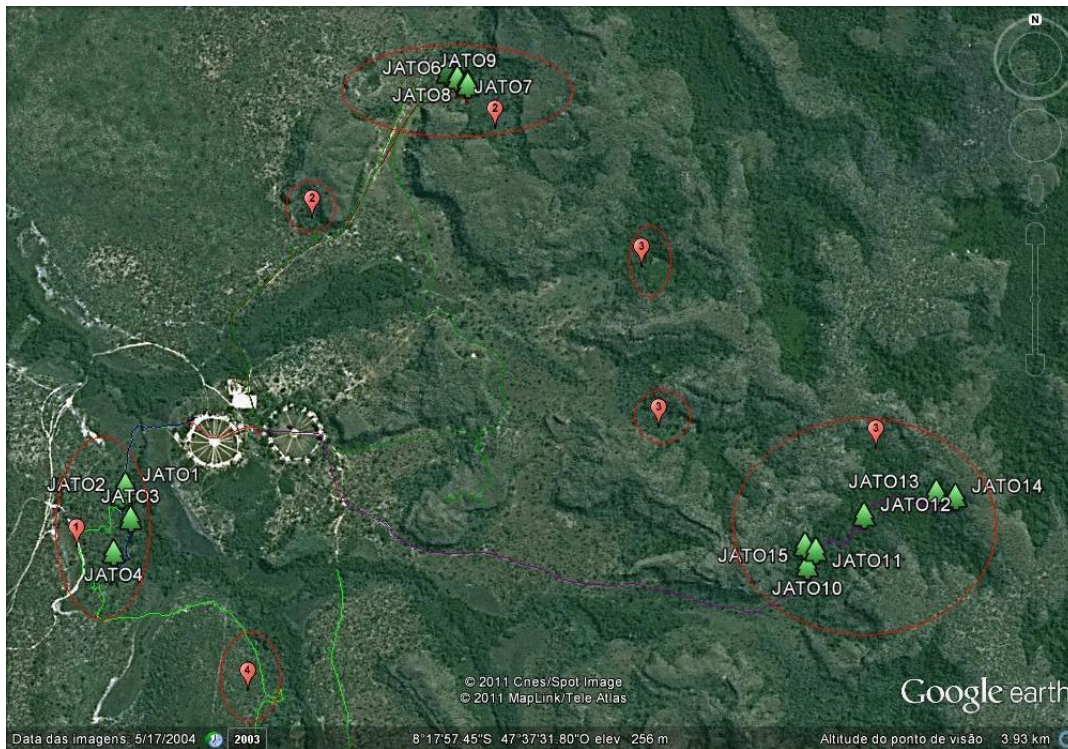


Figura 14. Áreas (em vermelho) indicadas pelos indígenas Krahô coletores de Jatobá no mapeamento participativo e suas respectivas matrizes coletadas, aldeia Pedra Branca – TO. (Adaptado: Google Earth, 2011)

As matrizes preferidas pelos coletores indígenas são as mais próximas, com menor densidade do estrato herbáceo ao redor e mais produtivas, encontradas ao longo das trilhas existentes no território indígena. A distância até as áreas de coleta, aliada à ausência de meios de transporte dentro da Terra Indígena, é outro fator que dificulta a coleta desordenada dos frutos de Jatobá, assegurando a regeneração e a conservação da espécie na região. Segundo os indígenas Krahô existem outras áreas, mais distantes da aldeia, com alta densidade de indivíduos do gênero *Hymenaea* sp..

Estas áreas não foram apontadas no mapeamento participativo em decorrência desta espécie não possuir alto valor econômico na região, o que não estimula os indígenas a realizar o manejo deste recurso, que é subutilizado pela comunidade. Com a valorização do Jatobá e de seus múltiplos produtos estas áreas também poderiam ser exploradas, o que aumentaria a produção de farinha pelos indígenas da aldeia Pedra

Branca. Normalmente, níveis altos de coleta de frutos podem permitir a persistência da população ao longo do tempo, se a coleta não causar danos a outras partes das árvores (Ticktin, 2004), como é o caso da coleta de Jatobá realizada pelos indígenas Krahô.

O mapeamento participativo foi considerado importante ferramenta para indicar as áreas com maior disponibilidade de árvores de *Hymenaea* spp. no entorno da aldeia Pedra Branca (TO). Além das contribuições provenientes do uso deste instrumento para a identificação e manejo destas áreas, destaca-se também a aplicabilidade dos mapeamentos participativos como facilitador de diálogo entre saberes e da construção de conhecimentos híbridos (tradicional e científico). As informações obtidas por meio de mapas refletem o conhecimento da etnia Krahô sobre o seu território, e podem contribuir com a gestão ambiental da Terra Indígena Krahô (Correia, 2007), pois este método estima de forma rápida o potencial produtivo dos recursos locais.

5.2 – Esforço de coleta dos frutos de Jatobá

Foram coletados 101,9 kg e 91,9 kg de frutos das espécies *H. courbaril* e *H. stigonocarpa*, respectivamente. Dividindo-se o tempo necessário para realizar esta atividade nas áreas pelo número de coletores que participaram da coleta de frutos obteve-se o esforço na coleta por pessoa (tabela 3). O esforço estimado refere-se aos gastos temporais despendidos por um indígena no deslocamento até as áreas de coleta e entre as matrizes coletadas, na atividade de coleta e no retorno à aldeia.

Tabela 3. Esforço de coleta de Jatobá para as distintas áreas identificadas pelo mapeamento participativo, aldeia Pedra Branca – TO.

Área	Esforço de Coleta (min./pessoa)	Kg de frutos/ coletor	Esforço de coleta para se obter 1 kg de frutos de Jatobá (min./por pessoa)
Área 1	44,9	10,1	4,5
Área 2	67,9	8,3	8,2
Área 3	195,5	12,4	15,8
Total	308,4	30,8	10,0

A área 1, em decorrência de sua maior proximidade à aldeia, apresentou o menor esforço na coleta com relação às demais localidades. Nesta área, segundo os resultados obtidos, um indígena leva 4,5 minutos para coletar 1 quilograma de frutos de Jatobá. Na

área 3, mais distante da aldeia e com topografia mais acidentada, foi registrado maior custo, em tempo, para que um indígena possa coletar a mesma quantidade deste recurso, sendo necessários 15,8 minutos para que esta atividade seja realizada. Proporcionalmente, um indígena tem custos de aproximadamente 10 minutos para coletar 1 quilograma de frutos de Jatobá, independente da área escolhida, porém o tempo de coleta é difícil de se auferir devido às variações entre as áreas de coleta, na idade e força física dos coletores.

Apesar de o estudo refletir estas variabilidades, o tempo gasto com a coleta irá oscilar de acordo com o indígena, suas habilidades e a área em questão. Nas três localidades o deslocamento até as áreas onde a coleta foi realizada representou a fase de maior contribuição no esforço desta atividade, variando de acordo com a área e a distância desta à aldeia (figura 15). Como a coleta dos frutos ocorre apenas quando estes já se encontram no chão, esta foi proporcionalmente a fase mais rápida, tendo sido temporalmente maior que o deslocamento entre matrizes apenas na área 2, onde os indivíduos de Jatobá encontravam-se mais adensados.

O padrão agregado pode refletir características biológicas da própria espécie, os limites de dispersão ou a capacidade de se propagar vegetativamente (Chapman, 1976). Os frutos de Jatobá são grandes e pesados, com síndrome de dispersão zoocórica, características que contribuem para manter padrão agregado, com regeneração nas proximidades da planta matriz (figura 16).

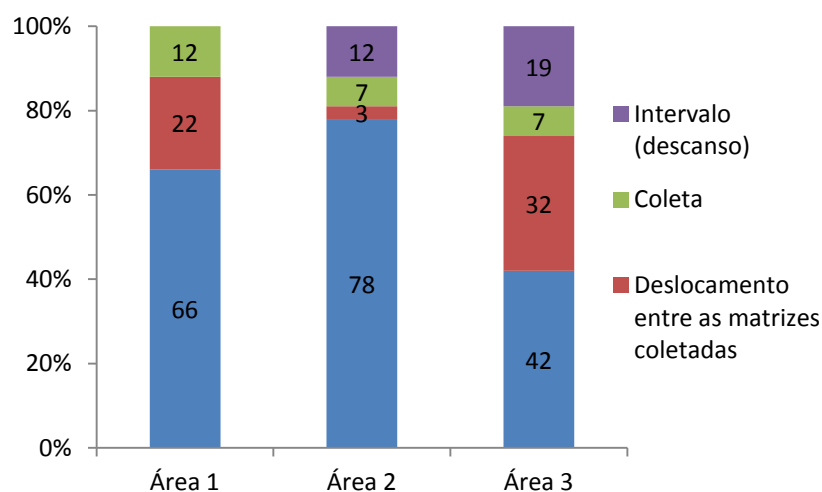


Figura 15. Contribuição percentual de cada fase da coleta no custo desta atividade, aldeia Pedra Branca – TO.

Os intervalos ocorreram apenas nas áreas 2 e 3, mais distantes da aldeia, e foram necessários para que, após a coleta e durante o retorno à aldeia carregando os frutos de Jatobá, os indígenas pudessem descansar e buscar água nos rios mais próximos. A grande representatividade do intervalo no esforço estimado para a área 3 decorre da maior distância desta à aldeia, o que acarretou no requerimento de 2 intervalos para descanso. O custo temporal observado na catação dos frutos de diferentes matrizes de *Hymenaea* spp. foi similar para as duas espécies, crescendo de acordo com o aumento na exploração destes recursos.

Este padrão pode ser observado na contribuição percentual de cada fase da coleta, onde a atividade de coleta representou 7% do esforço estimado tanto para a área 2, representada apenas por indivíduos de *H. stigonocarpa*, quanto para a área 3, onde foram coletados somente matrizes da espécie *H. courbaril*. Estes resultados indicam que o tempo despendido na coleta de Jatobá será função do número de frutos que cada matriz produz, do deslocamento entre matrizes e da distância das áreas onde estas estão localizadas à aldeia, não sendo influenciado pela espécie de *Hymenaea* coletada.

A coleta dos frutos de Jatobá é otimizada quando realizada em áreas com alta disponibilidade destes recursos e próximas à aldeia. A área 1 foi considerada a localidade que demanda menor esforço na coleta, por pessoa, para a obtenção de 1 quilograma de Jatobá, sendo a mais indicada para esta atividade nas proximidades da aldeia Pedra Branca, TO.



Figura 16. Regenerações da espécie *Hymenaea stigonocarpa* observadas na área 2, aldeia Pedra Branca – TO (Foto: Lya M. de Araujo).

5.3 – Esforço de beneficiamento dos frutos de Jatobá

Foram beneficiados 1.560 frutos de Jatobá-do-cerrado e 1.108 frutos de Jatobá-da-mata (figura 17). O esforço, por pessoa, no beneficiamento dos frutos de Jatobá-do-cerrado foi calculado dividindo-se o custo que os indígenas tiveram para quebrar e beneficiar os frutos, 270,5 minutos (4,5 horas), pelo número de indígenas envolvidos nesta atividade, no caso 3. A quantidade de farinha obtida (13,3 kg) também foi dividida pelo número de indígenas que participaram desta etapa da pesquisa, a fim de se estimar o esforço no beneficiamento por pessoa.

De acordo com os cálculos realizados, um indígena leva 90,2 minutos (1,5 horas) para beneficiar 30,5 quilogramas de frutos, o equivalente a 4,4 quilogramas de farinha de Jatobá. Sendo assim, para obter um quilograma de farinha o indígena irá gastar aproximadamente 20,4 minutos neste processo, ou cerca de 3 minutos para obter 1 quilograma de frutos beneficiados.



Figura 17. Beneficiamento dos frutos de Jatobá pelos indígenas Krahô, aldeia Pedra Branca – TO (Foto: Felipe M. Casella).

Obteve-se também o esforço necessário, por pessoa, para realizar a atividade de beneficiamento dos frutos de Jatobá-da-mata da mesma forma que o calculado para o Jatobá-do-cerrado. Dividiu-se o custo temporal que os indígenas tiveram para quebrar e pilar os frutos de *Hymenaea courbaril*, 204,2 minutos (3,4 horas), e a quantidade de farinha obtida (9,1 kg) pelo número de indígenas que participaram da atividade. A

análise dos dados resultou em 82,0 minutos (1,36 horas) para um indígena beneficiar 38,4 quilogramas de frutos de Jatobá-da-mata, o que equivale a 3,7 quilogramas de farinha. Com base nestas informações constatou-se que são necessários aproximadamente 22,3 minutos para que um indígena consiga obter 1 quilograma de farinha através do beneficiamento dos frutos de Jatobá. Os resultados demonstram que um indígena Krahô irá gastar cerca de 2 minutos por quilo de frutos beneficiados.

O menor esforço necessário para beneficiar os frutos de *Hymenaea courbaril* decorre do elevado peso destes frutos quando comparados com os frutos de *Hymenaea stigonocarpa* (Silva, 2001). O tempo estimado para um indígena beneficiar um quilograma de frutos foi menor para o Jatobá-da-mata, porém, em decorrência do menor rendimento em farinha desta espécie, o esforço estimado para a obtenção de um quilograma de farinha foi menor para o Jatobá-do-cerrado (tabela 4).

Tabela 4. Esforço do beneficiamento de frutos de Jatobá realizado pelos indígenas Krahô, aldeia Pedra Branca – TO.

Espécie	Esforço do beneficiamento, em minutos	Quantidade de frutos beneficiados (kg)	Quantidade de farinha obtida (kg)	Esforço para obtenção de 1 kg de farinha, em minutos	Tempo necessário para beneficiar 1 kg de frutos, em minutos
<i>H. stigonocarpa</i>	90,2	30,5	4,4	20,4	3,0
<i>H. courbaril</i>	82,0	38,4	3,7	22,3	2,1

Transformando o tempo médio gasto para beneficiar 1 kg de frutos de Jatobá em velocidade (kg/minuto) são obtidos valores que variam de 0,33 kg/min. para *H. stigonocarpa* a 0,47 kg/min. para *H. courbaril*. Enquanto a pesquisa foi realizada os indígenas Krahô dedicaram tempo exclusivo para a obtenção dos dados necessários e o esforço estimado para o beneficiamento dos frutos refere-se aos gastos temporais mínimos para esta atividade. Porém, pode haver incremento no tempo despendido, pois a atividade de beneficiamento é realizada dentro do contexto doméstico, permeada de outras atividades cotidianas da casa e da aldeia, onde o rigor cronométrico não se aplica com exatidão (Zanatta, 2009).

5.4 – Estimativa de custos da cadeia produtiva de farinha de Jatobá

Para a estimativa do esforço necessário para coletar e beneficiar os frutos de *Hymenaea spp.* somou-se o custo temporal dos indígenas Krahô para realizar estas duas etapas. Para um indígena coletar 30,8 quilogramas de frutos de Jatobá nas três áreas indicadas pelo mapeamento participativo são requeridos aproximadamente 308 minutos (5 horas). No beneficiamento dos frutos coletados (*H. stigonocarpa* e *H. courbaril*) foi estimado custo de 172,1 minutos (2,9 horas) para um indígena adquirir 8,1 quilogramas de farinha de Jatobá.

O esforço total de 480,5 minutos (8 horas) para um indígena coletar e beneficiar 8,1 quilogramas de farinha reflete custo estimado em 59,2 minutos (0,99 horas) para um indígena gerar 1 quilograma de farinha de Jatobá. Zanatta (2009) encontrou custo temporal semelhante (0,90 horas) para a confecção de uma volta de colar de Tiririca (*Scleria macrophylla* J.Presl & C.Presl, Cyperaceae), principal produto comercializado pela etnia Krahô.

Avaliando a contribuição temporal percentual das atividades vinculadas à cadeia produtiva da farinha de Jatobá, obteve-se o deslocamento até as áreas de coleta como a etapa mais dispendiosa para os indígenas neste processo (figura 18). No beneficiamento a quebra dos frutos demanda maior custo temporal dos indígenas do que a pilagem. A coleta é a fase mais rápida da cadeia produtiva da farinha de Jatobá, em decorrência da queda natural dos frutos, que já se encontram no chão quando esta ocorre.

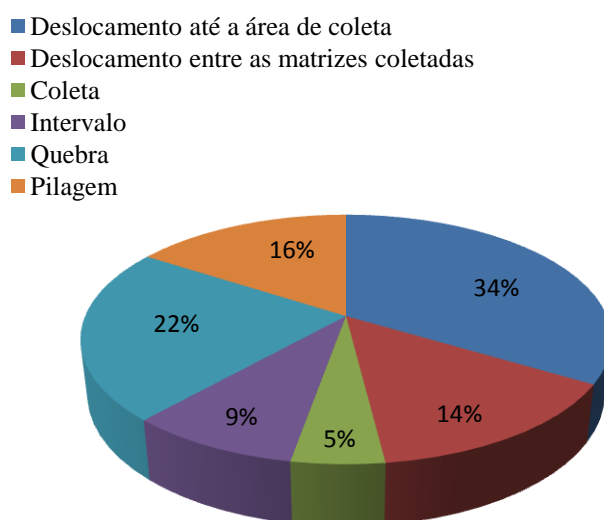


Figura 18. Contribuição percentual de diferentes etapas no esforço levantado para a cadeia produtiva de farinha de Jatobá, aldeia Pedra Branca – TO.

Após a conversão do custo temporal para obtenção de um quilograma de farinha de Jatobá (0,99 horas) em diárias de campo praticadas na região pôde-se inferir o preço mínimo a ser pago por este produto, coletado e beneficiado pelos indígenas. Se uma diária de campo de 8 horas de jornada de trabalho confere ao trabalhador R\$ 30,00, o custo de 0,99 horas para se obter 1 kg de farinha deve conceder ao indígena produtor, no mínimo, R\$ 3,71. Considerando que um indígena trabalhe 8 horas por dia na coleta e beneficiamento dos frutos de Jatobá, após 20 dias ele obterá aproximadamente 162 kg de farinha.

Zanatta (2009) estimou em R\$ 3,00 o custo de uma volta de colar de Tiririca para cobrir os gastos temporais necessários nesta atividade, porém defende não ser este o preço justo de comercialização deste produto, devendo-se embutir neste valor outros custos e benefícios trabalhistas dos quais os indígenas não dispõem. A estimativa do custo para obtenção de 1 kg de farinha de Jatobá na aldeia Pedra Branca também não reflete o real preço desta atividade, havendo diversas maneiras de agregar valor a este produto.

Em agosto de 2005 verificou-se a comercialização da farinha de Jatobá no Ceasa do Distrito Federal com preços mais elevados do que o estimado por este estudo, o que reflete a necessidade de maior valorização monetária deste produto a fim de se obter preços comerciais mais elevados e mais justos. Três frutos de Jatobá *in natura* podiam ser obtidos por R\$ 1,00 enquanto o pacote de 300 g de farinha de Jatobá foi comercializado por R\$ 5,00 (Vieira *et al.*, 2010), preço equivalente a R\$ 16,66 por quilo de farinha de Jatobá. Este produto, comercializado de acordo com o seu valor de mercado, fornecerá R\$ 134,68 por dia de trabalho (8 horas) dedicado à produção da farinha de Jatobá, preço mais recompensador do que a diária de campo praticada na região.

Programas governamentais, como o Programa de Aquisição de Alimentos, vinculado à CONAB, adquirem produtos de comunidades extrativistas a preços de referência a fim de estimular a economia local, assim como preservar o patrimônio cultural e ambiental (CONAB, 2009). Neste contexto, a farinha de Jatobá tem potencial para permitir aos indígenas Krahô obter renda a partir dos recursos naturais da região além de fortalecer a segurança alimentar local. Este produto possui elevado teor de cálcio, ferro e fibras (Almeida *et al.*, 1990), e pode ser utilizado também como suplemento alimentar na merenda escolar. O custo estimado da cadeia produtiva da

farinha de Jatobá é condizente com o preço de mercado dos demais produtos não madeireiros ocorrentes no Cerrado, que pode variar de região para região, mas continua refletindo o baixo grau de valorização destes produtos extrativistas.

Segundo Silva Junior (2004) o preço do quilo da Mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes.) em 2001, custava em torno de R\$ 0,50 a R\$ 1,50, encontrando valores superiores nos supermercados (R\$ 4,00/kg). A variação no preço ocorre em decorrência da safra ser curta, havendo preços menores no início da colheita e maiores quando a oferta deste produto diminui. Herrmannn *et al.* (2001), afirmam que a amêndoa de Babaçu (*Orbignya speciosa* Mart.) custa cerca de R\$ 0,51/kg, podendo atingir preços superiores aos preços praticados no mercado em decorrência do valor agregado e do apelo social e ambiental. O preço do óleo de Copaíba (*Copaifera langsdorfii* Desf.) calculado a partir de dados do IBGE para o ano de 2004 foi de R\$ 3,32 por quilo, havendo grande variação de preço no mercado (Afonso, 2008).

Pozo (1997) cita o valor de venda da dúzia do Pequi (*Caryocar brasiliense* Cambess.) sem casca no mercado de Montes Claros (MG) variando de R\$ 0,50 a 4,00. Afonso (2008) estimou ser R\$ 0,80/kg o preço praticado em Minas Gerais para as amêndoas de Pequi, o equivalente a R\$ 1, 20 para a dúzia (1,5 kg), podendo o óleo ser comercializado a R\$ 15,00/litro (Oliveira, 2009). No ano de 2005 os frutos de Baru (*Dipteryx alata* vog.) foram comercializados, no Estado do Goiás, a aproximadamente R\$ 0,10/kg, podendo as castanhas, beneficiadas e selecionadas, atingirem preços de até R\$ 8,00/kg (Pimentel, 2008).

A grande variação nos preços de cada PFNM decorre da não existência de estudos e metodologias homogêneas para valorar economicamente estes produtos. Segundo Godoy *et al.* (1993) para se adquirir uma medida precisa dos custos marginais de extração e processos de PFNM, deve-se calcular o custo dos materiais, usando o tempo levado para achar, extrair, processar e transportar os bens. A correta valoração permite aos extrativistas obter justa remuneração pelo produto comercializado, integrando o capital natural e a biodiversidade local na análise econômica (Guerra *et al.*, 2008).

5.5 – Análise de rendimento

5.5.1 – Farinha

Foram beneficiados 1.500 frutos da espécie *H. stigonocarpa*, distribuídos em 50 amostras, cada qual contendo 30 frutos (tabela 5). Estas amostras totalizaram 88 kg de frutos e apresentaram 12,9 kg de farinha (figura 19), com rendimento médio de 14,9% ($S_x = 3,54$) em farinha de Jatobá, ou seja, para cada quilo de farinha são necessários aproximadamente 6,8 kg de frutos de Jatobá-do-cerrado. O peso de 1 fruto desta espécie foi estimado em 58,7 g com base na interpolação simples entre os valores obtidos para 1.500 frutos (88 kg) e corresponde ao encontrado por Botelho (2000).

Segundo esta autora o peso de um fruto de *H. stigonocarpa* coletado em Minas Gerais variou de 37,62 a 65,14 g ($S_x = 20,65$ e $S_x = 27,28$, respectivamente), dependendo do povoamento. O peso estimado de um fruto de *H. stigonocarpa* está dentro da faixa estipulada por Silva *et al.* (2001), onde o peso do fruto varia de 20 a 60 g. Esta variação no peso dos frutos ocorre em função da diferença na umidade da polpa que envolve as sementes e da variação no tamanho dos frutos, havendo diferentes porcentagens de frutos pequenos, médios e grandes dentro de uma população (Baker, 1972; Botelho, 2000).

Tabela 5. Rendimento em farinha (RF) e em sementes (RS) de Jatobá, aldeia Pedra Branca – TO.

Espécie	Nº de amostras	Nº de frutos	Peso dos frutos (kg)	Peso da farinha (kg)	Peso das sementes (kg)	RF (%)	RS (%)
<i>H. stigonocarpa</i>	50	1500	88,0	12,9	19,5	14,9	22,6
<i>H. courbaril</i>	35	1050	94,5	9,0	19,0	9,2	20,0



Figura 19. Farinha e sementes de Jatobá, obtidas por meio do beneficiamento dos frutos coletados na aldeia Pedra Branca – TO (Fotos: Felipe M. Casella).

As 35 amostras de *H. courbaril* continham 1.050 frutos com valor total de 94,5 quilogramas, demonstrando ser o fruto desta espécie mais pesado do que o fruto de *H. stigonocarpa*. O peso estimado, por meio do mesmo método utilizado para Jatobá-do-cerrado, de um fruto de Jatobá-da-mata foi 90 g, valor acima da faixa média encontrada por Botelho (2000) para o Jatobá-do-cerrado e abaixo dos valores publicados por Silva *et al.* (2001), que variaram entre 100 a 190 g. Obteve-se 9 kg de farinha dos frutos beneficiados com rendimento médio de 9,2% ($S_x = 2,94$), inferior ao encontrado para *H. stigonocarpa* (14,9%), provavelmente em decorrência da menor espessura da casca deste último (Silva *et al.*, 2001). Com base nestes resultados são necessários aproximadamente 10,5 kg de frutos de *H. courbaril* para se obter um quilograma de farinha. Estes valores são próximos dos rendimentos encontrados para Jatobá-do-cerrado (12,7%) e Jatobá-da-mata (11,1 %) por Silva *et al.* (2001) em Goiânia.

5.5.2 – Sementes

Os 1.500 frutos beneficiados de *H. stigonocarpa* resultaram em 19,5 quilogramas de sementes com rendimento médio de 22,6% ($S_x = 3,35$) destas (figura 20). O peso médio das sementes encontradas nas amostras beneficiadas foi 390 g para cada 30 frutos ($S_x = 9,28$). Os frutos beneficiados de *H. courbaril* (1.050) somaram 19 kg de sementes, com rendimento médio de 20% e $S_x = 4,04$.

A diferença do rendimento em semente entre as duas espécies de Jatobá pode ser explicada pela influência das características ambientais, idade da matriz, posicionamento das sementes no fruto, dos frutos nas árvores e destas no povoamento (Sturion, 1984). O rendimento em sementes dos frutos de Jatobá (*Hymenaea* spp.) é bem superior ao encontrado para outros frutos do Cerrado. Segundo Pimentel (2008) os frutos de Baru (*Dipteryx alata*) apresentaram rendimento médio de sementes *in natura* selecionadas (não quebradas) de 4,2%.

Os altos valores de rendimento em sementes, comparado com o rendimento em farinha, podem ser interpretados como estímulo ao aproveitamento integral dos PFNM's advindos dos frutos de Jatobá. Atualmente, há grande procura por sementes de espécies florestais nativas para produção de mudas destinadas a restauração florestal. Neste contexto a venda das sementes obtidas após o beneficiamento dos frutos de Jatobá tem grande potencial para incrementar a renda do povo indígena Krahô.

O valor das sementes de *Hymenaea* spp. no mercado varia de acordo com a espécie e a região, podendo o quilo de sementes alcançar preços que variam entre R\$ 24,99 para *H. martiana* (Silva do Espírito Santo, 2010), R\$160,00 para *H. courbaril* (www.clickmudas.com.br; acessado em 18/11/11) e R\$ 200,00 para *H. stigonocarpa* (www.mercadolivre.com.br; acessado em 7/11/11). A pesquisa referente aos preços de sementes de *Hymenaea* spp. em páginas da internet apresentou alta variação, porém projetos vinculados à recuperação de ecossistemas compram sementes deste gênero por aproximadamente R\$ 30,00/kg (FUNATURA, dados não publicados).

O comércio de sementes é regulamentado pela LEI Nº 10711, DE 5 DE AGOSTO DE 2003, referente ao Sistema Nacional de Sementes e Mudas e a viabilidade desta atividade está condicionada ao atendimento dos padrões de identidade e qualidade estabelecidos pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Existem também programas sociais, como o Programa de Aquisição de Alimentos, vinculado à Companhia Nacional de Abastecimento e ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, que oferecem preços recompensadores, até 30% maiores do que os valores de mercado, pelas sementes tradicionais de pequenos produtores.

Estas sementes são posteriormente distribuídas a populações rurais em situação de insegurança alimentar, comunidades relacionadas a projetos produtivos ou utilizadas em campanhas educativas. O objetivo é apoiar iniciativas comunitárias de resgate, produção, armazenamento, beneficiamento, intercâmbio e disseminação de variedades locais, tradicionais ou crioulas, a fim de promover o resgate e a preservação da sociobiodiversidade do País (CONAB, 2009).

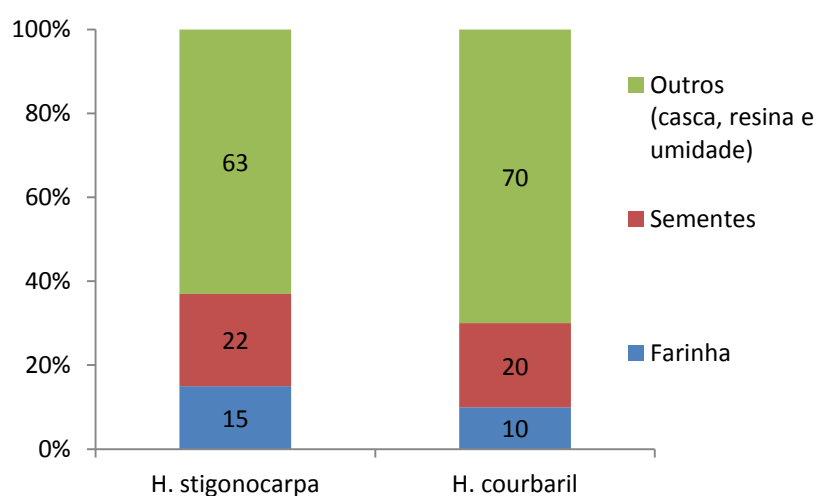


Figura 20. Composição percentual dos frutos de Jatobá coletados na aldeia Pedra Branca, Terra Indígena Krahô, TO.

O baixo rendimento em farinha obtido é decorrente do considerável peso da casca e das sementes dos frutos de Jatobá (Silva *et al.*, 2001). Entre 60 e 70% dos frutos são compostos por casca, resina e umidade. Estes valores refletem o potencial de aproveitamento integral dos frutos, podendo a casca ser utilizada em processos de carbonização, a resina na elaboração de vernizes, as sementes comercializadas e a farinha como fonte alimentar.

5.6 – Produção dos frutos de Jatobá na aldeia Pedra Branca - TO

Houve ampla variação na produção de frutos entre os indivíduos coletados, sendo a área da copa a variável que melhor explica esta produção. A análise de variância foi significativa para este parâmetro, com $p = 0,0075$ para as matrizes de *H. courbaril* e $p = 0,0179$ para *H. stigonocarpa*, valores inferiores a 0,05, nível de significância exigido no modelo (Scolforo, 2005). Para *H. courbaril* foi estimado o modelo matemático $Y = -1,77 + 0,06 * A.C.$, onde a variável dependente (Y) é representada pela produção, em kg, de frutos de Jatobá e a variável independente (A.C.) pela área da copa das matrizes coletadas, em m². O coeficiente de determinação (R²), responsável por quantificar a relação entre A.C. e Y, é igual a 0,79, indicando haver alta explicação da produção de frutos pela área da copa das matrizes. O coeficiente de correlação ($r = 0,89$) confere correlação alta e positiva entre a variável dependente e a independente.

Para *H. stigonocarpa* o modelo estimado foi $Y = -17,48 + 0,23 * A.C.$, com coeficiente de determinação e de correlação, da variável dependente pela independente, iguais aos encontrado para *H. courbaril*, $R^2 = 0,79$ e $r = 0,89$. Equações ajustadas a partir de coeficiente de determinação elevado, como o encontrado, provavelmente terão boa precisão (Scolforo, 2005). Segundo Oliveira (2009) a área da copa é a variável que melhor explica a produção de frutos de Pequi no norte de Minas Gerais, sendo este parâmetro responsável por 44% da variação no número de frutos produzidos, valor bem abaixo do que o encontrado para *Hymenaea* spp. na Terra Indígena Krahô.

A área de copa dos indivíduos coletados na aldeia Pedra Branca explica, para ambas as espécies, 79% da variação do peso de frutos produzidos. Portanto, outros fatores como a riqueza e abundância de polinizadores, nutrientes do solo, profundidade do lençol freático e pluviosidade anual podem também ser determinantes, porém em

menores proporções (Oliveira, 2009). A partir da análise da relação entre o peso dos frutos coletados de matrizes de *H. stigonocarpa* e *H. courbaril*, em quilogramas, e suas respectivas áreas de copa, em m² (figura 21), pôde-se observar que para ambas as espécies a linha de tendência segue o padrão exponencial. Este padrão indica haver aumento expressivo da quantidade dos frutos, em taxas cada vez mais altas, em decorrência do aumento das áreas das copas, apesar de o tamanho da amostra limitar a inferência da curva.

Embora haja alta explicação da variável dependente pela variável independente escolhida, o Erro Padrão Residual (EPR), que expressa o quanto em termos médios os valores observados variam em relação aos valores estimados (Scolforo, 2005), foi muito alto para ambos os modelos estimados. O EPR foi igual a 28,26% para o modelo referente à *H. courbaril* e 82,32% para *H. stigonocarpa*, o que indica haver necessidade de estudos com maior número de amostras (matrizes) para predição mais eficiente destes modelos.

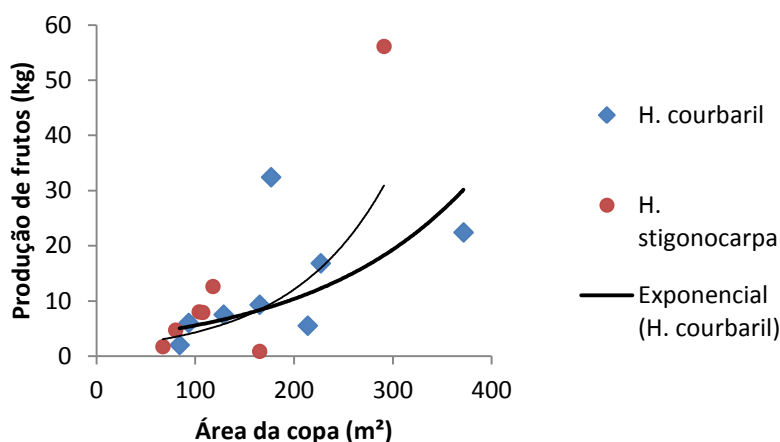


Figura 21. Relação entre a produção de frutos e a área da copa das matrizes de Jatobá coletadas na aldeia Pedra Branca – TO.

A produção de farinha, diretamente proporcional à produção de frutos, também apresentou alta correlação positiva com a área da copa das matrizes coletadas (figura 22), sendo $r = 0,92$ para *H. courbaril*, com $R^2 = 0,85$ e $r = 0,89$ para *H. stigonocarpa*, com $R^2 = 0,80$. Os valores dos coeficientes de determinação e correlação representaram alta explicação desta produção pela área da copa, porém o Erro Padrão Residual (EPR) encontrado para ambas as espécies foi muito elevado, com valores iguais a 25,81% e

78,63% para *H. courbaril* e *H. stigonocarpa*, respectivamente. A grande dispersão entre os dados observados e os estimados a partir destas regressões indica baixa precisão dos modelos gerados, o que inviabiliza a utilização destes.

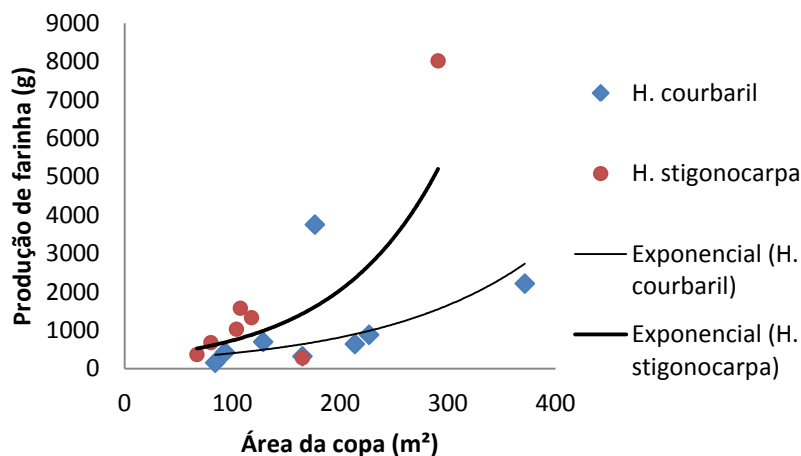


Figura 22. Relação entre a produção de farinha e a área da copa das matrizes de Jatobá coletadas, aldeia Pedra Branca – TO.

5.7 – Cadeia produtiva da farinha de *Hymenaea* spp. e possibilidades para agregar valor

Simples intervenções na cadeia produtiva da farinha de Jatobá podem agregar valor a este produto, por exemplo, o controle de qualidade na extração e a criação de cooperativas para beneficiar e efetuar a comercialização (Prasad *et al.*, 1999). O maior controle das etapas de produção por parte dos coletores está diretamente vinculado à renda proveniente desta atividade extrativista. Como as fases de beneficiamento e industrialização devem obedecer as normas de higiene e produção, ações simples como lavar, limpar, secar, estocar apropriadamente e selecionar podem agregar valor ao produto final. A coleta dos frutos com o menor impacto possível nas matrizes e plântulas da espécie, além de armazenamento adequado durante o transporte são outros fatores que influenciam esta cadeia produtiva.

Segundo Kramer (1972) a quebra dos galhos afeta a produção dos frutos em virtude da eliminação de folhas nos ramos, o que acarreta em decréscimo da produção fotossintética e conseqüente redução de carboidratos. Neste caso, a coleta dos frutos de Jatobá após a queda natural destes, como praticado pelos índios Krahô da aldeia Pedra Branca, e o fato dos frutos serem resistentes, o que facilitou o transporte e o armazenamento, são características positivas desta etapa. Entretanto, a produção da

farinha de Jatobá realizada na aldeia Pedra Branca é artesanal (figura 23) e depende da oferta natural dos recursos, que apresenta dinâmica sazonal. Além da sazonalidade, outras entraves como a variação na qualidade e a flutuação dos preços podem afetar a oferta deste PFNM (Reydon *et al.*, 2002 e Pérez, 1995).

Embora não seja possível manter a cadeia produtiva em fluxo constante, o manejo artesanal e a substituição de insumos químicos por orgânicos são diferenciais capazes de atribuir valor agregado a este produto (Nogueira, 2005). O manejo das espécies florestais não-madeireiras também está incorporado dentro do conceito de cadeia produtiva, sendo a manutenção dos estoques produtivos essencial para a sustentabilidade desta atividade. O gênero *Hymenaea* spp. possui alta frequência de distribuição no Cerrado (Almeida *et al.*, 1998; Silva Júnior *et al.*, 2005; Vieira *et al.*, 2010), o que viabiliza o abastecimento do estoque de farinha, que pode ser complementado por meio do enriquecimento das áreas de coleta com matrizes selecionadas.

Em geral, o Jatobá apresenta facilidade de propagação (por semente e assexuada), de estabelecimento pós-plantio e alta frequência de adultos produtivos, outro fator que permite a exploração comercial sustentável da farinha de Jatobá. Entretanto a disseminação desta espécie pode ser dificultada em decorrência do longo período juvenil e do ataque de coleópteros aos frutos e sementes (Heringer & Ferreira, 1975; Vieira *et al.*, 2010) .



Figura 23. Beneficiamento dos frutos de Jatobá realizado na aldeia Pedra Branca, TO, com enfoque na técnica artesanal adotada para trituração da farinha (pilagem) e os resíduos deste processo (cascas dos frutos) (Fotos: Lya M. de Araujo).

Uma outra alternativa é a utilização integral dos PFNM's, com aproveitamento de todos os resíduos do processo, o que tende a suavizar os possíveis impactos da atividade produtiva (Pimentel, 2008). De acordo com a parte utilizada os frutos de Jatobá fornecem diferentes PFNM's, como as sementes, utilizadas na confecção de artesanatos e na produção de mudas destinadas a restauração florestal, a polpa farinácea obtida que é muito nutritiva e pode ser utilizada para enriquecimento de produtos de panificação e a casca dos frutos de Jatobá, que pode ser utilizada como combustível na torrefação da farinha, biomassa para fogão a lenha e adubo para produção de hortaliças.

Os ensaios de rendimento apontam que aproximadamente 63% e 70% dos frutos de *H. stigonocarpa* e *H. courbaril*, respectivamente, correspondem aos resíduos de quebra. Os resíduos de quebra (figura 28) são compostos em grande parte pela casca dos frutos e podem também ser comercializados na forma de carvão vegetal e briquetes. A qualidade final do carvão vegetal está diretamente associada à temperatura final de carbonização e às características físico-químicas do material utilizado, havendo a necessidade de estudos que comprovem a viabilidade deste PFNM (Trugilho & Silva, 2004), porém segundo os próprios indígenas a casca dos frutos do gênero *Hymenaea* spp. “é boa pra queimar”.

Outra alternativa para incrementar a renda da etnia Krahô por meio de PFNM's advindos do gênero *Hymenaea* spp. é o aproveitamento da resina retirada da casca do tronco, também encontrada em alguns frutos, que é considerada um dos melhores copais (resinas viscosas), muito utilizada na indústria de vernizes (Tropical, 1979). Outro subproduto é a tinta de cor gango-avermelhada, que por meio do processo de cocção pode ser extraída da casca, empregada na tintura de fios de algodão pelos tecelões regionais (Mirandola Filho & Mirandola, 1991). Do tronco pode-se ainda extrair líquido vinoso, utilizado na medicina popular e conhecido pelos indígenas Krahô, que parece ter propriedades reconstituintes e tônicas para o organismo (Rizzini & Mors, 1976; Almeida *et al.*, 1998; Silva Junior *et al.*, 2005). As árvores e frutos de Jatobá, quando utilizados integralmente, podem fornecer diversos PFNM's úteis para a comunidade local e passíveis de venda no comércio regional.

6 – CONCLUSÕES

O mapeamento participativo foi considerado importante metodologia para estimativa de potencialidades de recursos, em decorrência de sua rapidez e precisão. A área 1, próxima à aldeia, é a mais indicada para se obter maior custo/benefício nesta atividade extrativista pois apresentou menor esforço (4,45 min.) na coleta de 1 kg de Jatobá por pessoa, seguida da área 2 (8,16 min.) e da área 3 (15,77 min.), mais distante e com topografia mais acidentada. Porém, se os indígenas da aldeia Pedra Branca tivessem interesse econômico prévio nos frutos de indivíduos do gênero *Hymenaea* spp., esta ferramenta poderia ter indicado maior número de áreas com alta disponibilidade deste recurso.

Foi estimado esforço médio de 0,99 horas para que um indígena Krahô da aldeia Pedra Branca colete e beneficie 1 kg de farinha de Jatobá. O custo desta atividade transformado em hora trabalhada é equivalente a R\$ 3,71, valor referente apenas aos gastos temporais despendidos e que pode ser incrementado por meio da adoção de tecnologias e de políticas públicas que visem agregar valor a este produto.

O menor rendimento em farinha observado para *H. courbaril* (9,2%), quando o comparado com *H. stigonocarpa* (14,9%), decorre do considerável peso da casca dos seus frutos. Os elevados percentuais de sementes e de casca nas duas espécies refletem o potencial econômico dos subprodutos dos frutos de Jatobá, quando aproveitados de forma integral.

A área da copa das matrizes coletadas foi a variável que melhor explicou a produção de frutos nas duas espécies estudadas ($R^2 = 0,79$). Apesar da elevada correlação entre estes dois parâmetros ($r = 0,89$), o que sugere boa precisão dos modelos matemáticos estimados, os altos valores do Erro Padrão Residual indicaram haver necessidade de maior número de repetições (matrizes) para predição mais eficiente.

7 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados apresentados poderão subsidiar novas alternativas de renda para a etnia Krahô, aliadas ao fortalecimento da segurança alimentar no território indígena, ao uso sustentado dos PFM's da região e à proteção da biodiversidade e das funções ecológicas do Cerrado, por exemplo:

A Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB) é uma empresa pública vinculada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Esta empresa, responsável de gerir as políticas agrícolas e de abastecimento, estabelece políticas de sustentação de renda para a agricultura familiar e comunidades tradicionais. Dentro deste contexto foi criado o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA), instituído pela Lei 10.696, de 02/07/2003, regulamentada pelo decreto nº5873 de 15/08/2006. O objetivo do programa é vender a produção dos agricultores familiares que se enquadram no Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF), como os assentados da reforma agrária, trabalhadores rurais sem terra acampados, quilombolas, agroextrativistas, famílias atingidas por barragens, comunidades indígenas e produtores familiares em condições especiais, que tradicionalmente são preteridos pelas políticas públicas, a preços remuneradores e compatíveis com o mercado.

A CONAB pode pagar até 30% a mais do que o preço de referência pelos produtos agroecológicos, a fim de contribuir para a expansão de atividades agrícolas e extrativistas em bases produtivas ecologicamente corretas. Neste sentido o PAA é uma alternativa para promover a aquisição da farinha de Jatobá coletada e beneficiada pelos indígenas Krahô, diretamente ou por meio de suas associações, sem intermediários ou licitações, e com preço recompensador. A aldeia Pedra Branca possui a associação Kyiré, em fase de regularização, que poderia administrar esta aquisição e o repasse monetário aos indígenas envolvidos na produção da farinha.

A comercialização deste produto visa gerar renda ao povo Krahô, incentivar a inclusão social deste grupo social historicamente desfavorecido, assim como preservar o meio ambiente e promover a segurança alimentar local. Os produtos adquiridos pelo PAA são utilizados para a formação de estoques governamentais ou em programas sociais locais, como na confecção de cestas de alimentos destinadas às comunidades em situação de insegurança alimentar, como indígenas e quilombolas, geralmente residentes

na própria região onde os alimentos foram produzidos. Estes produtos abastecem também creches, escolas, cozinhas comunitárias e restaurantes populares.

Assim, a farinha de Jatobá tem potencial para abastecer as escolas situadas dentro da Terra Indígena Krahô, a fim de elevar o padrão nutricional das crianças, valorizar os produtos tipicamente regionais e preservar a cultura alimentar local. Também há a possibilidade de as sementes de Jatobá, oriundas do processo produtivo a farinha, serem adquiridas pelo PAA. Estas sementes, assim como os alimentos, são direcionadas a programas sociais locais, integrando questões econômicas à preservação cultural e ambiental.

8 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADÁMOLI, J.; MACEDO, J.; AZEVEDO, L. G. & NETTO, J. M. 1987. Caracterização da região dos Cerrados. *In Solos dos Cerrados: tecnologias e estratégias de manejo* (W.J. Goedert, ed.). São Paulo: NOBEL, Embrapa - CPAC, Planaltina, p. 33-98.

AFONSO, S. R. (2008). **Análise Sócio-Econômica da Produção de Não-Madeireiros no Cerrado Brasileiro e o Caso da Cooperativa de Pequi em Japonvar, MG.** Dissertação de Mestrado em Ciências Florestais, Publicação PPGEFL – 086/2008, Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 95p.

ALBUQUERQUE, U. P.; LUCENA, R. F. P. 2004. **Métodos e técnicas na pesquisa etnobotânica.** Recife: LivroRápido/NUPEEA.

ALMEIDA, E. R. 1993. **Plantas medicinais brasileiras: conhecimentos populares e científicos.** São Paulo: Hemus, 341 p.

ALMEIDA, S. P. 1998. **Cerrado: aproveitamento alimentar.** Planaltina: EMBRAPA – CPAC, 188 p.

ALMEIDA, S. P.; PROENÇA, C. E. B.; SANO, S. M. & RIBEIRO, J. F. 1998. **Cerrado: Espécies vegetais úteis.** Planaltina: EMBRAPA-CPAC.

ALMEIDA, S. P.; SILVA, J. A.; RIBEIRO, J. F. 1990. **Aproveitamento alimentar de espécies nativas dos cerrados: araticum, baru, cagaita e jatobá.** 2.ed. Planaltina: EMBRAPA – CPAC.

ANDERSEN, O; ANDERSEN, V. U. 1988. As frutas silvestres brasileiras. **Coleção do Agricultor: Fruticultura.** 2. ed. Rio de Janeiro: Globo, 203 p.

ARNOLD, J. E. M.; RUIZ-PÉREZ, M. 2001. Can non-timber forest products match tropical forest conservation and development objectives? **Ecological Economics** 39: 437–447

BAKER, H. G. 1972. Seed weight in relation to environmental conditions in California. **Ecology** 53:997-1010.

BELCHER, B.; SCHRECKENBERG, K. 2007. Commercialisation of Non-Timber Forest Products: A Reality Check. **Development Policy Review**, 25 (3): xx-xx.

BIESKI, I. G. C. 2005. **Plantas medicinais e aromáticas no Sistema Único de Saúde da Região Sul de Cuiabá – MT**. Lavras; 92p. Monografia (Pós-Graduação Lato Sensu) – Curso de Pós-Graduação em Plantas Mediciniais: manejo; uso e manipulação; Departamento de Agricultura; Universidade Federal de Lavras.

BOTELHO, S. A.; FERREIRA, R. A.; MALAVASI, M. M.; DAVIDE, A. C. Aspectos morfológicos de frutos, sementes, plântulas e mudas de jatobá-do-cerrado (*Hymenaea stigonocarpa* Mart. Ex Hayne) - Fabaceae. **Revista Brasileira de Sementes**, v.22, n.1, p.144-152, 2000.

BRASIL. Decreto nº 99.062 de sete de março de 1990. Homologa a demarcação da área indígena Kraolandia, estado do Tocantins. **Diário oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 8 mar. 1990. Coluna 2, p. 4652.

BRITO, M. A. 2004. Fitossociologia e Ecologia de População de *Dipteryx alata* Vog. (Baru) em área de Transição Cerrado Denso/Mata Estacional, Pirenópolis, Goiás. Tese de Doutorado, Universidade de Brasília, Brasília, Distrito Federal, 127p.

CARVALHO, I. S. H. 2006. **Desenvolvimento e Gestão Ambiental para Assentamentos Rurais no Cerrado**. III Encontro da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade. - ANPPAS. Brasília, DF, 2006.

CARVALHO, I. S. 2007. **Potenciais e limitações do uso sustentável da biodiversidade do cerrado: um estudo de caso da Cooperativa Grande Sertão; no Norte de Minas**. Brasília; 165p. Dissertação (Mestrado) – Curso de Pós- graduação em Desenvolvimento Sustentável; Universidade de Brasília.

CARVALHO, R. S. **Desenvolvimento de um forno para carbonização de resíduos de frutos de baru**. 2006. Monografia de conclusão de curso. Departamento de Engenharia Florestal – Universidade de Brasília, Brasília, 66p.

CASTELLANI, D. C. 2002. **Plantas Mediciniais e Aromáticas: Produtos Florestais Não Madeireiros (PFNM)**. Seminário Matogrossense de Etnobiologia e Etnoecologia e o II Seminário Centro-Oeste de Plantas Mediciniais. Universidade Federal do Mato Grosso- UFMT. Cuiabá, MT.

CAVALCANTI, R. B. (coord.) 2002. Cerrado e Pantanal. In: Biodiversidade Brasileira: avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros. 440p. 175-214. MMA/SBF. Brasília.

CGPAN/MS - **Coordenação Geral de Alimentação e Nutrição**. [Acesso em 20 jul 2005]. Disponível em http://dtr2004.saude.gov.br/nutricao/povos_indigenas.php.

CHAPMAN, S. B. 1976. *Methods in Plant Ecology*. Blackwell Scientific Publications. Osney Mead, Oxford. 536 pp.

CONAB, COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. 2009. **PAA – Evolução das operações**. In: Agricultura e Abastecimento Alimentar: políticas públicas e mercado agrícola. Brasília: 548 p.

CORREIA, C. 2007. Etnozoneamento, etnomapeamento e diagnóstico etnoambiental: Representações cartográficas e gestão territorial em terras indígenas no Estado do Acre. 420 p. Tese (Doutorado em Antropologia Social) – Departamento de Pós-Graduação em Antropologia Social, Universidade de Brasília, Brasília.

COUTINHO, L. M. 1982. Ecological effects of fire in Brazilian Cerrado. In: B.J. Huntley & B.H. Walker (eds). **Ecological effects of tropical savannas**. Springer - Verlag. Berlim. Pp. 273-291.

DIAS, T. A. B.; ZARUR, S. B. B.; ALVES, R. B. N.; COSTA, I. R. S.; BUSTAMANTE, P. G. 2007. Etnobiologia e conservação de recursos genéticos, o caso do povo Craô, Brasil. In: Nass, L. L.(Ed) **Recursos Genéticos Vegetais**, Brasília – DF: Embrapa Recurso Genéticos e Biotecnologia. p. 651-681.

DRAPER, N. R.; SMITH, H. 1966. **Applied regression analysis**. Wiley, New York.

EITEN, G. 1972. The cerrado vegetation of Brazil. **Botanical Review**. Brasília.

EITEN, G. 1994. Vegetação do cerrado. In **Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas**. M.N. Pinto (org). Editora Universidade de Brasília/Sematec. Brasília. Pp 17-73.

EMBRAPA, 2010. **Mapa do Extrativismo da Mangaba em Sergipe**. Aracaju - SE.

EVANGELISTA, J. 1992. **Alimentos: um estudo abrangente**. São Paulo: Atheneu, 460p.

FELFILI, J. M. & REZENDE, R. P. 2003. *Conceitos e métodos em fitossociologia*. Brasília: Universidade de Brasília. Departamento de Engenharia Florestal. Série Comunicações Técnicas, 68p.

FELFILI, J. M.; SILVA JÚNIOR, M. C.; NOGUEIRA, P. E. 1998. Levantamento da vegetação arbórea na região de Nova Xavantina; MT. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer**; v. 3; p. 63-81.

FELFILI, J. M. & SILVA JUNIOR, M. C. 2005. Capítulo síntese. *In* **Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação** (A. Scariot, J.C. Sousa Silva & J.M. Felfili, orgs.). Ministério do Meio Ambiente, Brasília, p. 25-44.

FERREIRA, M. B. 1980. Cerrado: fonte de forrageiras. **Informe Agropecuário**; v. 6; n. 61; p. 25.

GODOY, R.; LUBOWSKI, R.; MARKANDYA, A. 1993. Um método para a avaliação econômica de Produtos Florestais Não Madeireiros. **Economic Botany**, New York, v. 47, n. 3, p. 220-233.

GUERRA, F., SANTOS, A., SANQUETTA, C., BITTENCOURT, A., ALMEIDA, A. 2009. Quantificação e valoração de produtos não-madeireiros. **FLORESTA**, América do Norte, 39, jun. 2009.

Disponível em: <http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/floresta/article/view/14570/9791>. Acesso em: 10 Nov. 2011.

HENRIQUES, R. P. B. 2005. Influência da história, solo e fogo na distribuição e dinâmica das fitofisionomias no bioma do Cerrado. *In*: **Cerrado: Ecologia, Biodiversidade e Conservação** (A.Scariot, J.C.Sousa-Silva, & J.M. Felfili, orgs.). Ministério do Meio Ambiente. p. 75-92

HERINGER, E. P.; FERREIRA, M. B. Árvores úteis da região geoeconômica do DF: jatobá, o gênero *Hymenaea*. **Cerrado**, Brasília, DF, v. 7, n.27, p. 27-32, 1975.

HERRMANN, I.; NASSAR, A. M.; MARINO, M. K.; NUNES, R. 2001. *Coordenação no SAG do Babaçu: Exploração Racional Possível?*. In: Anais do III Congresso 86 Internacional de Economia e Gestão de Negócios Agroalimentares – FEARP/USP.

IBGE. 2009. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Mapa dos Biomas Brasileiros. Disponível <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em 31 mar. 2011.

INESC, 1995. **Mapa da fome entre os povos indígenas no Brasil II: contribuição a formulação de políticas de segurança alimentar sustentáveis**. Brasília, DF; Rio de Janeiro: PETI; Salvador: ANAI-BA. 137p. il.

INMET, 2007. **Normais Climatológicas**. Instituto Nacional de Meteorologia. www.inmet.gov.br. Brasília, Brasil. (cons. 20/05/2007).

ITTO. 1998. **The Case for Multiple-use Management of Tropical Hardwood Forests**. Harvard University Cambridge. Massachusetts.

KÖPPEN, W.; GEIGER, R. 1928. *Klimate der Erde*. Gotha: Verlag Justus Perthes. Wall-map 150cmx200cm.

KRAMER, P. J. 1972. **Fisiologia das Árvores**. Lisboa: Calouste Gulben-Kian. 745 p.

LIMA, J. E. F. W. & SILVA, E. M. 2008. Recursos hídricos do bioma Cerrado. **In Cerrado: Ecologia e Flora** (S.M. Sano, S.P. Almeida & J.F. Ribeiro, eds.). Embrapa Cerrados, Planaltina, v. 1, p. 90-106.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Ed. Plantarum, 1992. 352p.

MACHADO, R. B.; RAMOS NETO, M. B.; PEREIRA, P.; CALDAS, E.; GONÇALVES, D.; SANTOS, N.; TABOR, K. & STEININGER, M. 2004. **Estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro**. Conservation International do Brasil, Brasília.

MELATTI, J. C. 1967. **Índios e Criadores: A situação dos Krahó na área pastoril do Tocantins**. Rio de Janeiro: ICS da UFRJ.

MELATTI, J. C. 1972. **O messianismo Krahó**. São Paulo: Ed. USP, 140 p. (Antropologia e Sociologia).

MELATTI, J. C. 1976. **Ritos de uma tribo Timbira**. São Paulo: Ática. 364 p. (Coleção ensaios, 53).

MENDONÇA, R. C.; FELFILI, J. M.; WALTER, B. M. T.; SILVA JÚNIOR, M. C.; REZENDE, A. V.; FILGUEIRAS, T. S.; NOGUEIRA, P. E.; FAGG, C. W. 2008. Flora vascular do bioma Cerrado. **In: Cerrado: Ecologia e Flora** (S.M. Sano, S.P. Almeida, J.F. Ribeiro, eds.). Vol. 2. Planaltina: Embrapa Cerrados, 1279 p.

MINERVINO, J. S. 2008. **Análise Da Estrutura Populacional De Pequiizeiros Em Área De Cerrado *Sensu Stricto* Na Terra Indígena Krahô**. Monografia de conclusão de curso. Departamento de Engenharia Florestal - UnB, Brasília, DF.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. 2010. **Estudos de vegetação para subsidiar a criação das Reservas Extrativistas Barra do Pacuí e Buritizeiro – MG /** Jeanine Maria Felfili; Organizadora. – Brasília: MMA, 168p.

MIRANDOLA FILHO, A.; MIRANDOLA, N. S. A. 1991. **Vegetais tintoriais do Brasil Central.** Goiânia: Líder.

MITTERMEIER, R. A.; MYERS, N.; GIL, P.R. & MITTERMEIER, C. G. 1999. **Hotspots: Earth's Biologically Richest and Endangered Terrestrial Ecoregions.** CEMEX. México.

MOK, S. T., 1991. Production and promotion of non-wood forest products. In: 10^o CONGRÈS FORESTIER MONDIAL, **Revue Forestière Française**, Hors série n^o 6. Anais... Paris: p. 103-111.

MOREIRA, L.; REATTO, A.; ANDRADE, L. R. M.; MARTINS, E. S. 2001. **Diagnóstico Indígena Participativo - Aldeia Pedra Branca Terra Indígena Krahô Itacajá, Tocantins.** Embrapa Cerrados. Planaltina, Brasil. 40pp.

MYERS, N.; MITTERMELER, R. A.; MITTERMELER, C. G.; FONSECA, G. A. B. & KENT, J. 2000. **Biodiversity hotspots for conservation priorities.** London, Nature 403:853-858.

NEUMANN, R. P.; HIRSCH, E. 2000. **Commercialisation of Non-Timber Forest Products: Review and Analysis of Research.** CIFOR. Bogor. 176p.

NIMUENDAJÚ, C. 1946. **The Eastern Timbira.** University of California Publication in American Anthropology and Ethnology. Berkeley and Los Angeles, University of California Press, v. 41.

NOGUEIRA, M. 2005. **Quando o Pequeno é Grande: uma análise de projetos comunitários no Cerrado.** São Paulo: Annablume, 172p.

OLIVEIRA-FILHO, A. T. & RATTER, J.A. 2002. Vegetation physiognomies and woody flora of the Cerrado biome. Pp: 91-120. In: OLIVEIRA, O.S. & MARQUIS, R.J. (eds.). **The cerrados of Brazil: ecology and natural history of a neotropical savanna.** Columbia University Press, New York.

OLIVEIRA, W. L. 2009. **Ecologia populacional e extrativismo de frutos de *Caryocar brasiliense* Camb. No Cerrado no Norte de Minas Gerais.** Dissertação de Mestrado. Departamento de Ecologia, Universidade de Brasília, Brasília. 82pag.

PAGOTTO, T. C. S. & SOUZA, P. R. 2006. *Biodiversidade do complexo aporé-sucuruí: subsídios à conservação e ao manejo do Cerrado: área prioritária 316 – Jauru*. Campo Grande: UFMS, 308p.

PÉREZ, M. R. 1995. **A Conceptual Framework for CIFOR's Research on Non-Wood Forest Products**. Center For International Forestry Research (CIFOR), Indonesia. Working Paper (6): 18 p.

PIMENTEL, N. M. (2008). **Processo produtivo para o aproveitamento dos produtos florestais não-madeireiros do baru (*Dipteryx alata* Vog.)**. Dissertação de Mestrado em Ciências Florestais, Publicação: PPG/ENF/DM – 093/2008, Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 107p.

PIRES, M. de O.; GONÇALO, J. E.; NEGRI, J. A. de; MAGALHÃES, R. S. 1999. Comercialização de Produtos de uso Sustentável da Biodiversidade do Brasil. **Cadernos para o Meio Ambiente, Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD**, Brasília.

POZO, O. V. C. 1997. *O Pequi (*Caryocar brasiliense*): Uma Alternativa para o Desenvolvimento Sustentável do Cerrado no Norte de Minas Gerais*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais.

PRASAD, R.; DAS, S.; SWANDIP, S. 1999. Value Options for Non-timber Forest Products at Primary Collector's Level. **International Forestry Review**, v. 1, n.1, p.17-21.

REATTO, A., CORREIA, J. R., SPERA, S. T. & MARTINS, E. S. 2008. Solos do bioma Cerrado – aspectos pedológicos. In **Cerrado: Ecologia e Flora** (S.M. Sano, S.P. Almeida & J.F. Ribeiro, eds.). Embrapa Cerrados, Planaltina, v. 1, p. 107-149.

REYDON, B. P.; SCHLOGL, A. K. S. B.; HENRY, G. 2002. Produtos florestais não madeireiros da Amazônia: limites e perspectivas enquanto alternativa para o desenvolvimento sustentável da região. In: **Revista Floresta**, Curitiba, n. esp., p. 127-133.

REZENDE, J. L. P. & OLIVEIRA, A. D. 2008. **Análise econômica e social de projetos florestais**. Viçosa: UFV, 2.ed., 386p.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. 1998. Fitofisionomias do bioma Cerrado. In: Sano, S.M.; Almeida, S.P. (Eds.) **Cerrado ambiente e flora**. Planaltina: EMBRAPA; p. 289-556.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. 2008. O Conceito de Savana e de seu Componente Cerrado. In: **Cerrado: Ecologia e Flora** (S.M. Sano, S.P de Almeida, J.F. Ribeiro, eds.). Vol. 1. Planaltina: Embrapa Cerrados, p. 19-45.

RIZZINI, C. T.; MORS, W. B. 1976. **Botânica econômica brasileira**. São Paulo: EPU.

RUEDA, R. P. 1995. Evolução Histórica do Extrativismo. IN: MURRIETA, J.R.; RUEDA, R. P. (ed.). **Reservas extrativistas. Gland (Suíça): União Mundial para a Conservação (UICN)**; Brasília: Centro Nacional para o Desenvolvimento Sustentado das populações Tradicionais (CNPT).

SALGADO, C. A. B. 1996. **Otimização energética no sistema de apropriação cultural do arroz em território krahô**. Dissertação de Especialista. Distrito Federal. Universidade de Brasília, Brasília, DF, 42p.

SANTOS, A. J.; HILDEBRAND, E; PACHECO, C. H.; PIRES, P. T DE L.; ROCHADELLI, R. 2003. *Produtos Não-Madeireiros: Conceituação, Classificação, Valoração e Mercados*. **Revista Floresta**, 33(2), 215-224.

SANTOS, J. dos. 1996. **Análise de Modelos de Regressão para Estimar a Fitomassa da Floresta Tropical Úmida de Terra-firme da Amazônia Brasileira**. Tese de Doutorado, Universidade Federal de Viçosa, 121 p.

SARMIENTO, G. 1984. **The ecology of Neotropical Savannas**. Cambridge, Harvard University Press.

SCHWARTZMAN, S. 1994. Mercados para produtos extrativos da Amazônia brasileira. In: *ANDERSON. A. et al* (Edição). **O destino da floresta: reservas extrativistas e desenvolvimento sustentável na Amazônia**. Rio de Janeiro, Relume, p.274.

SCOLFORO, J. R. S. 2005. Biometria Florestal: Parte I: modelos de regressão linear e não linear; Parte II: modelos para relação hipsométrica, volume, afilamento e peso de matéria seca. Curso de Pós-Graduação “*Lato Sensu*” a Distância: Manejo de Florestas Plantadas. Lavras: UFLA/FAEPE. 352p.

SEPLAN. 1999. **Atlas do Tocantins: Subsídios ao Planejamento da Gestão Territorial**. Secretaria do Planejamento e Meio Ambiente. Palmas, Brasil. 49 pp.

SILVA, D. B.; SILVA, J. A.; JUNQUEIRA, N. T. V.; ANDRADE, L. R. M. 2001. **Frutas do cerrado**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 178p.

SILVA DO ESPÍRITO SANTO, F. D.; FILHO, J. A. D. S.; DE MELO JÚNIOR, J. C. F.; GERVÁSIO, E. S.; DE OLIVEIRA, A. M. B. 2010. Quanto vale as sementes da Caatinga? Uma proposta metodológica. **Revista Caatinga**, vol. 23, pp. 137-144 Universidade Federal Rural do Semi-Árido Mossoró, Brasil.

SILVA, J. A.; SILVA, D. B.; JUNQUEIRA, N. T. V.; ANDRADE, L. R. M. 1994. **Frutas nativas dos cerrados**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 166 p.

SILVA JÚNIOR, J. F. 2004. *A cultura da mangaba*. In: **Revista Brasileira de Fruticultura**, 26 (1).

SILVA JUNIOR, M. C; SANTOS, G. C.; NOGUEIRA, P. E.; MUNHOZ, C. B. R.; RAMOS, A. E. 2005. **100 Árvores do Cerrado: guia de campo/** Manoel da Silva Júnior; colaboradores Gilmar Correia do Santos. [*et al.*]. – Brasília, Ed. Rede de Sementes do Cerrado.

SILVA JUNIOR, M. C. & PEREIRA, B. A. S. 2009. + **100 Árvores do Cerrado – Matas de Galeria: guia de campo/**Manoel C. da Silva Júnior & Benedito A. da Silva Pereira – Brasília, Ed. Rede de Sementes do Cerrado. 288 p.

SILVA, M. R.; SILVA, M. A. A. P; MARTINS, K. A.; BORGES, S. 2001. Avaliação Química, Física e Sensorial de Biscoitos Enriquecidos com Farinha de Jatoba-do-Cerrado e de Jatobá-da-Mata como Fonte de Fibra Alimentar. **Brasilian Journal of Food Technology**, 4: 163-170.

SILVA, M. R.; SILVA, M. A. A. P.; CHANG, Y. K. Utilização da farinha de jatobá (*Hymenaea stigonocarpa* Mart.) na elaboração de biscoitos tipo cookie e avaliação de aceitação por testes sensoriais afetivos univariados e multivariados. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v. 18, n.1, p. 25-34, 1998.

SIQUEIRA, J. C. 1981. **Utilização popular das plantas do Cerrado**. São Paulo: Ed Loyola.

SOARES, T. S; FIEDLER, N. C.; SILVA, J. A; GASPARINI JÚNIOR, A. J. 2008. Produtos Florestais Não Madeireiros. **Revista Científica Eletrônica De Engenharia Florestal – Ed.11**.

SOUZA, A. D.; e VICENTE, C. R. 2003. Manejo de productos Medicinales no Maderables: Un Enfoque Forestal. In: **Simpósio sobre Plantas Medicinales y**

Aromáticas – Uma Alternativa de Diversificação em cultivo en las Regiones Andina y Agroindustriales de Colombia, v.2, p.59-69. Medellin, Colômbia.

SOUZA, C. D. & FELFILI, J. M. 2006. Uso das plantas medicinais na região de Alto Paraíso de Goiás; GO; Brasil. **Acta Botanica Brasilica**; v. 20; p. 135-142.

STURION, J. A. Influência da procedência e do tamanho de sementes de *Mimosa scabrella* Benth. na sobrevivência e crescimento de mudas no viveiro e após o plantio. Curitiba, UFPR, 1984. 87p. (Dissertação de Mestrado).

TICKTIN, T. 2004. The ecological implications of harvesting non-timber forest products. **Journal of Applied Ecology**, 41:11-21.

TOWSEND, C. R.; BEGON M. & HARPER J. L. 2006. **Fundamentos em ecologia**. Artmed, Porto Alegre, RS. 592 p.

TROPICAL legumes: resources for the future. 1979. Washigton: National Academy of Sciences.

TRUGILHO, P. F.; SILVA, D. A. 2004. Influência da temperatura final de carbonização nas características físicas e químicas do carvão vegetal de Jatobá (*Hymenaea courbaril* L.). **Scientia Agraria**, Vol. 2, No 1.

UNASYLVA, 1991. Learning to see the forest through the trees. In: **Unasylva**, 42(165):2.

VIEIRA, R. F.; AGOSTINI-COSTA, T. S.; SILVA, D. B.; SANO, S. M.; FERREIRA, F. R. 2010. **Frutas nativas da região Centro-Oeste do Brasil**. Brasília - DF: Embrapa Informação Tecnológica. 322p.

WALTER, B. M. T. & AQUINO, F. G. 2004. Flórua Arbórea do Cerrado sensu stricto na Porção Ocidental do Território Indígena Krahô, TO. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer**, v. 13; p. 1-134

WALTER, H. 1986. **Vegetação e Zonas Climáticas**. São Paulo, E.P.U. Ltda.

WICKENS, G. E. 1991. Management issues for development of non-timber forest products. In: **Unasylva**, 42(165): 3-8.

ZANATTA, G. V. 2009. **Caracterização do processo produtivo e Etnobotânica do artesanato com sementes de tiririca (*Scleria macrophylla* J. Presl & C. Presl) na Terra Indígena Krahô (TO)**. Monografia de conclusão de curso. Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, Brasília - DF.