

Análise da Utilização do Coco do Babaçu na Geração de Energia: um estudo em três indústrias de Mato Grosso

LUIZ CESAR CAMPOS DOMINGUES

luizadm96@gmail.com

GERALDINO CARNEIRO DE ARAÚJO

UFMS - UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL

geraldino.araujo@gmail.com

CARLOS RODRIGUES DA SILVA

persilva@gmail.com

Análise da Utilização do Coco do Babaçu na Geração de Energia: um estudo em três indústrias de Mato Grosso

Resumo: As indústrias estão adotando novas matérias primas que causam menos impactos ao meio ambiente. A utilização de outras fontes de energia, como a biomassa, é caracterizada por uma fonte energética renovável capaz de fornecer energia, resultando na redução do uso de combustíveis. O coco do babaçu, uma biomassa, é um material orgânico utilizado por indústrias como fonte de energia, trata-se de uma alternativa que propicia redução nos custos. Partindo deste contexto o artigo se propõe a analisar a utilização do coco do babaçu como uma alternativa energética. Para tanto foi realizada uma pesquisa descritiva com uma abordagem qualitativa. Foram selecionadas três indústrias que utilizam o babaçu na geração de energia. Os dados foram coletados a partir de entrevistas, análise de documento e observação. A técnica de tratamento dos dados foi à análise de conteúdo. Os resultados da pesquisa sugerem que coco do babaçu contribui significativamente para as pequenas e médias indústrias, para a economia regional na geração de renda de catadores, redução de custos para as indústrias, para o meio social contribuindo na geração de empregos para famílias que vivem próximas as regiões onde existe o cocoe na minimização de problemas ambientais para os latifundiários e indústrias.

Palavras-chave: Bioenergia, Biomassa, Babaçu, Sustentabilidade.

Analysis of the Use of Babaçu Coco in Power Generation: study in three industries in Mato Grosso

Abstract: The industries are adopting new raw materials that cause less impact to the environment. The use of other energy sources, such as biomass, is characterized by a renewable energy source capable of supplying energy, resulting in the reduction of fuel use. The coco of babaçu, a biomass, is an organic material used by industries as a source of energy, it is an alternative that leads to a reduction in costs. From this context the article proposes to analyze the use of coco of babaçu as an energetic alternative. For this, a descriptive research with a qualitative approach was carried out. Three industries were selected that use babaçu in the generation of energy. Data were collected from interviews, document analysis and observation. The technique of data processing was content analysis. The results of the research suggest that coco babaçu contributes significantly to the small and medium industries, to the regional economy in the generation of income of garbage collectors, reduction of costs for the industries, to the social environment contributing in the generation of jobs for families living near the regions where coconut trees exist and minimizing environmental problems for landowners and industries.

Key words: Bioenergy, Biomass, Babaçu, Sustainability.

1. Introdução

A demanda de energia no mundo está em constante ascensão, devido ao crescimento acelerado de países em desenvolvimento e seus bilhões de habitantes, bem como pelas mudanças em países desenvolvidos ocasionadas pelas novas tecnologias. Visto que alguns recursos energéticos são escassos, a utilização de combustíveis fósseis pode procurar o aquecimento global (GUARDABASSI, 2006). A utilização de novas alternativas de energia vem crescendo no mundo, principalmente em países desenvolvidos cuja necessidade energética é suprida por materiais importados, como o petróleo, gases naturais, óleo mineral, urânio, etanol e outros produtos (LIMA et al, 2015).

Com a crise de energia, torna-se necessária a busca e o estudo de novas alternativas de energia. É notório atualmente o alto preço dos combustíveis, principalmente do petróleo e do carvão mineral. Em decorrência disso, é mais notório ainda a busca e o incentivo de programas de desenvolvimento de fontes renováveis. Segundo Lima et al (2015) estão ocorrendo melhoras no desenvolvimento de alternativas de energia, principalmente as renováveis. Neste contexto, é de grande importância a utilização de energia da biomassa como fonte renovável de energia. Com um grande incentivador o governo brasileiro vem utilizando a biomassa por meio de programas específicos, como o Programa de Incentivo as Fontes Alternativas de Energia Elétrica (PROINFA), e o Programa de Incentivos a Energias Renováveis (PIER).

As fontes alternativas de energia a partir de recursos renováveis como álcool, lenha e cascas de árvores são materiais estudados com o objetivo de reduzir os impactos ambientais causados pelos combustíveis fósseis, bem como fornecer energia para as indústrias (DAMASCENO; SOUZA; ROCHA, 2009). Nesse contexto, o uso de material orgânico recebeu destaque em suas aplicações no âmbito industrial, assim sendo é introduzido o uso de biomassa nos processos industriais como uma fonte renovável de energia (LIMA et al, 2015). De acordo com a Empresa de Pesquisa Energética (EPE, 2015) a oferta de energia elétrica no Brasil totalizou no ano de 2014 cerca de 624,3 TWh 2,1% a mais do que no ano anterior, o consumo foi de 531,1 TWh aumento de 2,9% ao ano de 2013. Dentro das fontes de energia em território nacional 74,6% das fontes são renováveis, as principais fontes energéticas interna do país são: energia hidráulica representando 65,2% da oferta de energia interna, seguido pelo gás natural representando 13% e em terceiro a biomassa 7,3%.

A necessidade de alternativa de uma nova fonte de energia, principalmente renovável, pode contemplar a geração de energia a partir de produtos nacionais, tais como o coco do babaçu, que é um produto típico das regiões Norte e Nordeste do país. Dentro deste quadro o coco do babaçu vem ganhando destaque como a biomassa. Segundo Nascimento (2004) a queima do coco do babaçu vem crescendo, apresentando-se como uma das melhores alternativas para acelerar a independência energética principalmente nas indústrias, em comparação ao petróleo, carvão mineral e outras fontes não renováveis.

Mediante a esta discussão este trabalho se propõe a analisar a utilização do coco do babaçu como uma alternativa energética na indústria.

2. Revisão Bibliográfica: biomassa, energia e coco do babaçu

Fontes alternativas de energia a partir de recursos renováveis são estudados com o objetivo de reduzir os impactos ambientais, assim sendo é introduzido o uso de biomassa nos processos industriais (DAMASCENO; SOUZA; ROCHA, 2009 e LIMA et al; 2015). A biomassa é uma fonte energética utilizada desde os primórdios da sociedade como fonte de energia, no entanto com a ideia de produção sustentável o termo foi relacionado ao desmatamento, mas no século XX iniciou-se a produção da biomassa moderna, como o álcool no Brasil e as práticas de reflorestamento para a produção de madeiras mudaram-se a esta

visão. Entende-se que a biomassa é utilizada pelos países em desenvolvimento como energia primária (GUARDABASSI, 2006).

Segundo Genovese, Udaeta e Galvão (2006) a biomassa é uma matéria orgânica da terra, derivada de resíduos de plantas. Nesse sentido biomassa é uma matéria oriunda de todas as plantas e derivados que podem ser convertidos em energia utilizável, como por exemplo, a madeira, resíduos urbanos e florestais, grãos, óleos vegetais, este tipo de energia gerada a partir da biomassa se classifica como energia verde ou bioenergia. Utiliza-se da biomassa por meio da queima direta na produção de energia térmica e elétrica. Trata-se de uma fonte primária de energia que está em fase de desenvolvimento em vários países. Utiliza-se também da biomassa para a produção de combustíveis, esse processo é realizado por meio de processos químicos, como a gaseificação, bem como por processos biotecnológicos, como a fermentação. Os combustíveis oriundos da biomassa classificam-se como o álcool, óleo vegetal de mamona ou colza, biodiesel entre outros, utilizados como combustíveis para os motores. A vantagem de utilizar a biomassa como combustível está relacionada à redução na emissão de gases poluentes.

As indústrias madeireiras apresentam uma crescente na produção, sendo assim são utilizados os resquícios de madeira no processo produtivo para a geração de energia em vapor para alimentar suas caldeiras. Uma fonte energética que pode ser utilizados para geração de energia é o babaçu por ser considerada uma matéria orgânica que produz energia renovável, fornecendo combustíveis que são utilizados por indústrias na produção de vapor para as caldeiras, substituindo os combustíveis de origem fóssil, como o óleo e o gás natural (DAMASCENO; SOUZA; ROCHA, 2009). No cenário brasileiro a biomassa vem apresentando vantagens significativas como, por exemplo, a queima do coco do babaçu, a queima da casca de arroz, cana-de-açúcar e outras formas de energia renováveis. A utilização desta fonte energética propicia o desenvolvimento sustentável do país, contribuindo para uma produção com menor impacto ao meio ambiente, por meio da utilização biomassa a mão de obra é mais abrangente incluindo locais como a zona rural, assim contribui-se na garantia de suprimento de energia a comunidades isoladas, principalmente em algumas regiões remotas do país (LIMA et al, 2015).

De acordo com Teixeira (2002) ficou evidente, a preferência pela cana-de-açúcar, considerando os grandes investimentos nesse setor, apontando a biomassa como a alternativa energética eleita preferencial no país. Por conta disto, muito pouco ou quase nada foi investido no babaçu, não se alterando em relação ao fornecimento de matéria prima. Segundo Protásio (2014) o babaçu é explorado pela extração de seu óleo presente nas amêndoas para o uso de cosméticos e em produtos para a alimentação, sendo que a casca é um dos resíduos do procedimento da quebra manual. Esse resíduo apresenta uma perspectiva promissora para a destinação do bioenergético, especialmente para a produção de carvão vegetal em as siderúrgicas.

A palmeira que gera o fruto do coco do babaçu está presente na Amazônia, Mata Atlântica, Cerrado e na Caatinga. As espécies mais conhecidas e mais utilizadas são *Attaleaphalerata* e *Attaleaspeciosa*. A concentração da palmeira onde existem os babaçuais está concentrada nos estados do Maranhão, Tocantins e Piauí. As quebradeiras como são chamadas as pessoas que exploram o coco do babaçu têm livre acesso as palmeiras, inclusive em propriedades privadas, fica proibido então que os latifundiários retirem as palmeiras de sua propriedade ou façam alguma atividade que prejudique a palmeira (CARRAZZA; D'ÁVILA, 2010).

Dahmeret al (2012) e Teixeira (2002) o babaçu é uma palmeira brasileira de grande porte, cerca de 20 metros de comprimento, estando concentrada nas regiões Nordeste, Norte e Centro-Oeste. Com produtividade de até seis cachos de frutos por palmeira, por temporada, os

cachos produzem de 15 a 25 frutos. A safra é feita de agosto a janeiro limitando o período de colheita (PROTÁSIO, 2014).

Bezzera (2012) apresenta que em regiões com abundância de babaçu, é fácil realizar a conversão dos frutos da palmeira em carvão vegetal, pode ser utilizado em caldeiras de pequenas indústrias para geração de energia, o uso do babaçu ocasionou em um aumento na criação de empresa e diversificou a renda dos catadores de babaçu. Arruda, Silva e Sander (2014) relatam que o babaçu é totalmente aproveitado no processo de extrativismo, e durante seu processamento os resíduos como a casca é utilizada para queima, a casca devidamente preparada pode ser utilizada em indústrias na substituição do carvão vegetal como fonte energética transformando-se em uma fonte de energia renovável para indústrias.

A prática extrativista do coco do babaçu é diversa e descentralizada, pois apenas 5% das áreas de exploração são superiores a 100 hectares. O coco é uma das duas espécies prioritárias do Plano Nacional de Promoção das Cadeias de Produtos da Sociobiodiversidade (PNPSB), coordenado pelo Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA). As opções de uso coco do babaçu envolvem alimentação humana e animal, artesanato, cobertura de casas, cosméticos e combustíveis. A cadeia produtiva do coco do babaçu envolve atividades importantes como o extrativismo vegetal, por ser um material com várias utilidades, apresenta um grande potencial econômico, no entanto essa atividade tem baixa eficiência nos modos de produção, pois o coco não é aproveitado integralmente, gerando o desperdício, visto que o coco do babaçu tem um grande potencial energético e conseqüentemente econômico (CARRAZZA; D'ÁVILA, 2010).

Os elementos da casca do babaçu apresentam um potencial calórico semelhante aos de outras biomassas, como eucalipto e a cana-de-açúcar, a quantidade de biomassa de babaçu pouco tem a agregar a matriz energética nacional, em vista disto a definição para a exploração do potencial energético desta cultura é uma questão regional (DAHMER et al, 2012). Nascimento (2004) salienta que frente às várias alternativas tecnológicas para aproveitar os materiais orgânicos, o babaçu, apresenta-se com o maior potencial para se desenvolver e ao mesmo tempo satisfazer as necessidades do mundo na busca de novas fontes geradoras de energia. O desenvolvimento do fruto busca a substituição parcial ou total de derivados de biomassa.

Segundo Nascimento (2004) a queima do babaçu é uma alternativa que está crescendo, apresentada como uma das melhores fontes energéticas que podem promover independência energética em indústrias, em comparação a outras fontes como o petróleo, carvão mineral e outras fontes não renováveis. Por meio da utilização do babaçu é possível almejar este objetivo, de independência energética, em curto prazo, elaborando um plano integrado, visando o aproveitamento total oriundo da queima do babaçu. Assim, é possível afirmar que o babaçu tem grande potencial na busca para a independência energética, tomada como objeto de estudos para esse fim a um bom tempo, no entanto, essa alternativa energética é mais discutida no âmbito local e pouca no ambiente global.

3. Procedimentos Metodológicos

A pesquisa se caracteriza como descritiva, com uma abordagem qualitativa de três casos. De acordo com Vergara (2009) a pesquisa descritiva apresenta características de uma determinada população, fenômeno e experiência, estabelecendo uma forte ligação entre variáveis e sua natureza. A pesquisa descritiva não tem como objetivo explicar os fenômenos descritos, mas serve como elemento de apoio para tal explicação, proporciona novas visões sobre uma realidade já conhecida. Na pesquisa descritiva deve-se observar, registrar, analisar e correlacionar fatos sem manipulá-los.

Para Cooper e Schindler (2011) a pesquisa de natureza qualitativa inclui um conjunto de técnicas interpretativas que procuram descrever o significado e não a frequência de certos

fenômenos. Esse tipo de pesquisa visa atingir um entendimento mais detalhado de uma situação, tendo seu objetivo baseado na imersão do pesquisador no fenômeno a ser estudado reunindo dados que fornecem uma descrição mais minuciosa das situações. Segundo Kauark, Manhães e Medeiros (2010) a pesquisa qualitativa considera a existência de uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo indissociável que não pode ser traduzido em números, o que requer uma interpretação dos fenômenos e uma atribuição dos seus significados.

Foram escolhidas para este estudo três indústrias, uma de tijolos e duas agroindústrias, inseridas nos municípios de Curvelândia e Mirassol d'Oeste localizados na mesorregião Centro-Sul e na microrregião do Alto Pantanal no estado de Mato Grosso. Conforme caracterizado no Quadro 1:

Indústrias	Cerâmica	Laticínios	Granja
Ramo da empresa	Indústria de tijolos	Agroindústria	Agroindústria
Segmento	Cerâmico	Alimentício	Alimentício
Município	Curvelândia-MT	Curvelândia-MT	Mirassol d'Oeste-MT
Produção	Tijolos broca	Queijo prata, mussarela, provolone e o maturado	Ovos, embutidos de frango, alevinos e ração bovina
Tempo de mercado	8 anos	16 anos	33 anos
Faturamento mensal	R\$80.000,00	R\$1.653.462,00	R\$1.000.000,00
Funcionários	12	56	50

Quadro 1: Perfil das Indústrias que utilizam o coco do babaçu como fonte energética.

Fonte: elaborado pelos autores com base na pesquisa de campo.

No Quadro 1 são apresentadas as indústrias que participaram da pesquisa, a Cerâmica atua no segmento cerâmico há oito anos, difere das outras indústrias, pois possui faturamento inferior representando apenas 6% da média do faturamento das outras duas indústrias (R\$1.326.731,00), possuindo uma quantidade significativamente menor de funcionários atuando em segmento diferente as outras duas indústrias. O Laticínio e a Granja atuam no mesmo segmento de agroindústrias e possuem faturamento e número de funcionários aproximados. As indústrias foram escolhidas por serem as principais compradoras de coco de babaçu do atravessador da região. Em relação aos procedimentos para coleta de dados foi utilizado um roteiro de entrevista semi-estruturados com base na revisão bibliográfica (TEIXEIRA, 2002; NASCIMENTO, 2004; CARRAZZA; D'ÁVILA, 2010; DAHMER et al, 2012; PROTÁSIO, 2014) e chegou-se a quatro categorias:

- 1) Motivos da troca da lenha pelo coco do babaçu;
- 2) Avaliação do mercado do coco do babaçu;
- 3) Destinação e tratamento dos resíduos da queima do babaçu; e,
- 4) Contribuições para o meio ambiente, para o social e para o desenvolvimento econômico.

Quanto ao tratamento dos dados, a técnica aplicada foi à análise de conteúdo. Técnica utilizada para analisar dados quantitativos e qualitativos retirados de entrevistas e documentos, utilizados tanto para fins exploratórios quanto de descoberta (VERGARA, 2004). Guerra (2006) acrescenta dizendo que a análise de conteúdo é uma forma de análise que relaciona estudos empíricos e teóricos acerca do fenômeno estudado proporcionando um maior panorama do fenômeno.

4. Apresentação dos Resultados e Análise

Os resultados estão organizados de forma a apresentar os resultados a partir dos dados coletados, estão organizados em cinco partes, conforme as quatro categorias apresentadas nos

procedimentos metodológicos e o tópico que trata da análise da utilização do coco do babaçu na geração de energia.

4.1. Motivos da troca da lenha pelo coco do babaçu

Sobre os motivos que levaram as indústrias a trocarem a lenha pelo coco do babaçu o sócio do Laticínio expôs que *“Em primeiro lugar nós não temos reflorestamento de eucalipto na região [...], baseado no passado, já se fazia o carvão do babaçu aqui na região, então já tinha o processo de se fazer o carvão e levar para outros estados, esse processo de fazer o carvão estava parado, alguém que mexia com carvão me questionou porque eu não queimaria o coco nas caldeiras, baseado nisso eu mandei buscar uma caminhonete de coco de babaçu e passei a utilizá-lo”*. Nascimento (2004) e Silva, Barrichelo e Brito (1986) contextualizam que o coco do babaçu apresenta grande potencial para se desenvolver e satisfazer as necessidades na busca de novas formas de geração de energia, que substitui parcialmente ou totalmente os derivados de biomassa.

O proprietário da Cerâmica afirmou que optou pela utilização da queima do coco *“Porque o coco é mais viável, não tem mais problemas com IBAMA, o que me levou a trocar a madeira pelo coco foram os problemas ambientais”*. O diretor da Granja tomou a decisão pela utilização da queima do coco de babaçu considerando os custos, segundo o diretor: *“Pelos custos serem menores. O custo em relação à lenha é menor, também por ser um produto que não prejudica a natureza, tem menor exigência dos órgãos governamentais, por isso as exigências são bem menores”*. Araújo (1996) afirma que o babaçu substitui com maior eficiência o carvão gerado por madeira possuindo 80% de carbono fixo superior a madeira com 70% tornando-se eficiente e sustentável.

Segundo Nascimento (2004) e Silva, Barrichelo e Brito (1986) as indústrias procuram alternativas na produção de energia, o coco do babaçu com potencial para várias utilidades, destaque para a queima do fruto, que se mostra um excelente carvão com baixo teor de cinzas e enxofre com valores de eficiência na produção de carvão superior a madeiras como eucalipto em alguns usos. Para Putti, Ludwig e Ravazi (2012) a queima do coco tem notável vantagem se comparado ao eucalipto superioridade de 10% em sua composição de carbono tornando-se mais eficiente em sua queima e forma sustentável de produção energética.

4.2. Avaliação do mercado do coco do babaçu

As indústrias foram indagadas quanto a uma avaliação do mercado do coco do babaçu. O diretor da Granja fala que *“A nossa região tem de forma natural bastante coco do babaçu e eu vejo que tem muito mercado, principalmente aquelas pessoas que não utilizam o babaçu deveria haver uma conscientização para mostrar os custos financeiros e os benefícios para a natureza”*. Damasceno, Souza, Rocha (2009) e Nascimento (2004) o coco do babaçu pode ser considerado uma matéria orgânica que produz energia renovável, fornecendo combustíveis que são utilizados por indústrias na produção de vapor para as caldeiras. A queima do babaçu vem crescendo, apresentando-se como uma das melhores alternativas para acelerar a independência energética principalmente nas indústrias, em comparação ao petróleo, carvão mineral e outras fontes não renováveis.

O sócio do Laticínio diz *“Eu avalio um mercado bom se uma pessoa quiser deixar uma herança para um neto ao invés de fazer um consórcio ‘pasto eucalipto, fosse feito pasto babaçu’, principalmente em nossa região onde há produção”*. É importante ressaltar que o babaçu, que é uma angiosperma (planta que gera frutos), é nativa do território brasileiro, possuindo 264 espécies, sua ocorrência se dá em vários lugares do território nacional tendo forte presença no Norte (Acre, Amazonas, Pará, Rondônia, Tocantins), Nordeste (Bahia, Ceará, Maranhão, Piauí), Centro-Oeste (Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso) e sudeste

(Minas Gerais). O estado do Mato Grosso possui 44 destas espécies o que representa 16,6% das espécies do território nacional (LEITMAN et al, 2015).

O proprietário da Cerâmica apontou que “[...] ano passado tive problemas, eu fui a primeira pessoa que inventei esta forma de queimar o coco, daí as outras empresas viram o resultado e começaram a queimar o coco, foi onde eu tive problema, porque faltou para mim, pois não havia catadores o suficiente para catar coco para todo mundo. É um mercado que já tem grande demanda e que já esta faltando matéria prima”. Neste sentido, Teixeira (2002) descreve que o babaçu como matéria-prima para o fornecimento de energia baseada na biomassa, é necessário à identificação dos problemas relacionados às tentativas de industrialização do fruto, para gerar um maior aproveitamento da matéria. Um dos grandes problemas enfrentados na cadeia produtiva do babaçu foi o atender a demanda de matéria prima para a indústria.

4.3. Destinação e tratamento dos resíduos da queima do coco de babaçu

Segundo Carrazza e D’ávila (2010) a cadeia produtiva do coco do babaçu é uma das atividades mais importantes no extrativismo vegetal, pois por existir várias utilidades quanto a seu uso, tem grande potencialidade econômica. No entanto essa atividade tem baixa eficiência nos modos de produção, pois o coco não é aproveitado integralmente, o que gera desperdício, visto o grande potencial do coco do babaçu. Foi pesquisado quanto à geração, destinação e tratamento dos resíduos da queima do coco de babaçu. O proprietário da Cerâmica afirma que “Gera um resíduo, a cinza, que é desperdiçada, mas no futuro, com certeza, vai ser reaproveitada, a cinza vai servir para adubo, hoje é descartada em aterros”. E o diretor da Granja fala que “Gera a cinza, esta cinza ela é descartada conforme a legislação”.

A cinza resultado da queima da biomassa para produção de energia nas industriais é reaproveitada como matéria prima para vários produtos. Segundo Brasil (2010) as indústrias que reutilizam, tratam e reciclam ou têm projetos relacionados à manutenção dos resíduos sólidos poderão receber incentivos fiscais, financeiros ou creditícios.

O sócio do Laticínio diz “Gera. O resíduo sólido da queima do babaçu é a cinza e um pouco de carvão, são utilizados na horta orgânica do projeto Mais Alimentos. É certificado que a utilização da cinza deu um aumento de produção de mais de 20% no quiabo, no jiló em algumas outras hortaliças e deu uma longevidade na produção em mais de 20 dias, isto foi certificado pelos técnicos agrícolas que acompanha essa horta”. Osaki e Darolt (1991) afirmam que as cinzas vegetais são pouco aproveitadas como adubo em território nacional, as cinzas têm grande influência no desenvolvimento dos vegetais contribuindo com micronutrientes essenciais a vida como cálcio, magnésio e fósforo.

4.4. Contribuições para o meio ambiente, para o social e para o desenvolvimento econômico

Foram perguntadas as indústrias sobre as contribuições da utilização do coco do babaçu para queima em relação a três fatores: para o meio ambiente, para o social e para o desenvolvimento econômico. Em relação ao meio ambiente o proprietário da Cerâmica afirma que “[...] com a coleta do coco [...] já evita cobras e tira as impurezas que esta no pé do coco”. O sócio do Laticínio expõe que “[...] contribui, porque se ele fica no pé do coqueiro os proprietários fala que pode virar um ninho de cobra e insetos peçonhentos, com isto é feita uma limpeza para os animais desfrutarem daquela sombra, sem risco para atividade pecuária, a palmeira está associada diretamente relacionada à pecuária nesta região”. E o diretor da Granja aponta que “Contribui, nós não vamos ter a queima de lenha e destruição de florestas, e no caso do babaçu é o descarte da natureza que não prejudica em nada”.

O carvão do babaçu é um recurso natural de grande potencial energético, sua casca é utilizada como carvão em indústrias substituindo o carvão de origem vegetal contribuindo para substituição da madeira derivada de árvores nativas. (ALVES, 2016).

Sobre as contribuições para o social, o proprietário da Cerâmica opina que “[...] são tantas pessoas que esta aqui na região que vive com este trabalho”. O sócio do Laticínio diz “[...] desde que passamos a utilizar o babaçu se acionou os catadores, onde se tem mais de 100 pessoas envolvidos no processo da colheita do coco do babaçu, isto é uma economia de subsistência. Veja bem, ao invés de receber uma bolsa família, a pessoa esta ganhando o seu dinheiro com dignidade com a sua família”. E o diretor da Granja fala que “[...] ele [o coco] acaba sendo uma fonte de renda para as pessoas da área rural”. Lima et al (2015) afirmam que no cenário brasileiro a biomassa vem tendo grandes vantagens significativas há uma grande contribuição para o desenvolvimento sustentável do país, com a vantagem da utilização da mão de obra local, principalmente na zona rural, com isto se colabora na garantia de suprimento de energia a comunidade isolada, principalmente em algumas regiões.

Bezzera (2012) diz que nas regiões com abundância de babaçu, é fácil realizar a conversão dos frutos da palmeira em carvão vegetal, podendo ser utilizado em caldeiras de pequenas indústrias para geração de energia, contribuindo com a geração de empregos e diversificação de renda dos catadores de babaçu. Sendo assim, acerca das contribuições para o desenvolvimento econômico o proprietário da Cerâmica afirma que “[...] da forma que é catado o coco, tem várias pessoas aqui na cidade mesmo que não tinha trabalho e hoje está com a opção de catar o coco do babaçu”. O sócio do Laticínio diz que “[...] acionou uma firma que estava adormecida para juntar o babaçu com os catadores, isto tudo gera uma renda para a região e o desenvolvimento econômico”. O diretor da Granja fala que “[...] promove [o desenvolvimento econômico] porque ela vai gerar renda para as famílias, condições melhores para que as famílias possam adquirir bens”.

Segundo Lima (2004) a coleta do babaçu proporciona mudanças econômicas e sociais no ambiente a que está inserido, regiões em que o babaçu se encontra em grande quantidade proporciona à população opções para o desenvolvimento econômico e social na exploração das várias utilidades da palmeira e fruto do babaçu de forma sustentável criando oportunidades de postos de trabalho e desenvolvimento socioeconômico e ambiental.

4.5. Análise da Utilização do Coco do Babaçu na Geração de Energia

O Quadro 2, a seguir, expõe um resumo dos principais pontos da pesquisa:

Indústrias	Cerâmica	Laticínios	Granja
Utilização do coco	Queima forno de tijolos	Produção de vapor	Produção de vapor
Quantidade mensal	150 toneladas	41 toneladas	33 toneladas
Motivo da troca	Problemas ambientais	Falta de madeira e problemas ambientais	Custos
Benefícios na troca	Financeiros	Financeiros	Financeiros
Geração de resíduos	Cinza	Cinza	Cinza
Mercado do coco do babaçu	Grande demanda pouca matéria prima	Substituição do eucalipto por babaçu em longo prazo	Popularizar a utilização do babaçu
Contribuições	Ambiental, social e econômico	Ambiental, social e econômico	Ambiental, social e econômico

Quadro 2: Queima do Coco do babaçu.

Fonte: elaborado pelos autores com base na pesquisa de campo.

As empresas analisadas se assemelham em vários aspectos, mas principalmente pela necessidade de fontes energéticas legais, já que todas elas citam as dificuldades em adquirir material de queima regular. Dentre os principais motivos de utilizar o coco do babaçu como

fonte de energia se destacam: problemas ambientais, falta de matéria prima, burocracia elevada e custos altos. O babaçu rende em torno de 46% mais que à madeira convencional.

Na avaliação do mercado do coco do babaçu foi citado que pela falta de catadores e grande demanda ocorre à falta do coco de babaçu. No entanto, o mercado dessa biomassa depende de um planejamento em longo prazo que trate da substituição das fontes energéticas tradicionais.

Sobre a destinação e tratamento dos resíduos da queima do babaçu viu-se que é possível utilizar as cinzas como adubo, e que parte dos resíduos gerados são doados para hortas, no entanto, boa parte é desperdiçada e jogada em aterros sem qualquer reaproveitamento. A coleta do coco limpa o pasto evitando cobras e retirando impurezas, contribuindo principalmente com a atividade pecuária reduzindo os riscos de animais peçonhentos; contribui também para redução das queimadas e destruição de florestas; na criação de oportunidades de trabalho e renda para pessoas (catadores).

5. Considerações Finais

O presente artigo teve como objetivo analisar a utilização do coco do babaçu como alternativa energética nas indústrias, para tanto foi realizada uma pesquisa em três indústrias de Mato Grosso.

Por pertencer a regiões específicas, o babaçu é muito importante nas regiões em que se faz presente. É evidente que a utilização dessa biomassa para queima contribui de maneira significativa nas pequenas e médias indústrias, seja na redução de custos por ser uma fonte energética de baixo valor, para o meio social gerando empregos para população local e redução de problemas ambientais substituindo a madeira nativa pelo coco que normalmente é descarte da natureza.

O babaçu proporciona muitas mudanças no macro, já que várias pessoas estão envolvidas na coleta do fruto para queima e outras atividades de aproveitamento da palmeira e do fruto. Além da utilização para queima que é uma atividade que forte na região o coco ainda possui grande potencial para sua exploração proporcionando várias potencialidades para região que pode explorar o coco de diferentes formas além da queima do coco como fonte energética.

O estudo se limitou a apenas três indústrias da região, apesar de várias outras utilizarem o coco do babaçu para queima e obtenção de energia, grande parte delas está em fase inicial na queima, portanto algumas delas ainda não utilizam o coco de forma integral na queima não possuindo informações concretas para análise. Para estudos futuros é possível analisar a cadeia do coco do babaçu com foco na relação entre os agentes.

Referências

ALVES, Márcia Regina Ribeiro. Separação da proteína albumina de soro bovino utilizando hidroxiapatita e carvão ativo de babaçu (*Orbignya martiana*). 2016. 108f. Tese (Doutorado em Biodiversidade e Biotecnologia) – Universidade Federal do Tocantins, Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Biotecnologia, Palmas, 2016.

ARAÚJO, E. C. E. **Estado da arte e potencial do babaçu para a agroenergia**. Embrapa Meio-Norte, 1996.

ARRUDA, J. C.; SILVA, C. J.; SANDER, N. L. Conhecimento e Uso do Babaçu (*Attalea Speciosa Mart.*) por Quilombolas em Mato Grosso. **Fragmentos de Cultura**, v. 24, n.

2, p. 239-252, 2014.

BEZZERA, T. S. **Estudo da cadeia produtiva da lenha de coco do babaçu e sua importância socioambiental, no município de Curvelândia MT.** 2012. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) - Universidade do Estado de Mato Grosso, Cáceres/MT. UNEMAT, 2012.

BRASIL, **Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010.** Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm>. Acesso em 19 jan. 2016.

CARRAZZA, L. R.; D'ÁVILA, J. C. C. **Manual tecnológico de aproveitamento integral do fruto do Baru.** Brasília: ISPN, 2010.

COOPER, D. R.; SCHINDLER, P. S. **Métodos da pesquisa em administração.** 10. ed. Porto Alegre: Bookman, 2011.

DAHMER, A. M.; RAMOS, A. A.; DUTRA, A. G. H.; APARECIDA, E.; SILVA, M.; SILVA, N. C. R.; FRANQUIS, R. Q. **Aproveitamento da biomassa do babaçu para a geração de energia:** um estudo em uma unidade de laticínios de Mato Grosso/MT. Disponível: <http://www.ifrocolorado.com.br/download/anais/iisic/Resumo_expandido_Alice_Maria_2.pdf>. Acesso em 10 abr. 2016.

EPE, EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Balanco Energético Nacional 2014:** resultados preliminares. Rio de Janeiro, 2015. 51 p. Disponível em: <https://ben.epe.gov.br/downloads/Relatorio_Final_BEN_2015.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2016.

GENOVESE, A. L.; UDAETA, M. E. M.; GALVAO, L. C. R. Aspectos energéticos da biomassa como recurso no Brasil e no mundo. In: ENCONTRO DE ENERGIA NO MEIO RURAL, 6., 2006, Campinas. **Proceedings online...** Available from: <http://www.proceedings.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=MSC0000000022006000100021&lng=en&nrm=abn>. Acession: 27 June. 2016.

GUARDABASSI, P. M. Sustentabilidade da biomassa como fonte de energia: perspectivas para países em desenvolvimento. **Universidade de São Paulo (Dissertação).** São Paulo, 2006.

GUERRA, Isabel Carvalho. **Pesquisa qualitativa e análise de conteúdo:** sentidos e formas de uso. Lucerna, 2006.

KAUARK, F.; MANHÃES, F. C.; MEDEIROS, C. H. **Metodologia da pesquisa:** guia prático. Itabuna: Via Litterarum, 2010.

LEITMAN, P., SOARES, K., HENDERSON, A., NOBLICK, L., MARTINS, R.C. 2015. Arecaceae in Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB15686>>. BFG. Growing knowledge: an overview of Seed Plant diversity in Brazil. Rodriguésia, v.66, n.4, p.1085-1113. 2015. (DOI: 10.1590/2175-7860201566411).

LIMA, L. M.; OLIVEIRA, A. M. K. ; CARLETTI FILHO, P. T.; FERRARI, R. C.;

CAIXETA FILHO, J. V. Avaliação da viabilidade técnica e econômica da utilização de biomassas como fonte energética alternativa em fornos industriais. **Revista de Economia e Agronegócio–REA**, v. 4, n. 1, 2015.

LIMA, P. C. R. O biodiesel e a inclusão social. **Consultoria Legislativa. Brasília: Câmara dos Deputados**, 2004.

NASCIMENTO, U. S. Carvão de babaçu como fonte térmica para sistema de refrigeração por absorção no Estado do Maranhão. **Trabalho final de mestrado profissional**. Campinas, São Paulo, 2004. Disponível:
<<http://acervo.novacartografiasocial.com.br:8088/xmlui/handle/738738/1293>>. Acesso em 25 abr. 2016.

OSAKI, F.; DAROLT, M. R. Estudo da qualidade de cinzas vegetais para uso como adubos na região metropolitana de Curitiba. **Revista Setor Ciências Agrárias**, v. 11, n. 1-2, p. 197-215, 1991.

PROTÁSIO, T. P. **Biomassa residual do coco do babaçu**: potencial de uso bioenergético nas regiões norte e nordeste do Brasil. 2014. Disponível:
<http://repositorio.ufla.br/bitstream/1/2432/2/DISSERTACAO_Biomassa%20residual%20do%20coco%20baba%C3%A7u:%20potencial%20de%20uso%20bioenerg%C3%A9tico%20nas%20regi%C3%B5es%20norte%20e%20nordeste%20do%20Brasil.pdf>. Acesso em 10 abr. 2016.

PUTTI, F. F.; LUDWIG, R.; RAVAZI, A. S. Análise da viabilidade e rentabilidade do uso do babaçu para a produção do biodiesel. **Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista**, v. 8, n. 7, 2012.

ROCHA, E. P. A; SOUZA, D. F.; DAMASCENO, S. M. Estudo da viabilidade da utilização de briquete de capim como fonte alternativa de energia para queima em alto-forno. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA QUÍMICA EM INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 8, 2009, **Anais**. Uberlândia, MG. 2009.

SILVA, J. C.; BARRICHELO, L. E. G.; BRITO, J. O. Endocarpos de babaçu e de macaúba comparados à madeira de *Eucalyptusgrandis* para a produção de carvão vegetal. **Ipef**, v. 34, p. 31-34, 1986.

TEIXEIRA, M. A. Biomassa de babaçu no Brasil. **Proceedingsofthe 4th Encontro de Energia no Meio Rural**, 2002. Disponível:
<<http://www.proceedings.scielo.br/pdf/agrener/n4v1/032.pdf>>. Acesso em: 10 abr. 2016.

VERGARA, S. C. **Métodos de pesquisa em administração**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2004.