



**PROPOSTA DE GERAÇÃO DE RENDA PARA O
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL EM COMUNIDADES
TRADICIONAIS DA REGIÃO AMAZÔNICA**

**PROPOSAL FOR INCOME GENERATION FOR SUSTAINABLE
DEVELOPMENT IN TRADITIONAL COMMUNITIES AMAZON**

Iracema Pinto de Souza

*Mestre na Área de Meio Ambiente
Curitiba, PR
e-mail: iracema@infante.com.br*

Carlos Itsuo Yamamoto

*Professor da Universidade Federal do Paraná (UFPR)
Departamento de Engenharia Química
Curitiba, PR
e-mail: ciyama@ufpr.br*

Elaine Vosniak Takeshita

*Professora da Universidade Federal do Paraná (UFPR)
Departamento de Engenharia Química
Curitiba, PR
e-mail: takeshita@ufpr.br*

Alvaro Luiz Mathias

*Professor da Universidade Federal do Paraná (UFPR)
Departamento de Engenharia Química
Curitiba, PR
e-mail: mathias@ufpr.br*

Recebido em: 05/03/2014

Aceito em: 15/12/2014

Resumo

A sustentabilidade de uma atividade econômica está associada à aceitação cultural, viabilidade econômica, justiça social e ao ecologicamente correto. O objetivo deste

trabalho foi avaliar a situação social da comunidade de Axixá do Tocantins, TO, Brasil, e seu potencial de gerar renda para propor uma atividade sustentável. As “quebradeiras de coco”, grupo de cultura local, apresenta uma situação social precária. Elas catam frutos do babaçu (*Orbignya spp.*) da região e retiram suas amêndoas com auxílio de machado e bastão de madeira. As amêndoas são torradas em chapas metálicas aquecidas, trituradas em pilão e cozidas em água para liberação do óleo. O óleo desprendido sobrenada e é retirado após o resfriamento do caldeirão, sendo comercializado a baixo custo no local. No entanto, um bom potencial de aumentar a renda de vários desses moradores é possível por meio da transferência de tecnologia de extração do óleo por prensagem a frio de babaçu, com o devido respeito àquela realidade sociocultural. Nesse sentido, uma ação de política pública afirmativa para instalação de uma microindústria química pode recuperar o investimento em cerca de três anos, considerando a produção de óleo extravirgem e condições mais favoráveis de sua comercialização, o que também garantirá a manutenção das matas desta palmeira.

Palavras-chave: desenvolvimento sustentável, comunidade tradicional, política pública.

Abstract

The sustainability of economic activity depends on its being culturally acceptable, socially just, economically viable and environmentally friendly. The objective of this study was to evaluate the social situation of Axixá Tocantins, Tocantins, Brazil, and its potential to generate income and thereupon propose a sustainable community activity. The group of traditional inhabitants, the " quebradeiras de coco", presents a precarious social situation. They collect babassu fruits (*Orbignya spp.*) of the region and remove their almonds with the aid of an axe and a wooden bat. The almonds are roasted in heated metal plates, crushed in mortar and boiled in water to release the oil. The supernatant oil released by this process is removed from the cauldron after cooling and marketed at low cost on site. However, there is good potential to increase the income of many of these residents by a technological transfer from oil extraction by cold-pressing babassu while still respecting the sociocultural reality. Thus, an affirmative action policy for the installation of a chemical micro industry can recover the investment in about three years, considering the production of virgin oil and more favorable conditions for its marketing, which will also ensure the maintenance of these palm forests.

Keywords: sustainable development, traditional community, public policy.

1. INTRODUÇÃO

A sustentabilidade pode ser alcançada quando um projeto é culturalmente aceito, socialmente justo, economicamente viável e ecologicamente correto. Dessa

forma, o desenvolvimento de comunidades tradicionais, como as de origem indígenas e quilombolas, pode ser bem sucedido quando respeita esta filosofia. Para tanto, as políticas públicas devem considerar as condições culturais e sociais, de modo a serem criadas e executadas para provocar inclusão dos moradores, gerando renda com recursos naturais disponíveis de forma harmônica com o meio ambiente.

Projetos sustentáveis de aplicabilidade no Brasil têm sido propostos, como o ordenamento do uso da terra na bacia hidrográfica do Rio Salobra, MS (SILVA NETO, 2012); a instalação de empresas de atividades de lazer e turismo baseados em aspectos técnicos e socioambientais na barragem Piracuruca, PI (FERREIRA e colaboradores, 2012); a avaliação técnico-econômica da implantação de unidades de extração de óleos vegetais a fim de possibilitar a inserção da agricultura familiar na cadeia de produção do biodiesel (SARTORI e colaboradores, 2009); e o uso do coco de babaçu como potencial fonte de energia para a matriz energética, de modo a contribuir com o desenvolvimento de um sistema de agrosilvicultura e do bem-estar da comunidade (TEIXEIRA, 2008). Os temas se apoiam nas características naturais, antrópicas, de desenvolvimento sustentável ou combinação de duas ou mais delas. Nesse sentido, esse estudo aborda os aspectos socioeconômicos, culturais, tecnológicos e financeiros da produção de óleo de babaçu pelas “quebradeiras de coco” de Axixá de Tocantins.

1.2. MOTIVAÇÃO DO ESTUDO

Axixá apresenta historicamente um conflito entre grandes e médios proprietários rurais e comunidades extrativistas, o que pode ser parcialmente atribuído às políticas públicas no passado recente. Tais iniciativas não levaram em consideração os aspectos culturais, socioeconômicos e ambientais da região (SILVA Neto, 2012; FERREIRA et al., 2012; SARTORI et al., 2009), o que tem provocado descontentamento (CARVALHO et al., 2006; UFTO, 2011). Nesse sentido, essa situação tem reduzido drasticamente a produção de coco de babaçu em todo o Estado nos últimos 12 anos (IBGE, 2013).

A atividade de coleta de coco de babaçu pode compor a renda da comunidade com atividade tradicional e perpetuar a floresta de transição do tipo ombrófila densa, onde predominam palmeiras (TEIXEIRA, 2008; UFTO, 2011). O coco do babaçu apresenta cerca de 7% de sua massa como amêndoas (BEZERRA, 1995), das quais é possível extrair um óleo de grande interesse comercial e os demais componentes podem ser usados pela própria comunidade. Assim, a casca tem sido empregada para produção de carvão, enquanto que o mesocarpo pode ser utilizado como alimento (CARVALHO et al., 2006).

A produção do óleo artesanal tem sido realizada pelas “quebradeiras de coco” há várias décadas, mas tem sido feita como meio de subsistência, sendo incapaz de melhorar a condição social do grupo. É feita de forma rudimentar, pouco produtiva, perigosa à integridade física dos trabalhadores e, muitas vezes, de modo exploratório sob o aspecto da remuneração (CARVALHO et al., 2006).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a situação social da comunidade de Axixá do Tocantins e seu potencial de gerar renda para propor uma atividade econômica sustentável. Destarte, a avaliação da viabilidade de implantação de uma microindústria para a produção de óleo extravirgem de babaçu foi realizada com o uso de princípios de sustentabilidade.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Levantamento de dados sócio-econômicos e pesquisa de campo

A pesquisa de campo foi realizada com visitas periódicas anuais – oito, ao total –, cujo objetivo foi avaliar os aspectos socioeconômicos além de conhecer a realidade da comunidade do município de Axixá do Tocantins. A primeira visita ocorreu em fevereiro de 2002. Os moradores da região foram entrevistados de modo espontâneo. Os dados socioeconômicos da Secretaria de Planejamento do Estado de Tocantins (SEPLAN-TO, 2007) e do Instituto Brasileiro de Estatística e Geografia (IBGE), bem como de outras fontes citadas, também foram utilizados para esta avaliação.

2.2. Extração laboratorial do óleo de babaçú

a) Coco de babaçu usado para extração de óleo

O coco de babaçu (*Orbignya spp.*) *in natura* foi coletado na região de Axixá, do Estado do Tocantins. As amêndoas da fruta foram extraídas manualmente pelas “quebradeiras de coco”, e foram enviadas via correio, por SEDEX, para serem imediatamente processadas e analisadas na UFPR, Curitiba, PR.

b) Extração “artesanal”

Para simular essa técnica, 400 g de amêndoas foram torradas em forno de cozinha Brastemp (modelo Clean) pré-aquecido a 180°C por 30 min. Superada essa etapa, elas foram esfriadas naturalmente à temperatura ambiente e foram trituradas, na sua totalidade, em liquidificador Wallita (modelo Gama) durante 5 min de modo a obter fragmentos, em sua maioria, de 2 a 5 mm. Em seguida, elas foram cozidas em 3 litros de água, em uma vasilha de 5 litros, sobre um fogão Brastemp (modelo Clean) por um período de 60 min. Após o cozimento, a mistura foi deixada em repouso para esfriar à temperatura ambiente. O óleo sobrenadante foi coletado e guardado em frasco de armazenamento previamente tarado.

c) Extração por prensagem a frio

Uma amostra, com 100 g de amêndoas, foi prensada a frio com uso de uma morsa Schulz (modelo N° 05). Uma chapa de alumínio usada em impressão gráfica Agfa foi adaptada para recuperar o óleo liberado pelas amêndoas. O óleo residual presente na torta (66g), que é a massa remanescente da amêndoa submetida à prensagem a frio (BRASIL, 1975), foi extraído com uma operação laboratorial complementar para avaliar os perfis qualitativo e quantitativo de seus componentes. Para tal fim, a técnica de extração por solvente (AOAC 991.36, 2005), no caso, com éter de petróleo, foi realizada para extrair quase 100% do óleo destas matérias-primas alimentares (TANDY, 1991), de modo a avaliar o potencial de suas aplicações futuras.

2.3. Caracterização dos componentes dos óleos produzidos

A caracterização dos componentes dos óleos extraídos foi realizada por cromatografia a gás acoplada ao espectrômetro de massa (CG-MS) da Varian (modelo CP 3800/Saturn 2000) com *ion trap* no Laboratório de Análises de Combustíveis Automotivos (LACAUT) da UFPR. A coluna de separação era capilar Chrompack de sílica fundida CP-SIL 8 CB com 30m de comprimento, 0,25mm de diâmetro interno e 0,25µm de filme líquido. A temperatura do injetor era de 250°C e tinha um *split* de 1:300. Hélio a 1mL/min foi usado como gás para arraste da amostra injetada (0,3µl). A programação de temperatura do forno era inicialmente isotérmica a 170°C por 3min, elevada a uma taxa de 10°C/min para 200°C e mantida isotérmica a 200°C por 45min. O tempo total de análise foi 51min. Outras temperaturas importantes de operação foram para o *transfer line* (250°C), o *manifold* (80°C) e o *ion trap* (150°C). A modulação axial foi de 4V e a intensidade de ionização de 70eV com modo de ionização por impacto de elétrons (MORRETO; ALVES, 1986).

2.4. Avaliação econômica preliminar

A avaliação da viabilidade econômica da implantação da indústria de produção do óleo de babaçu por prensagem a frio foi baseada na definição do levantamento de empresas que comercializam equipamentos pré-fabricados, similar ao descrito por Pinheiro e Frazão (1995). O processo utilizava três equipamentos produzidos por uma empresa nacional (ERCITEC, 2011): uma máquina de corte de coco babaçu; uma despeliculadora para rompimento de coco babaçu e liberação das amêndoas limpas; e uma prensa hidráulica que separa o óleo dos demais componentes da amêndoa. A proposta da fábrica previa sua instalação em um imóvel disponível na época do estudo. A capacidade e o custo da produção diária foram estimados com base em uma produção entre junho a dezembro (BEZERRA, 1995), com cocos imediatamente coletados e transportados regularmente por caminhão. O capital total a ser investido para concretizar a unidade industrial foi estimado a partir do projeto básico, de modo a determinar o possível lucro anual e o tempo de retorno do capital investido. Essa etapa revela se o projeto atende aos

objetivos dos possíveis investidores, bem como o impacto socioeconômico do projeto sobre as famílias envolvidas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1. Área de estudo

a) Aspectos Geográficos e Históricos de Axixá do Tocantins

O Estado do Tocantins pertence à Amazônia Legal e sua região mais ao norte é denominada Bico do Papagaio. Essa região compreende 25 municípios (figura 1) e contém a maior área de floresta de babaçu (*Orbignya spp.*) do Estado (UFTO, 2011).

Território do Bico do Papagaio

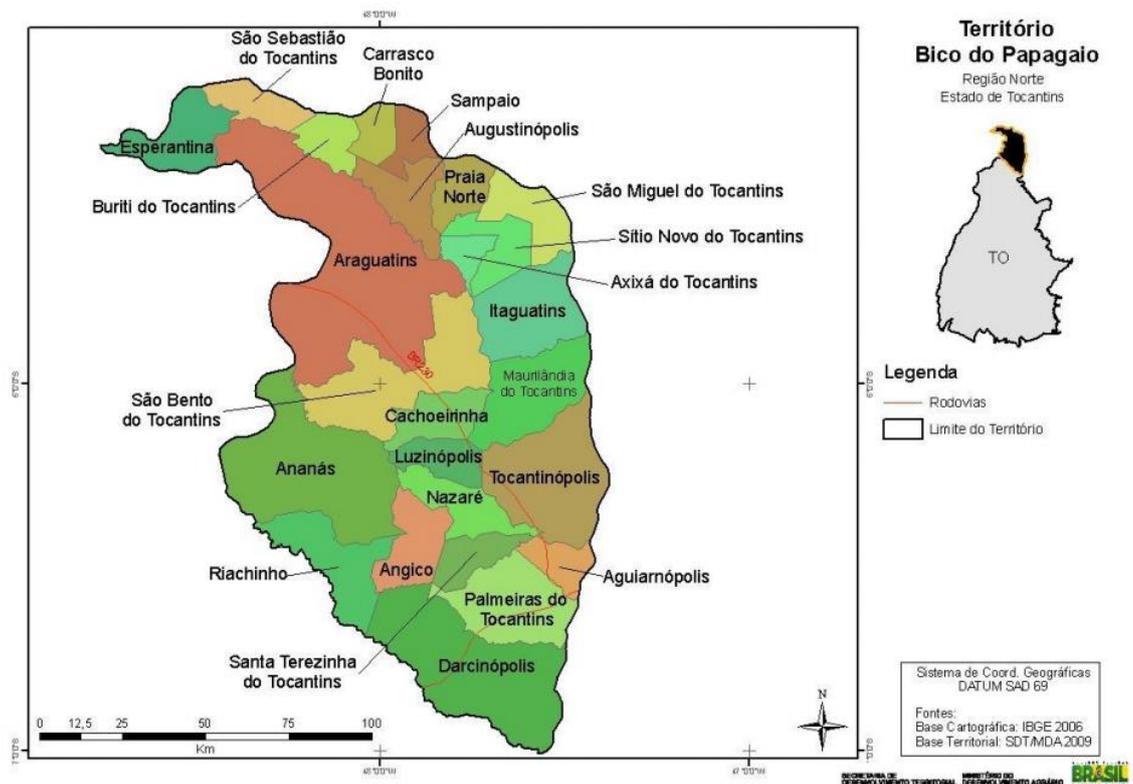


Figura 1: microrregião do Bico do Papagaio e seus municípios (UFTO, 2011).

Axixá do Tocantins é o menor município do Tocantins e está a 597 km da capital, Palmas. Tem uma área de apenas 150,2 km², e está localizado a 05°36'59"

sul e a 47°47'10" oeste na região do Bico do Papagaio, banhada pelos rios Araguaia e Tocantins. Esse local fica ao Sul do Pará e a Sudoeste do Maranhão, compõe a Amazônia Legal e está na confluência do cerrado com a mata amazônica (AXIXA, 2012).

O povoado dessa comunidade surgiu em 1953, e essa aglomeração de trabalhadores dedicava-se tanto à exploração de amêndoas de babaçu quanto à produção de peles de animais silvestres. Assim, o solo aparentemente fértil e a abundância de caça, associados à grande incidência de babaçu, foram determinantes para o rápido povoamento. Axixá foi emancipada em 1963, desmembrada de Itaguatins, instalada em 1º de janeiro de 1964 e elevada à categoria de município. Uma árvore alta com frutos avermelhados, oleaginosos, observada na região, denominada de Axixá, deu origem ao nome da municipalidade (AXIXA, 2012).

A base da economia local é a agricultura e, em especial, a familiar. A maioria dos agricultores familiares produz os alimentos básicos; entre eles, os principais são arroz, feijão, milho e mandioca; pequenos animais; bovinocultura, apicultura e extrativismo, notadamente de frutas nativas como o babaçu e, em menor importância, a pesca artesanal (CARVALHO et al., 2006).

b) Alguns aspectos demográficos e de desenvolvimento

A população do município de Axixá do Tocantins aumentou de 7.371 em 1996 para 8.827 habitantes em 2000, e atingiu 9.275 hab. em 2010, o que corresponde a uma densidade demográfica de 61,75 hab/km² (IBGE, 2012; SEPLAN-TO, 2007). A população feminina urbana era levemente superior (51,0%) à masculina, embora essa relação se inverta no campo. A população era tipicamente urbana (85,6%) e a maior parte era composta por crianças e pré-adolescentes de até 15 anos (55,3%). Isso sugere que uma proposta sustentável deveria contemplar mulheres da região urbana, e que tivesse horário flexível para atendimento familiar e desenvolvimento de outras atividades de subsistência. Assim, uma ideia para o desenvolvimento econômico com uso do babaçu pode contemplar essas demandas, de forma a

revitalizar a atividade das “quebradeiras de coco”, com condições socioeconômicas mais favoráveis. (CARVALHO et al., 2006).

O crescimento populacional e econômico do Município foi significativo entre 2002 e 2005, com aumento da renda per capita. As empresas eram essencialmente de serviço e de pequeno porte. A distribuição dos salários revela que havia uma grande concentração de renda em 2005 (SEPLAN-TO, 2007), e as visitas de campo confirmaram que a melhoria financeira não ocorreu para toda a comunidade. A produção agropecuária cresceu intensamente, com destaque para mandioca, milho e criação de bovinos. Essa última atividade ocupava 58% da área do Município em 2006, fato que tem provocado perda da floresta de babaçu e uma pressão social sobre a prática das “quebradeiras de coco”, que exige disponibilidade dessas palmeiras. O consumo de energia elétrica tem crescido, mas é essencialmente decorrente do uso residencial ou comercial. Embora tenha sido observado um *boom* industrial em 2003, este não se consolidou e a consequência necessária desse cenário é a imprescindibilidade de políticas públicas voltadas a empreendimentos industriais. Isso pode ser confirmado ao se observar a redução de ICMS de 12,19% em 2003 para 0,92% em 2005. Em 2005, o comércio era o setor mais importante (71,3%), seguido pela pecuária (11,7%) e pela indústria (0,9%). Já o ano de 2006 revelou uma mudança na composição do ICMS devido aos recursos provenientes da produção de energia elétrica, decorrente da atividade Hidroelétrica de Estreito. Assim, a renda do Município aumentou em 7,5 vezes. As visitas de campo ainda revelaram um aumento evidente de veículos automotores em circulação, mas também a permanência de bolsões de pobreza. Por outro lado, os dados do Estado demonstram que o Município tem boa estrutura na área da saúde e da educação até o Ensino Médio (SEPLAN-TO, 2007).

O IDH-M (Índice de Desenvolvimento Humano - Municipal) progrediu de 1991 (0,441) para 2000 (0,571), contudo, esse dado assim se apresentou, principalmente, pela melhoria da educação (0,458 para 0,718) e longevidade (0,444 para 0,504). Outros indicadores igualmente mostram progressos, como a redução de mortalidade em até um ano, o aumento de esperança de vida ao nascer, a redução da taxa de

fecundidade (de 6,2 para 3,4 por mulher) e o aumento de renda per capita. No entanto, a renda melhorou pouco (0,422 para 0,492) e a redução de pobres foi de apenas 83,9 para 74,1%. Nesse mesmo sentido, o aumento do valor do Índice de Gini (de 0,49 para 0,61) aponta um aumento significativo da desigualdade (BERREBI; SILBER, 1987), portanto, tal constatação confirma a demanda de política pública para que ocorra um verdadeiro desenvolvimento social do Município (SEPLAN-TO, 2007).

c) O Babaçu e alguns aspectos socioambientais

A palmeira do coco de babaçu (*Orbignya spp.*) é de origem brasileira e é uma planta típica da região de transição entre o cerrado, a mata amazônica e o semiárido nordestino brasileiro. Seu crescimento é espontâneo nas matas da região amazônica. Apresenta alta importância ecológica, social e política na qualidade de produto extrativo (FRAZÃO, 1992 e 2001). Por exemplo, Bezerra (1995) relata que “a sua exploração é considerada a atividade mais importante do extrativismo vegetal piauiense”. A composição mássica do coco é epicarpo (11%), mesocarpo (23%), endocarpo (59%) e amêndoas (7%). A casca (93%), conjunto formado pelo epicarpo, mesocarpo e endocarpo, normalmente é desprezada nos processos de quebra manual, mas na indústria poderia ser aproveitada de modo integral (EMBRAPA, 1984).

A extração de babaçu concentrou-se durante as décadas de 70 e 90. É uma atividade realizada de forma predominante por mulheres camponesas da região, as quais produzem, em média, 12 a 15 kg de amêndoas, após a quebra do coco, por dia. O óleo das amêndoas dos frutos dessa palmeira é utilizado para a produção de cosméticos, sabão e na alimentação, o que estimula essa atividade (CARVALHO et al., 2006), bem como a possibilidade de seu uso para produção de biodiesel (ATABANI et al., 2012; CARVALHO et al., 2013; CHHETRI et al., 2008, PAIVA et al., 2013). De outro tanto, a exploração dos subprodutos da obtenção do óleo deve ser valorizada, tal como ocorre com a casca para queima direta ou produção de carvão, da palha para cobertura de casas e do mesocarpo para produção de farinha amilácea (TEIXEIRA, 2003, CARVALHO et al., 2006). O mesocarpo (23% do fruto)

apresenta cerca de 50% de amido (em massa) e pode ser convertido em 90 a 97% de dextrina que, por sua vez, pode ser biotransformada em etanol (BARUQUE Filho et al., 2000).

Embora a produção anual de coco de babaçu em 2011 tenha sido de 102.499 t, inferior ao valor de 188.718, da década de 90, o potencial produtivo pode ser expandido para números muito mais expressivos, se houver uma política pública de incentivo (TEIXEIRA, 2008). Atualmente, o Maranhão é o maior produtor (96.160 t), seguido por Piauí (5.268 t), Tocantins (385 t), Ceará (341 t) e Bahia (308 t). Amazonas e Pará são produtores menos relevantes, bem como Paraíba e Minas Gerais que não apresentam mais produção. O Tocantins tem apresentado um decréscimo de sua produção: atingiu 41.189 t em 1990, de forma que de 21,83% da produção nacional, atualmente, representa apenas 0,38% (IBGE, 2013).

A safra do coco babaçu se concentra entre os meses de maio a novembro. O preço da amêndoa varia normalmente entre R\$ 0,25 e R\$ 0,80 por kg e o do óleo fica em torno de R\$ 2,50 por litro. O babaçu é um dos principais produtos da agricultura familiar no território, tanto para agricultores que possuem terras, como para trabalhadores rurais sem terra. Dada a sua importância, a lei do babaçu livre poderá permitir que a coleta de tal matéria-prima seja de livre acesso a todas as “quebradeiras de coco”, vale dizer, sem proibições e restrições à atividade extrativista (CARVALHO et al., 2006).

d) Pesquisa de campo

A primeira viagem para conhecimento da região ocorreu em fevereiro de 2002 com duração de 12 dias para estudos do comportamento da comunidade sob os aspectos social, econômico, político e ambiental. Em outubro do mesmo ano, uma Audiência Pública foi realizada na Câmara Municipal de Axixá do Tocantins com representantes de diversas instituições municipais, como Conselho Municipal do Desenvolvimento Rural Sustentável, Associação São Francisco de Assis, representantes da igreja católica e da sociedade, para discutir a realidade socioeconômica ambiental do município e definir ações para um desses problemas.

Assim, uma situação de fragilidade social foi detectada para as “quebradeiras de coco” e que foi escolhida para ação neste estudo.

As viagens anuais de 2003 a 2008 foram realizadas para registrar a conjuntura diretamente com a população e de 2009 a 2011 para definir um projeto de caráter socioeconômico compatível com as características locais, e que fosse ambientalmente sustentável. Do mesmo modo, viagens até Palmas foram realizadas para conhecer o trabalho na sede das instituições de ação socioeducacional, a exemplo da Pastoral da Criança, Ulbra, Conselho Tutelar, Ruraltins e Seplan.

O contato imediato com as “quebradeiras de coco” revelou características peculiares que deveriam ser respeitadas para que a proposta fosse aceita. Destaca-se que o babaçu é visto como uma “praga”. Em depoimento, a Sra. Conceição disse “Isso aqui é que nem praga, corta uma palmeira de babaçu, nasce duas...”, e continuou, “Extraímos o óleo do babaçu para cozinhar e o leite (líquido branco) damos para as crianças tomar”. “Não dá muito dinheiro pra nós, temos que extrair muitas amêndoas de babaçu do coco para ganhar um trocadinho, é tudo na mão e no porrete”, finalizou.

A operação manual de remoção das amêndoas descrita é uma técnica rústica. Esta operação é realizada com o uso de machado e bastão de madeira (figura 2), os quais representam grande risco. Alguns acidentes de trabalho foram, inclusive, relatados pelas trabalhadoras.

Em 2003, uma experiente “quebradeira de coco”, conhecida como Dona Maria, relatou e mostrou como era o processo manual de obtenção de óleo: “Prende um machado sob uma das pernas e, com um porrete de madeira na mão, a gente quebra o coco de babaçu e tira a amêndoa. A casca joga fora ou queima para fazer carvão e usar no fogão a lenha feito de barro...”.

O processo de extração de óleo de babaçu relatado é primitivo (figura 2). As amêndoas são torradas sem controle de temperatura, fragmentadas sem controle de grau de trituração, e cozidas aleatoriamente. A seguir, o caldeirão que contém a mistura é esfriado e a parte sobrenadante – denominada de óleo de babaçu – é retirada com auxílio de colheres de madeira, o que resulta em uma baixa produção

SOUZA, I. P. de; YAMAMOTO, C. I.; TAKESHITA, E. V.; MATHIAS, A. L.
**PROPOSTA DE GERAÇÃO DE RENDA PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL EM
COMUNIDADES TRADICIONAIS DA REGIÃO AMAZÔNICA**

de óleo. Conforme relatos, o óleo produzido é comercializado, com baixa remuneração, para compradores intermediários. A fração líquida, denominada “leite”, e usada para consumo humano ou de animais, ou descartada. Assim, a situação observada está de acordo com o exposto de que a expansão da pecuária e de outros interesses econômicos na região dos babaçuais ameaça o trabalho das “quebradeiras de coco” (BEZERRA, 1999; CARVALHO et al. 2006). Logo, essa atividade está sujeita à extinção, o que também é negativo para o próprio babaçu, pois a maior área de floresta desta palma está localizada na região deste Estado (UFTO, 2011).

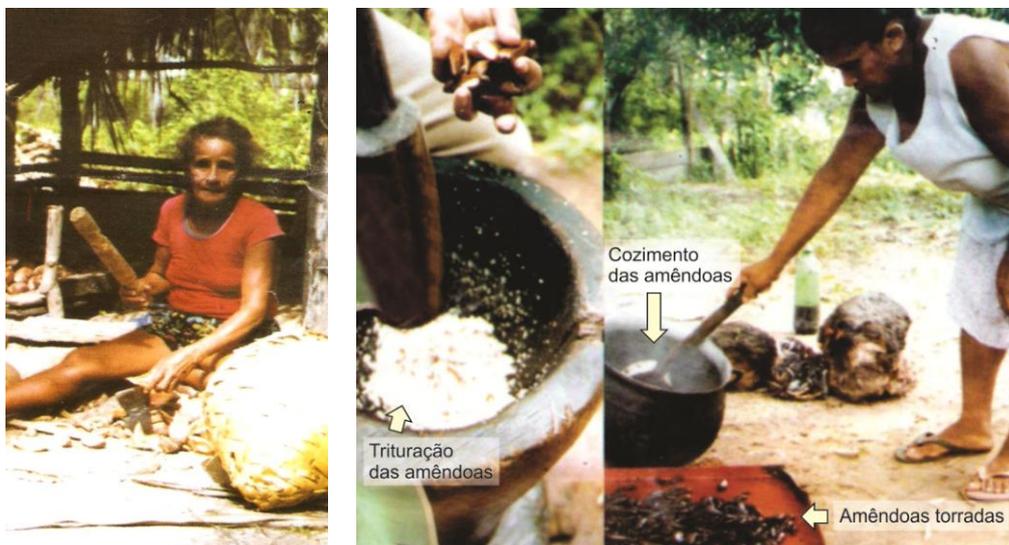


Figura 2: “Quebradeira de coco” com instrumentos de remoção das amêndoas, detalhe da trituração das amêndoas, aspecto das amêndoas torradas em chapa quente e seu cozimento em tachão (Registrada em 2002).

Em 2004, o Bispo diocesano Dom Miguel, que era muito comprometido com as questões sociais do Bico do Papagaio, declarou que “A miséria é tanta nessa região e a falta de perspectiva futura das comunidades torna qualquer município vulnerável aos exploradores, por isso, toda ação que venha a transformar a realidade desse povo terá o apoio da igreja”. Isso favoreceu definir a filosofia de venda de óleo diretamente à indústria, e também obter mais informações sobre a comunidade local. Outro apoio fundamental foi o da empresária Sra. Cleomar Borges, de origem humilde, e que a torna referência positiva para moradores do

Município. Inclusive, neste período, ela prestou vestibular e foi aprovada para o curso de Contabilidade e relatou: “Quero continuar sendo um exemplo para as novas gerações e mostrar para eles que mesmo diante da miséria, da pobreza com muito esforço e honestidade podemos chegar onde queremos”.

3.2. COMPARAÇÃO DOS MÉTODOS DE EXTRAÇÃO

a) Rendimento e aspecto do óleo

O rendimento de óleo com o uso do processo artesanal (35%) foi maior do que o de prensagem a frio (24%). Por outro lado, a prensa usada era uma adaptação e esse rendimento deverá ser bem maior com o uso da prensa industrial, principalmente, depois da otimização da operação. Esse rendimento também pode ser decorrente da variabilidade biológica do vegetal, a qual igualmente pode ser diversificada com o emprego de técnicas agrônômicas e florestais. O óleo desprendido pela prensagem se solidificou após alguns segundos, o que é compatível com suas propriedades físicas (CODEX, 2003), e formou uma massa homogênea de coloração branca (figura 3, direita). O óleo artesanal não apresentou essa homogeneidade e sua cor era bege (figura 3, esquerda), o que sugere alteração química, ou seja, sem preservação das moléculas originalmente encontradas dentro das amêndoas.



Figura 3: Óleo obtido por extração artesanal (esquerda) e extração a frio (direita)

O óleo residual presente na torta da extração por prensagem a frio foi extraído com o uso de solvente (AOAC 991.36, 2005). O rendimento associado ao da prensagem a frio foi levemente superior a 80%, sendo superior aos valores relatados de 62% (BEZERRA, 1995) ou entre 60 e 70% (Salunkhe, D.K., J.K. Chavan, R.N.

Adsule, and S.S. Kadam. World Oilseeds. New York: Van Nostrand Reinhold, 1992. apud SANDFORD et al., 2009). Esses dados sugerem que haveria solvente residual, sobretudo, pelo seu aspecto líquido e claro.

b) Caracterização dos Componentes dos Óleos Produzidos

Os perfis dos cromatogramas usados para determinar a composição centesimal dos óleos eram muito similares, sendo que o ácido láurico e o mirístico eram os principais componentes (tabela 1). A extração por prensagem a frio apresentou maior teor de ácido graxo de cadeia carbônica curta (caprílico, cáprico, láurico e mirístico) do que a extração artesanal, ou seja, os de menores massas molares. A diferença do teor para o ácido graxo palmítico e o esteárico foi muito pequena, ou quase imperceptível, no caso do ácido graxo linoleico. O teor do ácido oleico foi muito maior para o óleo artesanal.

Uma das possíveis aplicações do óleo de babaçu é alimentar (BRASIL, 1975) e o *Codex Alimentarius* (CODEX, 2003) relata valores de referência de composição, sendo de aplicação voluntária para os parceiros comerciais e não se aplica à ação governamental (tabela 1). O óleo artesanal respeitou todos os limites estabelecidos, enquanto que o teor observado para ácido esteárico (1,7 g%) foi levemente inferior à referência (1,8). Isso pode ser consequência do processo, mas também da variedade de espécies, pois os valores de referência são apresentados para a multiplicidade da espécie (CODEX, 2003).

Os teores para o óleo artesanal e por prensagem a frio revelaram um padrão de componentes similares a relatados por outros autores (tabela 1), tendo maiores diferenças o caprílico e o linoleico. Mesmo assim, convém que sejam feitas novas extrações para confirmar esse comportamento atípico ou constatar que se trata de diferença biológica. A Resolução RDC nº 270/05 não restringe seu uso como alimento (ANVISA, 2005) e a Portaria Ministerial nº812/75 do Ministério da Agricultura define parâmetros de referência (CARVALHO, 2007). Destaca-se que o óleo de babaçu pode ser considerado um alimento funcional devido ao seu elevado teor de ácido láurico, o qual previne aterosclerose, diferentes tipos de câncer,

hipertensão e melhorar a função imunológica (SANTOS et al., 2013; BHATTACHARYA et al., 2006).

Tabela 1: Teor em g/100g dos componentes de óleo de coco de babaçu.

Ácido graxo	Padrão*	Artesanal	Prensagem a frio	MATIN & GUICHARD, 1979*	WHITE, 1992*	ROSSEL, 1993*	SANTOS, 2013
C8:0 (caprílico)	2,6-7,3	2,6	3,4	nd	5,3	5,5	3,5
C10:0 (cáprico)	1,2-7,6	3,5	4,3	nd	5,9	5,5	4,5
C12:0 (láurico)	40,0-55,0	41,1	44,9	44-44	44,2	43	44,7
C14:0 (mirístico)	11,0-27,0	17,7	18,3	15-18	15,8	16	17,5
C16:0 (palmítico)	5,2-11,0	10,6	10,08	6-9	8,6	9	9,7
C18:0 (esteárico)	1,8-7,4	2,4	1,7	3-5	2,9	3,5	3,1
C18:1 (oleico)	9,0-20,0	16,8	12,8	12-16	15,1	15	15,2
C18:2 (ácido linoleico)	1,4-6,6	4,3	4,5	1-2	1,7	2,6	1,8

Codex Alimentarius (2003); nd = não detectado. *citado por BEZERRA (1999)

A remoção completa do solvente no óleo exigiria o uso de condições que não estavam disponíveis, mas não impediu determinar a sua composição. O éter etílico foi capaz de extrair elevado teor de ácido caprílico (3,9% do total), cáprico (5,5%) e láurico (58%), que ainda permaneciam na torta. Logo, essa massa residual pode ser usada para compor alimentos ricos desses componentes ou como fonte dessas substâncias (CARVALHO, 2007). De qualquer forma, estudos adicionais com tecnologia de extração a vapor também deveriam ser feitos. Dessa maneira, a produção de óleo com um alto valor agregado ou para a produção de biodiesel poderia aumentar o rendimento auferido da empresa (ATABANI et al., 2012). No entanto, essa operação foi considerada mais difícil para ser implantada devido à situação sociocultural deste grupo (SILVA Neto, 2012) e não foi considerada nesta proposição.

3.3. AVALIAÇÃO ECONÔMICA PRELIMINAR

a) Considerações sobre a matéria-prima e produtos

A extração mecânica de óleos vegetais compreende limpeza da semente, descascamento, pesagem, moagem, cozimento, prensagem, filtração de óleo e moagem da torta (massa). Por sua vez, é possível trabalhar com diversas sementes oleaginosas, principalmente, com aquelas com altos teores de óleo (CARVALHO, 2007). O processamento de outras sementes não foi considerado no momento, mas pode ser uma alternativa para uso continuado dos equipamentos no período de entressafra e/ou devido a qualquer falta de coco para processamento.

A operação por prensagem a frio das amêndoas para obtenção de óleo extravirgem é uma tecnologia de fácil assimilação (CARVALHO, 2007), independentemente do grau de instrução. Nesse caso, a sequência do processo será: rompimento do coco, separação das amêndoas, limpeza mecânica, prensagem das amêndoas, filtração, envase e armazenamento do óleo em embalagem de vidro. Nessa etapa da operação também é feita a remoção e o acondicionamento da torta (massa de amêndoas depois da prensagem a frio; BRASIL, 1975) para consumo imediato como alimento para animais (BRASIL, 1975; ROCHA JUNIOR et al., 2003; SIQUEIRA et al., 2011; XENOFONTE et al., 2008) ou para produção de biodiesel (BLIN et al., 2013, CARVALHO et al., 2013; PAIVA et al., 2013; SARTORI et al., 2009). Nesse cenário, inclusive, o uso da terra e a concorrência potencial entre alimentos e energia não ocorre (BLIN et al., 2013). Em um processo mais sofisticado, a torta, depois da extração a vapor, ou por solvente, é denominada farelo (BRASIL, 1975), que pode ser usado na alimentação animal, mas também como uma fonte adicional de renda. Os outros componentes do coco (epicarpo, 11-13,6%; mesocarpo, 21,2-23% e endocarpo, 56,5-63%) podem ser fonte de energia para a produção de vapor no processo supracitado ou para a matriz energética da região. Alternativamente, contudo, o mesocarpo, que é rico em amido, pode ser usado para produzir alimento à base de amido (TEIXEIRA, 2003; TEIXEIRA, 2008) ou etanol (BARUQUE Filho et al., 2000), e os demais componentes para a produção de carvão (TEIXEIRA, 2003).

No caso do processo proposto, sem extração por solvente, a destinação da torta para alimentação de animais dos cooperados poderia ser uma forma indireta de remuneração ou para comercialização. Apesar disso, não foi estabelecida uma remuneração para torta e demais componentes do coco (resíduo do rompimento), de sorte que tal designação depende da demanda e decisão dos associados.

b) Impacto socioeconômico

A produção diária de uma “quebradeira de coco” é de 8 kg de amêndoa (CONAB, 2013) ou, segundo relato mais positivo, entre 12 e 15 kg (CARVALHO et al., 2006). Ante ao dado de 8 kg, valor similar ao verificado em campo, a remuneração da “quebradeira de coco” atinge R\$ 6,04/dia ou R\$ 132,86/mês (admitindo 22 dias trabalhados) ou R\$ 930,04/ano (sete meses de produção). Admitindo que o acesso e coleta possibilitem uma produção de 12 kg de amêndoas por dia, exista 66% (m/m) de óleo na amêndoa (CONAB, 2013), que a capacidade de extração de 35% de todo seu óleo e que a densidade do óleo de 0,918 (CARVALHO, 2007), o preço de venda atingido seria R\$ 2,00/L. Isso explica a baixa remuneração pelo aspecto visual negativo do óleo artesanal (figura 3), e pela venda realizada em pequena escala e para compradores intermediários.

A produção do óleo extravirgem é realizada com o uso de três equipamentos: máquina de corte, despeliculadora e a prensa hidráulica. A máquina de corte de amêndoa acoplada a despeliculadora consegue processar 400 kg de coco babaçu/h. Assim, a produção estimada de amêndoa será de 36 kg de amêndoa/h, ou 288 kg/dia. A prensa extratora de óleo tem capacidade de processar 100 kg/h de amêndoa com característica de extravirgem (Ercitec, 2011). Diante do exposto, é possível chegar a três conclusões importantes: um melhor rendimento final, um óleo de elevada qualidade (extravirgem), o qual pode ser melhor remunerado e, sobretudo, melhor aproveitamento da biomassa da natureza. Dos 100 kg de amêndoa, 66% são potencialmente de óleo (CONAB, 2013), isso corresponde a 66 kg/h de óleo babaçu. Considerando que a capacidade de extração da prensa seja de 80% (Ercitec 2011), a quantidade real de óleo seria 52,8 kg/h.

O óleo é comercializado por unidade de volume e a Portaria Ministerial nº812/75 do Ministério da Agricultura descreve que sua densidade varia de 0,9140 a 0,9220 (CARVALHO, 2007), sendo que foi admitida de 0,9154 para cálculo de volume e uma produção estimada de 57,70 L/h de óleo. Portanto, ter-se-á uma produção de 461,6 L/dia, que tem sido remunerada a R\$ 5,00/L (CONAB, 2013), e gerará uma renda diária de R\$ 2.308,00, eventualmente, até um pouco maior pela classificação do óleo como extravirgem. Essa receita corresponde à remuneração de 120 “quebradeiras de coco”, sem o risco de acidente de trabalho inerente à remoção manual feita tradicionalmente com machado e bastão de madeira.

c) Localização da fábrica

A implantação da fábrica na região é favorável, pois a matéria-prima ocorre naturalmente e em quantidade suficiente. Há mão-de-obra adequada (CARVALHO et al., 2006) para a tecnologia proposta (CARVALHO et al., 2007; PINHEIRO; FRAZÃO, 1995) e existem imóveis adequados para a instalação de produção e disponibilidade de demais insumos, como observado nas visitas de campo. A simulação de viabilidade técnico-econômica previa que a microindústria seria implantada em um barracão de alvenaria de 500 m² de área construída, com pé direito de 5 m (área total do terreno 2.000 m²), disponível na última visita. Ele ficava próximo ao centro da cidade com fornecimento de energia elétrica, água tratada e rede de esgoto. O barracão permitiria instalar toda a unidade fabril de forma apropriada, inclusive, com janelas na parte superior, que garantiriam parte da iluminação e uma ventilação natural durante o dia.

d) Sustentabilidade e logística de produção do óleo de babaçu

A proposta adota tecnologia que respeita os aspectos técnicos e socioambientais (FERREIRA et al., 2012) e pode ser instalada na região urbana do município de Axixá do Tocantins. As palmeiras de babaçu podem estar integradas às atividades de agrosilvicultura da região, ou seja, às culturas agrícolas e/ou pastagens (TEIXEIRA, 2008), bem como tende a ser perene com a lei do babaçu livre (CARVALHO et al., 2006). Desse modo, os conflitos entre a agropecuária e os ambientalistas (UFTO, 2011) podem ser reduzidos e, até mesmo, desaparecer.

Igualmente, as florestas ombrófitas abertas e as secundárias existentes (CARVALHO et al., 2006) tendem a ser perenes. O extrativismo exigido, principalmente realizado pelas mulheres camponesas, permitirá a associação com a agricultura familiar local (CARVALHO et al., 2006). Tocantins também poderá ter sua produção aumentada, de maneira a reverter o quadro de declínio observado nos últimos 12 anos (IBGE, 2013).

O coco de babaçu cai espontaneamente da palmeira e é geralmente colhido no solo pelo catador e transportado em cestos de palha (CARVALHO, 2007; SILVA Neto, 2012), o que respeita as características naturais locais e antrópicas (SILVA Neto, 2012). O período de produção varia de acordo com as regiões, sendo de pelo menos sete meses em Tocantins, de junho a dezembro (BEZERRA, 1995), o que permite que as “quebradeiras” possam realizar atendimento familiar e desenvolver outras atividades de subsistência (CARVALHO et al., 2006).

O número de famílias beneficiadas pelo projeto foi calculado a partir da demanda anual necessária de coco de babaçu para a produção de 461,60 L/dia, logo, 1.200 kg/h de coco (9.600 kg/dia, sendo 8h/dia, ou 211.200 L/mês, sendo 22 dias úteis, ou 2.534.400 kg/ano, sendo 12 meses). Essa demanda representará um custo de matéria prima de R\$ 506.880,00/ano (admitindo-se que será pago R\$ 0,20 por kg do coco de babaçu). O projeto pretendeu melhorar a renda da comunidade e estipulou que cada família participante teria uma renda mensal de R\$ 700,00 por mês (R\$ 8.400,00/ano). Esse valor foi estimado com base no salário mínimo vigente, definido pelo Governo Federal, que em 01 de janeiro de 2012 foi fixado em R\$ 622,00 por mês. Isso significa que o custo da matéria-prima (R\$ 506.880,00) rateado pela renda familiar anual (8.400,00/ano) beneficiará cerca de 60 famílias. As 60 famílias farão a coleta e fornecerão a matéria prima (coco de babaçu) para a fábrica. Está previsto no projeto a compra de um caminhão que irá até a casa dessas famílias, pesando os sacos contendo o coco de babaçu, levando para o local disponível na fábrica a fim de acondicioná-los. O número de famílias definido garantirá o fornecimento da quantidade mínima necessária de coco de babaçu para que a produção seja contínua.

Os resíduos sólidos do coco de babaçu como a casca (768,77 t/ano) e a torta (25,85 t/ano) poderão ser usados pela fábrica de acordo com a política de destinação dos resíduos sólidos antes e depois do processo produtivo de extração de óleo. Alternativamente, os resíduos poderão ser vendidos para uso local, por exemplo, como suplementação de alimentação animal (ROCHA JUNIOR et al., 2003; SIQUEIRA et al., 2011; XENOFONTE et al., 2008) ou como fonte de energia térmica ou, ainda num futuro próximo, ser usado para a produção de biodiesel, o que pode contribuir adicionalmente com o bem estar da comunidade (TEIXEIRA, 2008). De uma forma ou de outra, trata-se de uma remuneração adicional. Essa receita não foi considerada neste estudo prévio. O efluente líquido gerado pela fábrica seguirá seu curso normal para a rede de esgoto, pois são previstos baixos teores de matéria fixa e volátil, por serem apenas gerados pela limpeza de equipamentos e da área fabril. O óleo será acondicionado em embalagens de acordo com a exigência do comprador. O estudo de campo constatou que existe demanda pelo mercado para óleo de babaçu, inclusive, para o óleo extravirgem. A venda será realizada diretamente a consumidores finais.

c) Seleção dos equipamentos e utilidades e *layout* da fábrica

A capacidade de produção foi definida a partir das especificações dos equipamentos disponíveis no mercado (ERCITEC, 2011), e adequada à escala para viabilizar o projeto (SARTORI et al., 2009). O projeto e a avaliação econômica são compatíveis com uma produção diária de 461,6 L. A empresa Ercitec, especialista em processo de extração de óleos vegetais, propôs um *layout* dos equipamentos na fábrica (ERCITEC, 2011) em comum acordo com as demais necessidades definidas. A distribuição da área do barracão (182 m²) possibilitaria a existência de saguão de entrada, sala da coordenação/vendas e pequena cozinha de escritório, sala para cursos de funcionários/colaboradores e banheiros. O setor de produção (89 m²) terá os equipamentos de processamento (cortadora, despeliculadora e prensa hidráulica de óleo) e uma seção para armazenamento temporário dos cocos secos a serem processados e do óleo produzido. Os resíduos de produção serão armazenados fora

do galpão. Há uma área livre (34 m²) para atividades complementares à produção e/ou expansão futura.

d) Segurança e pessoal

O processo descrito não envolve riscos críticos de segurança, posto que equipamentos de segurança coletivo e de segurança individual serão disponibilizados. Os pós do coco e de vapores do óleo, embora sejam considerados de baixo perigo, serão contidos por portas e removidos por um sistema de exaustão acoplado a um sistema de contenção e/ou tratamento de contaminantes. Isso faz parte da adequação do galpão. Movimento mecânico e equipamentos elétricos (220V) são considerados de média intensidade, porém, quanto à sua operação é previsto treinamento de operação segura.

e) Análise econômica preliminar da fábrica.

O capital necessário para a implantação da fábrica foi separado em custo fixo de produção (Cfp) (tabela 2) e custo direto de produção (tabela 3). Vários itens constantes no custo fixo de produção foram levantados diretamente no Município (telefonia, água e energia elétrica) ou em cidades circunvizinhas, como foi o caso do caminhão e seu seguro. A aquisição de um terreno e a construção de um prédio fabril dificultaria a sua instalação, logo, foi previsto o aluguel de um imóvel. Adequação, início de produção, custo de aquisição, transporte, manutenção e seguro dos equipamentos foram discutidos com a empresa fornecedora dos equipamentos (ERCITEC, 2011). A mão de obra da fábrica referente aos 10 funcionários foi calculada considerando o pagamento de R\$ 622,00 por funcionário x 10 (nº funcionários) x 2 (encargos convencionados) x 12 meses = R\$ 149.280,00/ano. Destaca-se do custo fixo de produção (tabela 2) que a remuneração do trabalhador, R\$ 149.280,00/ano, é muito superior à renda gerada atualmente por uma “quebradeira de coco” nos sete meses de produção (BEZERRA, 1995), ou seja, R\$ 930,04/ano.

O grande número de empregados e famílias beneficiadas (60) é uma característica importante para o desenvolvimento humano, semelhante ao que é verificado para a produção do etanol a partir de cana-de-açúcar. A produção dessa

SOUZA, I. P. de; YAMAMOTO, C. I.; TAKESHITA, E. V.; MATHIAS, A. L.
**PROPOSTA DE GERAÇÃO DE RENDA PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL EM
COMUNIDADES TRADICIONAIS DA REGIÃO AMAZÔNICA**

fonte de energia gera 4000 empregos por TWh, enquanto que outros setores, como petrolífero (260), hidroelétrico (250) e carbonífero (370) geram muito menos oportunidades (CHHETRI, 2008). Além disso, apesar de a produção sem um sistema de armazenamento especial permitir a operação por somente sete meses (BEZERRA, 1995), o custo fixo anual prevê a manutenção dos 10 funcionários, os quais poderão realizar atividades administrativas e manutenções preventivas, respectivamente. Futuramente, o processamento de outras biomassas poderá ser realizado desde que se respeitem as características de compatibilidade.

Tabela 2: Custo fixo de produção anual

CUSTO FIXO DE PRODUÇÃO - Cfp – anual	Valor, R\$
Aluguel do barracão (R\$ 3.000,00/mês)	36.000,00
Instalação geral e início de produção (adequação do espaço à atividade industrial e comissionamento).	50.000,00
Telefonia (R\$ 3.000,00), água (R\$ 1.200,00) e iluminação de escritório e equipamentos elétrico-eletrônicos (R\$ 1.800,00).	6.000,00
Freezer (2xR\$ 2.083,97)	4.167,94
Energia elétrica do freezer	2.030,40
Veículo para coleta do coco babaçu (preço de mercado/ 10 anos)	70.000,00
Seguro do veículo para coleta (preço de mercado)	4.000,00
Depreciação máquina Despeliculadora (R\$95.000,00 / 10 anos)	9.500,00
Depreciação máquina Mini Prensa (R\$ 195.000,00 / 10 anos)	19.500,00
Frete do transporte das máquinas (definido pela empresa)	5.000,00
Manutenção das máquinas (8% do custo de aquisição)	23.200,00
Seguro das máquinas (0,5% do custo de aquisição)	1.450,00
Mão de obra	149.280,00
TOTAL	380.128,34

O custo direto de produção (tabela 3) está relacionado principalmente a matéria-prima, energia elétrica relacionada à extração e combustível do veículo de transporte de coco. Destacam-se os 2.534,40 t/ano de coco de babaçu necessário que é igual a 2.534.400 kg x R\$ 0,20 (valor pago por quilograma do coco de babaçu) = R\$ 506.880,00 (Tabela 3).

SOUZA, I. P. de; YAMAMOTO, C. I.; TAKESHITA, E. V.; MATHIAS, A. L.
**PROPOSTA DE GERAÇÃO DE RENDA PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL EM
 COMUNIDADES TRADICIONAIS DA REGIÃO AMAZÔNICA**

Tabela 3: Custo direto de produção anual

CUSTO DIRETO DE PRODUÇÃO - Cdp – anual (sete meses de produção)	Valor R\$
Matéria-prima (2.534,40 t/ano-coco de babaçu x R\$ 0,20/kg)	506.880,00
Energia elétrica máq. Despeliculadora (estimado pela potencia).	3.298,68
Energia elétrica máq. Mini-prensa (estimado pela potencia).	6.597,36
Combustível (240 L/mês * R\$ 3,00/L de combustível)	8.640,00
Total	525.416,04

O custo total de produção (Ctp) é de R\$ 905.544,38 (tabela 4). O custo de investimento necessário considerou que os equipamentos levaram 90 dias entre montagem e o início de produção para começar a operação planejada, além dos 40 (quarenta) dias para iniciar a produção do óleo de babaçu.

Tabela 4: Análise econômica preliminar – anual (Janeiro de 2013)

REFERENCIA	Valor R\$
Custo total de produção (Ctp= Cfp + Cdp)	R\$ 905.544,38
Capital de giro (Ctp/330x130 dias)	R\$ 356.729,59
Custo de investimento (Ci = Cfp + Cg)	R\$ 736.857,93
Receita bruta (121.862 L/ano x R\$ 5,00/L)	R\$ 609.310,00
Tributação (ICMS 23% + IPI 0)	R\$ 140.141,30
Lucro bruto (Rb-Trib)	R\$ 469.168,70
Lucro líquido (Lb – IRPJ 32%)	R\$ 319.034,72
Taxa de retorno ((Ll/Capital Giro)x100)	43,30%
Tempo de recuperação do investimento = (Ci/Li)	2 anos e 113 dias

f) Perspectivas futuras

A venda da torta e dos demais resíduos sólidos para produção de energia térmica e de biodiesel pode aumentar a renda da empresa, viabilizando novos investimentos em projetos inovadores que beneficiem as demais pessoas da comunidade.

4. CONCLUSÃO

As “quebradeiras de coco” fazem parte de uma comunidade tradicional extrativista da maior região de babaçu do Estado de Tocantins. Relato das “quebradeiras de coco” de Axixá de Tocantins e visita de campo revelaram que essa atividade tem sofrido pressão de outras atividades econômicas e tem se mostrado ineficiente para melhorar sua condição de vida. Um aumento na desigualdade social foi verificado apesar da melhoria de vários índices socioeconômicos. A partir de tal

constatação, foi proposta a criação de uma fábrica com modelo sustentável para extração de óleo de coco, que pode melhorar a condição socioeconômica, perpetuar essa atividade e garantir a manutenção da mata desta palmeira.

5. REFERÊNCIAS

ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária). Resolução RDC nº 270, de 22 de setembro de 2005. Brasil. 2005, 7p. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/82d8d2804a9b68849647d64600696f00/RDC_n_270.pdf?MOD=AJPERES>. Acesso em: 05/12/2012.

AOAC (Official Methods of Analyses). **Método nº 991.36**, 18ª Edição Gaithersdurg, 2005.

ATABANI, A. E.; SILITONGA, A. S.; BADRUDDIN, I. A.; MAHLIA, T. M. I.; MASJUKI, H. H.; MEKHILEF, S. A comprehensive review on biodiesel as an alternative energy resource and its characteristics. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v.16, p.2070– 2093, 2012.

AXIXÁ (Axixá do Tocantins). Disponível em: <<http://www.axixa.to.gov.br/Home/>>. Acesso em: 05/12/2012.

BARUQUE FILHO, E. A.; BARUQUE, M. da G. A.; SANT'ANNA Jr., G. L. Babassu coconut starch liquefaction: an industrial scale approach to improve conversion yield. **Bioresource Technology**, Philadelphia, v. 75, p.49-55, 2000.

BERREBI, Z. M.; SILBER, J. Interquantile Differences, Income Inequality Measurement and the Gini Concentration Index. **Mathematical Social Sciences**, North-Holland, v.13, p. 67-72, 1987.

BEZERRA, J. A. Babaçu: As guerreiras do Mearin. **Revista Globo Rural**, São Paulo,14, 161, p.38-45, 1999.

BEZERRA, O. B. **Localização de postos de coleta para apoio ao escoamento de produtos extrativistas**: um estudo de caso aplicado ao babaçu. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Setor de Engenharia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1995.

BHATTACHARYA, A.; BANU, J.; RAHMAN, M.; CAUSEY, J.; FERNANDES, G. Biological effects of conjugated linoleic acids in health and disease. **Journal of Nutritional Biochemistry**, Philadelphia, v.17, p.789 – 810, doi:10.1016/j.jnutbio.2006.02.009. 2006.

BLIN, J.; BRUNSCHWIG, C.; CHAPUIS, A.; CHANGOTADE, O.; SIDIBE, S. S.; NOUMI, E. S.; GIRARD, P. Characteristics of vegetable oils for use as fuel in stationary diesel engines—Towards specifications for a standard in West Africa. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, Philadelphia, v.22, p.580–597, 2013.

BRASIL. **Especificações para a padronização, classificação e comercialização interna do óleo, da torta e do farelo de babaçu *Orbignia oleifera* Burret.** Ministério da Agricultura, 1975.

CARMÉLIO, E. de C. **Soerguimento econômico e tecnológico do extrativismo na Amazônia: mapeamento e avaliação da carga tributária incidente sobre produtos florestais não-madeiros.** PROJETO BRA/06/032. Presidência da República Secretaria de Assuntos Estratégicos. 2010. 91p. Disponível em: <<http://www.sae.gov.br/site/wp-content/uploads/Soerguimento-econ%C3%B4mico-e-tecnol%C3%B3gico-do-extrativismo-na-amaz%C3%B4nia.pdf>>. Acesso em: 16/12/2014.

CARVALHO, A. K. F.; da RÓS, P. C. M.; TEIXEIRA, L. F.; ANDRADE, G. S. S.; ZANIN, G. M.; de CASTRO, H. F. Assessing the potential of non-edible oils and residual fat to be used as a feedstock source in the enzymatic ethanolysis reaction. **Industrial Crops and Products**, Philadelphia, v.50 p.485– 493, <http://dx.doi.org/10.1016/j.indcrop.2013.07.040>. 2013.

CARVALHO, J. D. V. **Cultivo de Babaçu e Extração do Óleo.** Dossiê Técnico. Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Universidade de Brasília – CDT/UnB. 21p. 2007.

CARVALHO, M. do S.; COSTA, N. de. A. C. T.; PALMEIRA, J. **Plano territorial de desenvolvimento rural sustentável território Bico do Papagaio – TO.** Fundação Cândido Rondon. 93p. 2006.

SOUZA, I. P. de; YAMAMOTO, C. I.; TAKESHITA, E. V.; MATHIAS, A. L.
**PROPOSTA DE GERAÇÃO DE RENDA PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL EM
COMUNIDADES TRADICIONAIS DA REGIÃO AMAZÔNICA**

CHHETRI, A. B.; TANGO, M. S.; BUDGE, S. M.; WATTS, K. C.; ISLAM, M. R. Non-Edible Plant Oils as New Sources for Biodiesel Production, **Int. J. Mol. Sci.**, v. 9, p.169-180, 2008.

CODEX ALIMENTARIUS. **Codex Standard for Named Vegetable Oils**. CODEX STAN 210 (Amended, 2003). Codex Alimentarius, Roma: FAO/WHO, 2003.

CONAB (Companhia Nacional de Abastecimento). **Amêndoa de Babaçu. Conjuntura Mensal**, período 01-28/02/2013, 2013, 2p. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/13_03_06_11_14_13_amendoababacufevereiro2013.pdf>. Acesso em: 10/12/2014

DUTTA, R.; SARKAR, U.; MUKHERJEE, A. Extraction of oil from Crotalaria Juncea seeds in a modified Soxhlet apparatus: Physical and chemical characterization of a prospective bio-fuel. **Fuel**, v. 116, p. 794–802, 2014.

EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária). Departamento de Difusão de Tecnologia. **Babaçu, Programa Nacional de Pesquisa**. Brasília, 89 p. 1984.

ERCITEC (Ercitec Equipamentos e Acessórios Industriais Ltda). Disponível em: <<http://es.ecirtec.com/produtos.php?menu=5>>. Acesso em: 04/11/2012.

FRAZÃO, J. M. F. **Diagnóstico da pesquisa agroflorestal do babaçu na última década**. In: WORKSHOP BABAÇU: alternativas políticas, sociais e tecnológicas para o desenvolvimento sustentável. **Anais**, EMAPA. São Luís, 1992.

FRAZÃO, J. M. F. **Alternativas econômicas para agricultura familiar assentadas em áreas de ecossistemas de babaçuais**. Relatório técnico. Governo do Estado do Maranhão, São Luís, 120 p. 2001.

IBGE. 2012. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/painel/painel.php?codmun=170290>>. Acesso 23.04.2012.

IBGE. 2013. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp?c=289&z=p&o=27&i=P>>. Acesso 02.12.2013.

MORRETTO, E.; ALVES, R. F. **Óleo e Gorduras Vegetais**. Santa Catarina: Editora da UFSC, 1986.

PAIVA, E. J. M.; DA SILVA, M. L. C. P.; BARBOZA, J. C. S.; DE OLIVEIRA, P. C.; DE CASTRO, H. F.; GIORDANI, D. S. Non-edible babassu oil as a new source for energy production—a feasibility transesterification survey assisted by ultrasound. **Ultrasonics Sonochemistry**, Philadelphia, v. 20, p.833–838, 2013.

PINHEIRO, U. B; FRAZÃO, J. M. Integral processing of babassu palm fruits: Village levels production in Maranhão, Brazil. **Economy Botany**, New York, v.49, n.1, p.31-39, 1995.

ROCHA JUNIOR, V. R.; VALADARES FILHO, S. de C.; BORGES, Á. M.; MAGALHÃES, K. A.; FERREIRA, C. C. B.; VALADARES, R. F. D.; PAULINO, M. F. Determinação do valor energético de alimentos para ruminantes pelo sistema de equações. **R. Bras. Zootec.**, vol.32, n.2, pp. 473-479, 2003.

SANFORD, S. D.; WHITE, J. M.; SHAH, P. S. ,WEE, C.; VALVERDE, M. A.; MEIER, G. R.; **Feedstock and biodiesel characteristics report**, 2011. Disponível em: <<http://www.regfuel.com/pdfs/Feedstock%20and%20Biodiesel%20Characteristics%20Report.pdf>>. Acesso 02.12.2013.

SARTORI, M. A.; PEREZ, R.; SILVA JUNIOR, A. G.; MACHADO, S. R. S.; SANTOS, M. M. S.; MIRANDA, C. A. C. Análise de arranjos para extração de óleos vegetais e suprimento de usina de biodiesel. **RESR**, Piracicaba, v. 47, n. 2, p. 419-434, 2009.

SILVA NETO, J. C. A. Indicação para o uso da terra na bacia hidrográfica do rio salobra – serra da bodoquena, mato grosso do sul. **RESR**, Piracicaba, vol. 25, p. 279-304, 2012.

SEPLAN-TO. Disponível em: <http://www.seplan.to.gov.br/seplan/br/download/indicadores%20sociais.pdf>> (2000). Acesso em 2009.

SIQUEIRA, J. C. de; NASCIMENTO, D. C. N.; VAZ, R. G. M. V.; SILVA, R. F.; SANTOS NETA, E. R. dos; RODRIGUES, K. F.; PORTELA, L. B.; SILVA, G. S. **Rev. Bras. Saúde Prod. An.**, Salvador, v.12, n.4, p.1016-1025, 2011.

TEIXEIRA, M. A.. Uma Agenda para o Babaçu. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 34, n. 4, out-dez., p.562-575, 2003.

SOUZA, I. P. de; YAMAMOTO, C. I.; TAKESHITA, E. V.; MATHIAS, A. L.
**PROPOSTA DE GERAÇÃO DE RENDA PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL EM
COMUNIDADES TRADICIONAIS DA REGIÃO AMAZÔNICA**

TEIXEIRA, M. A.; CARVALHO, M. da G. Regulatory mechanism for biomass renewable energy in Brazil, a case study of the Brazilian Babassu oil extraction industry. **Energy**, Philadelphia, v. 32, p.999-1005, 2007.

UFTO (Universidade Federal do Tocantins). **Avaliação da efetividade do programa desenvolvimento sustentável de território rural do Bico do Papagaio – TO. 2011.** Disponível em: <<http://sit.mda.gov.br/download/ra/ra022.pdf>>. Acesso 28.02.2013.