OURIÇO DA CASTANHA-DO-BRASIL: DO DESCARTE A GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA Á POPULAÇÃO ISOLADA DA AMAZÔNIA

Marcelo Augusto Mendes BARBOSA[1]*. Artur de Souza MORET[2].

1. Centro Universitário São Lucas, Porto Velho, Brasil - GEPDIA
2. Universidade Federal de Rondônia – GPERS*
*Autor correspondente: marcelo.barbosa@saolucas.edu.br
Recebido em: 01 de dezembro de 2017**. Aceito em:** 24 de fevereiro de 2018

RESUMO: A proposta deste artigo é conhecer o quantitativo aproximado de biomassa de ouriços de castanhas-do-Brasil descartado no interior da floresta e útil para a geração de energia elétrica. Ainda nesse sentido determinar através de instrumentais comparativos o potencial calorífico superior do ouriço em relação à lenha (madeira). Com esse encaminhamento pretende-se estabelecer como critério de reflexão a possibilidade de se ter um insumo que possa atender a geração de eletricidade para as populações extrativistas.

PALAVRAS-CHAVE: Ouriço. Castanha. Eletricidade. Populações tradicionais.

INTRODUÇÃO

A Amazônia tem um dos maiores potenciais de energia oriunda de biomassa no planeta, entretanto sua utilização ainda é tímida e não vem tendo aproveitamento para geração de eletricidade, apesar de oferecer "[...] condições propícias para uma alta capacidade de reprodução, tanto na floresta natural, como nas plantações sistemáticas [...] (DI LASCIO, e BARRETO: 2009, p. 15).

Parte disso pode ser atribuída ao interesse do grande capital, que não enxerga nos modelos alternativos de geração de energia algo que possa redundar em maiores e melhores resultados econômicos que a atual oferta de energia hidráulica ou daquela proveniente de combustíveis fósseis. De acordo com dados do Movimento dos Atingidos por Barragens – MAB (2008), somente no Brasil o potencial mundial de geração de energia elétrica através de hidrelétricas é de 10%. Da capacidade tecnicamente aproveitável apenas 31% foi utilizada para construção de barragens, somente a região norte possui um potencial aproveitável de 64% (MAB: 2008). Isso leva-nos a concluir que matriz energética do país é e será pelo menos nos próximos anos a hidráulica e isso pode ser comprovado pelo último Balanço Energético Nacional – BEN 2009/2010 em que o modelo está todo voltado para a exploração de eletricidade na Amazônia. Todo esse enorme potencial atiça o interesse do grande capital e o vê na possibilidade de geração de eletricidade quer seja através da biomassa ou mesmo de outras fontes renováveis um nicho não promissor, pelo menos no curto e médio prazo.

Este artigo tem como objetivo apresentar dados quantitativos sobre a biomassa da

casca dos ouriços da castanha-do-Brasil, descartada no interior da floresta após a quebra e separação das melhores castanhas para comercialização junto às cooperativas e atravessadores. Esse levantamento visa a conhecer o potencial quantitativo e o próprio potencial de eficiência energética que o ouriço pode contribuir para a geração de energia elétrica justamente as próprias populações extrativistas[1].

O ouriço da castanha e a geração de energia elétrica.

O volume de biomassa de ouriço descartado no interior da floresta é muito grande. Um ouriço de castanha tem em media 25 castanhas, equivalentes a 1/3 do peso bruto do ouriço que pesa em média 2,4 kg (LOBO: 2002). A região norte produziu entre os anos de 2005 a 2009, de acordo com o IBGE, um total de 155 mil toneladas, média anual de 31 mil toneladas por ano. Isso equivale a aproximadamente a uma quantidade média descartada de ouriços, no mesmo período, 15.300 unidades, aproximadamente 36,7t (ver resultados na tabela).

Por que as cascas dos ouriços das castanhas-do-Brasil e não a própria biomassa da madeira (lenha) da floresta? O questionamento que se faz é a base para justificar a razão desta pesquisa, relacionada com o potencial energético que ambas as biomassas podem gerar. Incentivar a utilização da biomassa florestal é como contribuir para o próprio desmatamento, se assim for considerado pelos usuários do sistema. A casca da castanha é uma biomassa que a própria natureza entrega à sociedade e está a mão do extrativista assim que o mesmo efetua o processo de corte do ouriço e as separa das castanhas. O fato é que o ouriço seco é descartado, jogado na floresta e não tem utilidade aparentemente importante, mas com estudos mais aprofundados leva-os a ser uma boa alternativa de insumo para a geração de eletricidade. A referida geração é altamente interessante para populações que ainda não dispõem de energia elétrica, caso de moradores de reservas extrativistas, ribeirinhos e de comodidades isoladas, presentes em todas as regiões do país e particularmente na região norte, produtora da castanha-do-Brasil.

Consideram-se, atualmente, como limitações ao seu uso:

a). A remoção dos ouriços do local de quebra das castanhas até as moradias dos extrativistas, em função de seu peso;

[1] Por extrativista entende-se aquele que retira da natureza produtos potenciais insumos de outras novas e diferentes produções

b). O próprio tipo de armazenamento, que requererá secagens adequadas para uma maior eficiência da queima;

c). A tecnologia mais apropriada para a queima e;

d). O melhor aproveitamento do potencial de energia a ser gerado.

No caso destas limitações, já existem fogões desenvolvidos para tal finalidade; a própria limitação sazonal da produção da castanha, que nesse caso ocorre durante um período específico do ano e a própria quantidade gerada das safras, que na linguagem do extrativista, em um ano uma castanheira carrega bem, outro ano não. São muitas as limitações, mas nenhuma delas de efeito significativo, portanto, é mínimo ao se considerar o lado positivo que é o fato do ouriço da castanha ter um melhor aproveitamento calorífico do que a lenha.

Programa Luz para todos

Em 2003 foi lançado, pelo governo federal, o programa luz para todos. O programa visa acabar com privação dos cidadãos (ãs) do meio rural, à energia elétrica,

> [...] nos locais em que não existe oferta de energia elétrica, também são registrados os menores índices de Desenvolvimento Humano, indicando que a falta de infra-estrutura é o principal entrave ao desenvolvimento e ao bem-estar social (DI LASCIO e BARRETO: 2009).

Portanto, a proposta básica do *Programa Luz para Todos* é fazer com que o acesso à energia elétrica possa ser uma alavanca para o desenvolvimento social e econômico das comunidades desprovidas O Programa tinha como meta atingir até 2008, 10 milhões pessoas de baixa renda, residentes em localidades isoladas. Os investimentos iniciais foram orçados na ordem de R$20 bilhões. Em detrimento do surgimento de novas demandas para o programa, o mesmo foi estendido por mais dois anos, com previsão de finalização em 2011.

A biomassa é uma alternativa a algumas localidades de difícil acesso, aquelas as quais se pode chegar apenas por via fluvial, como exemplo a Reserva Extrativista Rio Ouro Preto, município de Guajará Mirim no Estado Rondônia. Algumas comunidades e/ou residências que têm eletricidade atendida pelo Programa são aquelas em que há estradas ou ramais, que podem ser instalados com mais facilidade devido à "[...] possibilidade da interligação com as redes de distribuição existentes, e o investimento para a implantação dos novos sistemas é semelhante ao das outras áreas rurais do país. " (DI LASCIO e BARRETO: 2009, p. 144).

Entretanto isso reflete a grande maioria. Existe uma parcela nas quais não se tem

como efetuar interligações partindo de extensões do sistema de eletricidade existente. São aqueles mais excluídos, comunidades que residem as margens de rios, citando como exemplo os extrativistas moradores as margens do rio Ouro Preto, distante dos ramais e estradas, com difícil acesso e com as moradias bastante espaçadas umas das outras.

Imagem 01 – Ouriços de Castanha-do-Brasil (Biomassa) descartados no interior da Floresta.

Fonte: BARBOSA, Marcelo A. M.: jan. /2010.

A alternativa seria a instalação, ou de painéis solares, energia fotovoltaica que tem um alto custo de instalação e manutenção; ou de fogões específicos que aproveitam o calor produzido no processamento de alimentos. Esse tipo de tecnologia aproveita

> [...] *a energia desperdiçada de um fogão para transformar instantaneamente água em vapor sem o uso da caldeira, [...] a produção de vapor utilizada na nova tecnologia vem eliminar em definitivo as preocupações quanto à segurança por não armazenar nem água nem vapor já que a água injetada se transforma imediatamente em vapor sem o efeito cumulativo de pressão considerado numa caldeira* (FUNTAC: 2008).

O fogão foi batizado por seu criador, o engenheiro Ronaldo Sato, de *GERALUZ.* Em 2007 como critério de testes foram instalados 27 fogões em colocações de seringueiros na cidade de Xapuri no Acre, que trouxe resultados satisfatórios, pois a energia elétrica gerada pode ligar até cinco lâmpadas comuns, uma TV ou um rádio, e outros equipamentos de baixo consumo de energia elétrica. Os mesmos equipamentos também não propiciam contato com os resíduos de fuligem, retida no próprio fogão, uma vez que a fumaça sai por uma chaminé,

não poluindo o ar interno das casas. De acordo com a FUNTAC, consome 50% menos de lenha, dado que a proposta é a utilização de cascas de ouriços de castanhas. O processo de geração de energia elétrica é simples o vapor gerado é conduzido a um equipamento denominado de trocador de calor onde é transformado sucessivamente em energia mecânica e elétrica (O ESTADO DO ACRE: 2007).

Imagem 02 – Características do Fogão a lenha para Geração de Eletricidade.

Fonte: Publicados Brasil - disponível http://publicadosbrasil.blogspot.com.br/2016/07/fogao-lenha-agora-tambem-gera-energia.html acessado em: 20/09/2017.,

De tal processo, a energia elétrica é armazenada em uma bateria comum (foto abaixo) de 120 volts que, uma vez recarregada, utilizando o próprio calor produzido na transformação dos alimentos no fogão, 30% de sua carga é suficiente para iluminar uma casa em um período médio de 4 a 5 horas (FUNTAC: 2008).

Imagem 03 – Fogão Gerador de Energia Elétrica.

GERALUZ. Fonte: http://publicadosbrasil.blogspot.com.br/2016/07/fogao-lenha-agora-tambem-gera-energia.html Acessado: 23/3/2011 ás 16h: 00.

Di Lascio e Barreto (2009) expõem dentre os vários trabalhos já desenvolvidos como parâmetros sobre o aproveitamento da biomassa da floresta o caso da cidade de Riberalta na Bolívia, como um deles. O projeto de geração de eletricidade com biomassa renovável foi desenvolvido pela Cooperativa Eléctrica de Riberalta, que pode reduzir em 15% o custo da energia elétrica consumida pela cidade. O projeto fez aproveitamento dos "[...] resíduos do beneficiamento anual de 22.000 toneladas de castanha-do-Pará para produzir vapor em uma caldeira e alimentar uma turbina de 1MW em funcionamento contínuo na base da curva de carga da cidade de Riberalta (DI LASCIO e BARRETO: 2009, p. 134).

METODOLOGIA

Os procedimentos metodológicos utilizados para este trabalho pautam-se em um estudo do tipo exploratório, pois se considera que seja uma "[...] primeira etapa de uma investigação mais ampla [...] onde o produto final deste processo passa a ser um problema

mais esclarecido" (GIL: 2010, p.27) sendo uma pesquisa que demanda levantamento bibliográfico, de teste de uso e aplicação e levantamentos do assunto já produzido.

Para se determinar o quantitativo médio descartado de ouriços na floresta serão efetuados os seguintes procedimentos:

a) Conhecer e determinar o peso médio em unidade de castanha com casca, isso será realizado com uma quantidade "x" de amostras de tamanhos e pesos diferentes. As amostras serão pesadas e do total será conhecida a média em gramas de cada castanha;

b) Conhecer e determinar o quantitativo médio de castanhas por ouriço, isso será realizado através de estudos já realizados por outros pesquisadores, do total aproximado de quantitativos serão determinados, através de procedimentos estatísticos, a média ideal para uso neste trabalho;

c) Conhecer e determinar o peso médio em unidade de ouriço de castanha;

d) Determinar a quantidade de ouriços descartados tendo como base os dados quantitativos de produção da castanha no período de 2005 a 2009;

e) Determinar a relação do potencial calorífico superior (PCS) entre a madeira e o ouriço;

f) Determinar o potencial calorífico superior do ouriço da castanha em comparação com a madeira (lenha) em horas.

RESULTADOS

Quadro 01 – Resultados.

Descrições	Resultados/Cálculos
a) Peso médio em unidade da castanha com casca realização de testes com as referidas quantidades: • Quant.und = 77 • Peso total = 735g	PM.und = P.Tot. ÷ Q.und. PM.und = 735g ÷ 77 ou PM.und= 0,000735t ÷ 77 PM.und = 9,55g ou 0,00000955t.
b) Quantitativo médio de castanhas por ouriço e quantidade média em gramas ou toneladas desse total	QMO.und. = 25 castanhas com casca em cada ouriço QMP.und = QMO.und. X PM.und QMP.und = 25 X 9,55g ou 25 X 0,00000955t QMP.und = 238,75g ou QMt. = 0,000238t.
c) Quantitativo médio em unidade do peso do ouriço	QMPOg = 2,400g = 0,0024t.
d) Quantidade descartada de ouriços no interior das	Quantidade em toneladas de produção de castanha-do-Brasil na região Norte.

florestas.

Período	Produção da quantidade em ton. de castanhas com casca	Determinação do Quantitativo descartado de ouriços	
2005	30.602 t	Qt2005 = 30.602t. QMt. = 0.000238t. QOt.2005 = Qt2005 X QMt. QOt.und.2005 = 30.602 X 0.000238 QOt.2005 = 7.28t QM.und = QOt.2005 ÷ QMPOg QM.und = 7.28t. ÷ 0,0024t. QM.und = 3.034 ouriços descartados	
2006	28.332 t.	Qt2006 = 28.332t. QMt. = 0.000238t. QOt.2006 = Qt2005 X QMt. QOt.und.2006 = 28.332 X 0.000238 QOt.2006 = 6.74t. QM.und = QOt.2006 ÷ QMPOg QM.und = 6.74t. ÷ 0,0024t. QM.und = 2.810 ouriços descartados	
2007	29.980 t	Qt2007 = 29.980t. QMt. = 0.000238t. QOt.2007 = Qt2005 X QMt. QOt.und.2007 = 29.980 X 0.000238 QOt.2007 = 7.14t. QM.und = QOt.2007 ÷ QMPOg QM.und = 7.14t. ÷ 0,0024t. QM.und = 2.973 ouriços descartados	
2008	29.384 t	Qt2008 = 29.384t. QMt. = 0.000238t. QOt.2008 = Qt2005 X QMt. QOt.und.2008 = 29.384 X 0.000238 QOt.2008 = 6.99t. QM.und = QOt.2008 ÷ QMPOg QM.und = 6.99t. ÷ 0,0024t. QM.und = 2.914 ouriços descartados	
2009	35.941 t	Qt2009 = 35.941t. QMt. = 0.000238t. QOt.2009 = Qt2005 X QMt. QOt.und.2009 = 35.941 X 0.000238 QOt.2009 = 8.55t. QM.und = QOt.2009 ÷ QMPOg QM.und = 8.55t. ÷ 0,0024t. QM.und = 3.564 ouriços descartados	
Total	154.239 t	Total em Toneladas	Total em Quantidades
		QTot. 36,7t. Ou QTot 36.700 Kg	15.296 und.
Média	30.847 t.	7,34t.	3.060 und.

PM.und = PESO MÉDIO em UNIDADES
P.Tot = PESO TOTAL
Q.und. = QUANTIDADE UNITÁRIA
QMO.und. = QUANTIDADE MÉDIA de OURIÇOS em UNIDADES
QMP.und = QUANTIDADE MÉDIA em PESO por UNIDADES
QMt. = QUANTIDADE MÉDIA em TONELADAS
QMPOgt = QUANTIDADE MÉDIA em PESO do OURIÇOS em GRAMAS OU TONELADAS
QOt = QUANTIDADE DE OURIÇOS em TONELADAS

QM.und = QUANTIDADE MÉDIA em UNIDADES
QTot = QUANTIDADE TOTAL EM TONELADAS DE OURIÇOS
ETot = ENERGIA TOTAL
E = ENERGIA
P = POTENCIA
t = TEMPO
Observações:
Para considerar a potência instalada trabalhamos com um parâmetro de 210W= 0,210Kw, que representará a utilização dos seguintes itens:

Itens	Quantidade	Consumo aproximado
Lâmpada fria	3	50W
Rádio	1	10W
Geladeira pequena	1	100W
Ventilador	1	50W
Total.....		210W/1000 = 0,210Kw

	Madeira	Ouriço de castanha
e) Comparativo do potencial calorífico superior entre a madeira e o ouriço de castanha	PCS = 14,4 MJ/Kg.	PCS= 19,769 MJ/Kg.
f) Comparação do PCS do ouriço de castanha e da madeira em horas.	ETot = PCS X QTot ETot = 14,4 MJ/Kg X 36.700Kg ETot = 528.480MJ ETot = 528.480MJ ÷ 3,6 MJ ETot = 146.800Kwh t = ETot ÷ P t = 146.800Kwh÷0,210 Kw t = 699.047h ÷ 365 (dias/ano) t= 1,9 horas/dia t= 1 hora e 54 minutos	ETot = PCS X QTot ETot = 19,769 MJ/Kg X 36.700Kg ETot = 725.522MJ ETot = 725.522MJ ÷ 3,6 MJ ETot = 201.533 Kwh t = ETot ÷ P t = 201.533 Kwh÷0,210Kw t = 959.685h ÷ 365 (dias/ano) t= 2,6 horas/dia t= 2 horas e 36 minutos

CONCLUSÃO

De acordo com os dados analisados na seção anterior concluímos que o ouriço de castanha-do-Brasil é um insumo importante para a geração de eletricidade para as populações isoladas. Isso se deve ao fato de algumas localidades não estarem sendo contempladas com o programa luz para todos, em função dos acessos, bastantes difíceis para instalação de postes para extensão da rede elétrica. Os resultados dos quantitativos dos ouriços descartados na floresta são em número significativo para que se possa caracterizar o ouriço como o insumo básico a geração de energia elétrica aos povos da floresta. Considerando que há uma tecnologia já desenvolvida e que já apresentou resultados satisfatórios para geração de energia elétrica, que é o fogão GERALUZ, o que necessita é efetuar testes com o próprio ouriço e mensurar os resultados da sua eficiência caloríficos, embora isso tenha sido desenvolvido na tabela acima, onde o que se buscou foi determinar qual a relação entre o PCS do ouriço e da madeira (lenha). Os resultados dos cálculos do PCS demonstraram que há uma relação

percentual de 37% de eficiência energética em favor do ouriço em relação à madeira (lenha), aproximadamente 42 minutos a mais de geração de energia elétrica com os equipamentos mencionados na tabela acima.

THE CASTANHA-DO-BRASIL HEDGE: FROM DISCHARGE THE GENERATION OF ELECTRICITY TO THE ISOLATED POPULATION OF THE AMAZON

ABSTRACT: The proposal of this article is to know the approximate quantitative of biomass of Brazil nut chestnuts discarded in the interior of the forest and useful for the generation of electric energy. Also in this sense determine through comparative instruments the upper calorific potential of the hedgehog in relation to firewood (wood). With this referral it is intended to establish as a criterion of reflection the possibility of having an input that can attend the generation of electricity for the extractive populations.

KEY WORDS: Urchin. Chestnut. Electricity. Traditional populations

REFERÊNCIAS

BRASIL- MME - BEN – **Balanço Energético Nacional 2009/2010** – EPE – Empresa de Pesquisa Energética, Brasília: 2010.

DI LASCIO. Marco Alfredo. BARRETO, Eduardo José Fagundes. Energia e **Desenvolvimento Sustentável para a Amazônia Rural Brasileira**: *Eletrificação de Comunidades Isoladas*- BRASIL- MME. Kaco Gráfica e Ed. Brasília: 2009.

FUNTAC – Fundação de Tecnologia do Estado do Acre – **Centro de referência de Energia de Fontes Renováveis** – Fogão Gera Luz: Acre: 2008.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. Ed.6 Atlas, São Paulo: 2010.

JORNAL O ESTADO DO ACRE. **Economia: Jornal Gazeta Mercantil destaca fogão especial produzido no ACRE** – disponível em: http://www.oestadoacre.com/index.php?option=com_content&task=view&id=1030&Itemid=2 Nov/2007. Acesso em: 23/03/2011 às 20:55.

LOBO, José Maria da Conceição de Oliveira Pio Caetano. **Avaliação do potencial energético de resíduos de biomassa Amazônica**. In: ENCONTRO DE ENERGIA NO MEIO RURAL, 4, 2002, Campinas. Anais eletrônicos... Disponível em: http://www.proceedings.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=MSC0000000022002000100026&lng=pt&nrm=abn . Acesso em: 09 Mar. 2011