

**GERAÇÃO DE ELETRICIDADE E QUALIDADE DE VIDA:
ANÁLISE DE UM SISTEMA APLICADO**

Artur de Souza Moret ¹
Sinclair Mallet Guy Guerra
amoret@unir.br

RESUMO:

A biomassa é importante insumo para uso energético, porque introduz desenvolvimento local e sustentável, gera energia e com os sub-produtos proporciona renda. Esse ciclo tem como principal resultado alterações positivas na qualidade de vida para as populações envolvidas, o que é particularmente importante nas pequenas comunidades sem atendimento elétrico, sobretudo na Amazônia que têm diversas localidades isoladas dos sistemas convencionais de distribuição. Tais comunidades, por outro lado, dispõem de significativas quantidades e diversidades de insumos para a geração de óleos derivados de biomassa. Têm, também, baixa quantidade de atividades econômicas sustentáveis e conseqüência baixa qualidade de vida. Como exemplos de oleaginosas destacam-se: babaçu, buriti, tucumã, dendê, castanha do Brasil e andiroba. O modelo de geração de eletricidade com qualidade de vida está baseado na sustentabilidade da produção e, sobretudo, na alteração positiva da qualidade de vida da sociedade local, através do uso da cadeia produtiva da biomassa utilizada como insumo. O modelo analisado foi implementado na reserva extrativista do rio Ouro Preto (RESEX RIO OURO PRETO) utilizando como insumo o babaçu, tendo produzido resultados importantes, tanto na sustentabilidade do processo, quanto na alteração da qualidade de vida da comunidade local.

Palavras Chave: Modelo de geração de eletricidade, Biomassa, Sustentabilidade, Reserva Extrativista

Classificação JEL: O10

ABSTRACT:

Biomass is an important input for energy use, because it introduces local and sustainable development, generate energy and the by-product income. This cycle has as main result a positive change in quality of life. This concept is particularly important in small communities without electricity supply, especially in the Amazon which have several localities isolated from conventional electric systems, significant availability of low amount of biomass and sustainable economic activities and consequently less quality of life. In this way, the oil has a particular focus because it has potential for oil in the Amazon region, is distributed throughout the area and the quantity and quality of oil is significant, as examples stand out: such as babaçu, buriti, tucumán, dendê, Brazilian Chestnut and andiroba. The model of electricity generation with quality of life is based on the sustainability of production and, above all, positive change in quality of life of local society through the use of supply

¹ Grupo de Pesquisa Energia Renovável Sustentável – GPERS. Universidade Federal de Rondônia/UNIR

chain utilizada biomass as raw material. The model analysis was implemented in the extractive reserve from Ouro Preto river (RESEX RIO PRETO) using as input the babaçu, produced important results, both on the sustainability of the process, the change in quality of life of the local community.

Keys Words: Electricity generation model, Biomass, Sustainability, Extractiviste reserve.

JEL Classification: O10

INTRODUÇÃO

A biomassa é importante insumo para uso energético, introduzindo desenvolvimento local e sustentável, gerando energia e com os sub-produtos, renda. Esse ciclo tem como principal resultado alteração positiva da qualidade de vida. Esse conceito é particularmente importante nas pequenas comunidades, sem atendimento elétrico, sobretudo na Amazônia com diversas localidades isoladas dos sistemas convencionais, significativa disponibilidade de biomassa e baixa quantidade de atividades econômicas sustentáveis e por consequência baixa qualidade de vida. Nesse caminho, as oleaginosas têm especial destaque porque na região amazônica há potencial significativo, quantidade, qualidade e é distribuído em toda a área. Como exemplo destacam-se: babaçu, buriti, tucumã, dendê, castanha do Brasil e andiroba.

Três referenciais teóricos perpassam esse texto com base nas intervenções em comunidades isoladas. O primeiro deles é conhecido como desenvolvimento sustentável (DS) (MORET, 2006). A segunda referência seria a qualidade de vida com base na geração descentralizada de energia (GDE) elétrica (MORET, 2004) que tem como pilar o contraponto a concentração² da geração da eletricidade e o uso de combustível local e sustentável. A terceira trata da tecnologia social (TS), ferramenta poderosa para mudar o quadro de populações excluídas do sistema econômico tradicional. Tais populações dispõem de insumos, para as quais faltam condições para transformá-los em benefícios, tal como a biodiversidade a ser explorada de forma sustentável em áreas da Amazônia. Bavs (2004) sintetiza o conceito:

“As tecnologias sociais - mais do que a capacidade de implementar soluções para determinados problemas, podem ser vistas como métodos e técnicas que permitam impulsionar processos de empoderamento das representações coletivas da cidadania para habilitá-las a disputar espaços públicos, as alternativas de desenvolvimento que se originam das experiências inovadoras e que se orientem pela defesa dos interesses das maiorias e pela distribuição de renda”

A proposta deste texto é a proposição de um modelo de geração de eletricidade em áreas da Amazônia, bem como a descrição e análise da aplicação desse conceito em uma área de reserva extrativista, usando como insumo óleo vegetal *in natura* de babaçu, em um motor ciclo Diesel não modificado.

MODELO PARA A GERAÇÃO DE ELETRICIDADE COM QUALIDADE DE VIDA.

Os modelos de geração de eletricidade podem ser baseados em três bases:

- (1) concentração da geração de eletricidade através de UHE ou UTE de grande escalas;
- (2) descentralização com conexão a redes e
- (3) descentralização da geração em pequenas localidades sem contudo atuar em desenvolvimento local (TEIXEIRA e CAVALIERO, 2006; COELHO et alli, 2006; DALMAZ et alli, 2008).

O modelo de geração de eletricidade com qualidade de vida destacado neste texto está pautado em alguns pressupostos fundamentais:

- (1) a energia isoladamente não produz desenvolvimento, para tanto é necessário que os resultados sejam energia elétrica disponível, com qualidade e preço acessível, geração de renda e qualidade de vida;

² Há concentração de poder e decisão quando há concentração na geração de eletricidade.

- (2) o insumo utilizado deve ser disponível;
- (3) o controle social do empreendimento deve ser exercitado e efetivado pela comunidade alvo afim de que o modelo de produção seja sustentável;
- (4) a internalização dos recursos deve ser real;
- (5) a tecnologia empregada deve ser apropriada pela comunidade alvo.

O quadro 1, a seguir, apresenta os indicadores para esse modelo, como forma de categorizá-los:

Quadro 1: Indicadores para o modelo de geração de eletricidade com qualidade de vida

Indicador	Aplicação
1. Uso do insumo local de maneira sustentável	Sustentabilidade da geração de energia
2. Quebrar a dependência energética dos combustíveis fósseis	Sustentabilidade da geração de energia
3. Auto-suficiência, auto- produção e auto gestão do processo	Auto-suficiência
4. Auto definição da produção, da operação e do planejamento	Auto-suficiência e controle social
5. Intervenção positiva na qualidade de vida	Alterar os indicadores de qualidade de vida
6. Distribuição, comercialização e gestão solidária dos produtos e dos recursos	Aumentar a internalização dos recursos, tecnologia social
7. Uso de TS na cadeia produtiva	Aumentar a internalização dos recursos produzidos, tecnologia social.
8. Produção de eletricidade de pequena escala e com equipamentos adequados	GDE
9. Replicação da metodologia estruturada	Controle social do empreendimento
10. Domínio da produção dos equipamentos	Controle social do empreendimento
11. implantação do modelo comunitário	Intervenção social e controle social
a. realizar levantamento do potencial do insumo na comunidade com Plano de Manejo	Disponibilização de informações e dados
b. fazer levantamento e dimensionar o potencial econômico dos sub-produtos	Disponibilização de informações e dados
c. descrever os sub-produtos e o potencial econômico	Disponibilização de informações e dados
d. apresentar a comunidade os resultados consolidados	Controle social dos resultados
e. avaliar a implementação do modelo e dos processos produtivos	Controle social dos resultados
f. avaliar a alteração da qualidade de vida local.	Controle social dos resultados
g. capacitar a comunidade para a produção: energia (combustível), energia elétrica e produtos A, B, C e etc	Auto-produção
h. implantar coletivamente os processos produtivos	Auto-controle do resultados
i. implementar as metodologias apropriadas para cada processo	Metodologia contextualizada com a realidade
j. capacitar a comunidade para a comercialização solidária dos produtos	Aumentar a internalização dos recursos produzidos
k. capacitar a comunidade para a gestão social e participativa do modelo	Aumentar a internalização dos recursos produzidos

Fonte: Elaboração própria (2010).

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA DA GERAÇÃO DE ELETRICIDADE COM ÓLEOS VEGETAIS PARA LOCALIDADES ISOLADAS.

Na região amazônica há uma quantidade expressiva de oleaginosas, com usos e aplicações diversas. No que tange ao escopo deste texto, os óleos vegetais são fundamentais para alterar a situação de atendimento elétrico na região amazônica.

A biomassa é um combustível de uso secular e de grande espectro, podendo ter aplicação no estado sólido (lenha, carvão, briquete), líquido (óleo vegetal, biodiesel, álcool, pirolenhoso) e ou gasoso (gás de biomassa). O uso pode ser destacado por: queima direta ou modificação do insumo em outro combustível. Na queima direta a biomassa pode ser utilizada *in natura* ou utilizar um processo de secagem (secagem tradicional ou prensagem) que aumenta o poder calorífico. Há inúmeros processos de modificação da biomassa, em grandes palavras podemos destacar por gaseificação, carbonificação, prensagem ou reação química para a produção de óleos vegetais, fermentação (etanol) e produção de biodiesel. Pode-se usar, também, a biomassa como energético (cocção, combustível, uso industrial), bem como para geração de eletricidade. Da mesma forma que há muitos equipamentos para a geração de eletricidade, convencional ou modificado, turbinas a gás e turbinas a vapor e motor de combustão interna.

A produção de óleo vegetal introduz no sistema sub-produtos com valor comercial, tais como cocos, polpas, cascas e as tortas resultantes das prensagens. Como exemplo de algumas das oleaginosas e seus possíveis produtos, tem-se:

OLEAGINOSAS E SEUS PRODUTOS
DENDÊ: Óleo do palmiste Óleo da amêndoa Torta: Alimentos
CASTANHA DO BRASIL: Ouriço: Carvão Bijuterias Amêndoa: Comercializada in natura e/ou óleo vegetal Torta: Alimentos
BABAÇU: Casca: Papel Mesocarpo: Alimentos Coco: Carvão e/ou bijuterias Amêndoa: Óleo vegetal Torta: Alimentos e/ou adubo

As oleaginosas, sobretudo, são importantes e fundamentais para a geração de eletricidade de localidades isoladas da Amazônia, mesmo que não haja ainda plantas em operação e escalas. As tecnologias para o combustível podem ser sintetizadas da seguinte forma:

- 1) O óleo vegetal *in natura* (CORREIA, 1999 e DI LASCIO et alli, 1998),
- 2) Misturado ao Diesel (GARCIA, 1997) e
- 3) Biodiesel³ (figura 01⁴). No que se refere aos equipamentos ou motores, destacam-se:

³ A transformação de óleo vegetal em biodiesel ou em éster é resultado de uma reação química (transesterificação) entre óleo vegetal, álcool e catalisador.

- a) Motor Ciclo Diesel usando óleos vegetais *in natura* (GARCIA, 1997; CENBIO, 1999; PIMENTEL, 1999; KALTNER, 1999), com modificação da temperatura do combustível com o objetivo de equivaler a viscosidade do óleo vegetal ao do Diesel e
- b) Motor Ciclo Diesel usando mistura de 50% de Diesel e 50% de óleos vegetais, sem contudo fazer modificação na mistura ou no Motor.

O esquema descrito na figura 1 é utilizado para a geração de eletricidade no Laboratório do Grupo de Pesquisa Energia Renovável Sustentável (GPERS), tendo sido construído com equipamentos adequados e de baixo custo, dois tanques de combustível, um rotâmetro hospitalar para medir o fluxo dos dois combustíveis e um misturador composto de dois copos de vidro e limalha de ferro.

Figura 1: Equipamentos de produção de eletricidade e de biodiesel



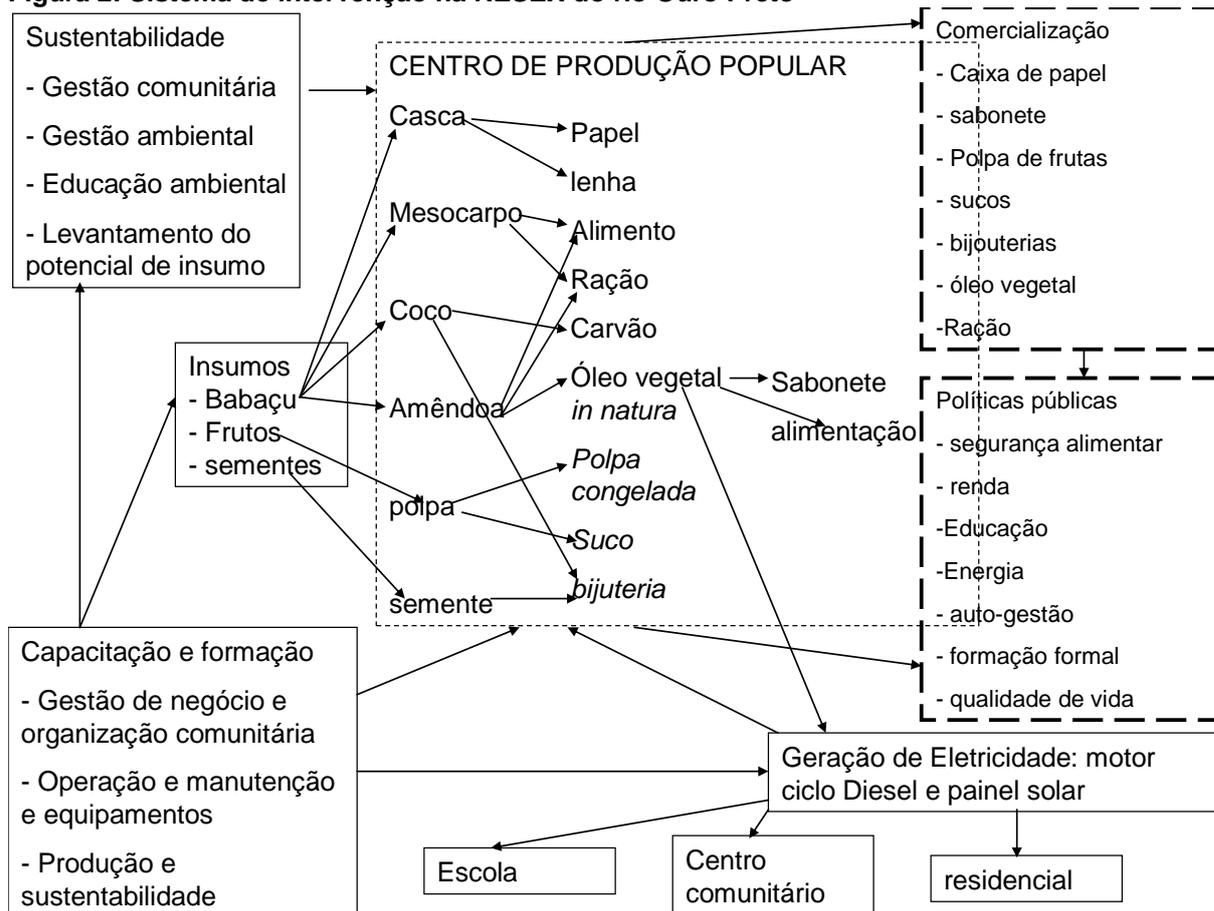
APLICAÇÃO DO MODELO DE GERAÇÃO DE ELETRICIDADE COM QUALIDADE DE VIDA NA RESEX DO RIO OURO PRETO

Aplicando o modelo de geração de eletricidade com qualidade de vida e adequando à realidade da RESEX do Rio Ouro Preto, discriminam-se os seguintes itens implementados na área:

- 1) Geração de eletricidade (MORET, 2204),
- 2) Sustentabilidade (Moret, 2006),
- 3) Centro de Produção Popular,
- 4) Capacitação e formação,
- 5) Comercialização de produtos,
- 6) Políticas públicas e
- 7) Atendimento de energia ao público alvo de cento e oitenta (180) famílias residentes na RESEX do Rio Ouro Preto.

⁴ O equipamento de produção de Biodiesel tem capacidade de 100l/dia, operação e manutenção simples. O equipamento foi produzido com recursos do CNPq e SEPLAN- Rondônia.

Figura 2: Sistema de intervenção na RESEX do rio Ouro Preto



Fonte: GPERS, 2009.

A geração de eletricidade tem como referência a auto suficiência das etapas do processo: o insumo/biomassa, a operação, a manutenção e a distribuição. A comunidade domina todas as etapas do processo, resultado das capacitações implantadas. Para a determinação da disponibilidade de babaçu foi realizado o projeto *Biodiversidade em reserva extrativista: Estudo de caso do levantamento do potencial de babaçu para consolidar economicamente a RESEX do Rio Ouro Preto*⁵, tendo sido demonstrada sua viabilidade como insumo para a geração de eletricidade.

A operação e a manutenção do motor são realizadas pela comunidade, pois não há ações específicas que precisem ser feitas para o funcionamento. O único procedimento que difere do padrão Diesel (uso do Diesel como combustível) relaciona-se a limpeza do bico de injeção a cada 200h operacional do motor. Nesse procedimento procede-se a troca por outro (bico de injeção) que está à disposição e enviado para uma empresa especializada para efetivar a limpeza e retornar ao mesmo diretamente na área.

A disponibilidade de babaçu na RESEX do Rio Ouro Preto é significativa⁶. As quantidades são apresentadas entre 25 e 200 pés por há, cinco (5) cachos por unidade e 250 cocos por cachos, com valor médio de 36.8 indivíduos/ha. Esses valores demonstram que há uma quantidade significativa de babaçu, portanto com possibilidade de utilização econômica com preservando a biodiversidade.

A potencialidade para a área pesquisada pode ser descrita como a seguir:

⁵ Recursos do CNPq citar número do processo.

⁶ Esses dados foram descritos em GPERS (2007).

INSUMO	POTENCIAL
babaçu inteiro	200 mil t
casca	29 mil t
mesocarpo	67 mil t
coco	86 mil t
amêndoa	19 mil t
óleo	10 mil a 13 mil t / 9 a 12 milhões de litros
torta	7 mil a 10 mil t
eletricidade com óleo de babaçu <i>in natura</i>	20 e 27 GWh
eletricidade com uso de biodiesel	30 e 40 GWh

Fonte: GPERS, 2007.

Cada unidade de coco de babaçu tem massa (em média) de 210g e o balanço de massa tem os seguintes valores: casca (32g e 15%), mesocarpo (69g e 33%), coco (86g e 41%) e amêndoa (23g e 11%).

O Centro de Produção Popular é a referência para todas as atividades produtivas de valor comercial, exceto a colheita e secagem do babaçu. Nesse espaço físico elaboram-se as atividades econômicas com os sub-produtos, agregando valor, tais como: papel, alimento do mesocarpo e da torta, bijuteria do coco e os diversos tipos de óleo, bem como o sabonete e sabão. É importante destacar que essas atividades são realizadas autonomamente pela comunidade, incluindo precificação, planejamento e elaboração.

A capacitação e formação tem como objetivo tornar disponíveis informações técnicas, ferramental metodológico e prático para a realização de todas as atividades que envolvem os processos, tais como: gestão de negócio, organização comunitária, operação e manutenção de equipamentos, produção e sustentabilidade. O quadro a seguir apresenta todas as capacitações realizadas no âmbito da implementação do projeto.

Quadro 2: Atividades de capacitação realizadas no modelo e os objetivos propostos.

Capacitações	Objetivos
Extração de óleos vegetais	Capacitar para operação e manutenção da mini-prensa de extração de óleos vegetais e preparação das sementes e amêndoas para extração.
Elaboração de produtos oriundos da torta	Preparação de misturas para forragem animal Produção de sabões Preparação de bolos e tortas com a torta de babaçu
Elaboração de subprodutos artesanais do óleo vegetal	Capacitar para a produção de sabonetes, condicionadores, xampu, óleos corporais.
Produção de farinha de mesocarpo	Capacitação para extração e aproveitamento do mesocarpo de babaçu. Repasse de informações teóricas sobre aproveitamentos do mesocarpo.
Elaboração de recipientes de fibra de babaçu – epicarpo	Capacitar para produção de papel reciclado com fibras de babaçu, para a confecção de embalagens.
Atividades econômicas para aproveitamento de insumos disponíveis na RESEX; frutas, e sementes.	Confecção de artesanatos com aproveitamento de sementes, coco de babaçu e madeira residual.

Fonte: GPERS, 2009.

A comercialização de produtos se constitui na fase de internalização e efetivação do processo, o momento que os extrativistas têm a materialização das suas atividades em forma de recursos, o momento que os produtos são transformados e geram valor monetário; destaca-se que esse é o

ponto de maior expectativa, isso porque os produtos tem valor agregado e por conseqüência preços superior aos produtos historicamente comercializados (farinha e látex). Na figura 6 são demonstrados produtos elaborados pela comunidade: óleo para cosméticos, biojóias, sabonete, bolo e fibra.

As políticas públicas são a de menor materialidade, entretanto é a ação de maior efetividade, pois atuam como formuladores de ações e há sobretudo, possibilidade de replicação do modelos em outros locais.

A geração de eletricidade é feita com o combustível, óleo vegetal, produzido localmente e do babaçu. A amêndoa tem uma quantidade significativa de óleo vegetal (entre 50 e 60%), dependendo do percentual de umidade, quanto maior a umidade menor a quantidade e qualidade do óleo vegetal produzido⁷. A geração de eletricidade tem tecnologia e metodologia apropriadas aquela realidade: potência de 12 kW e sistema motor gerador Diesel.

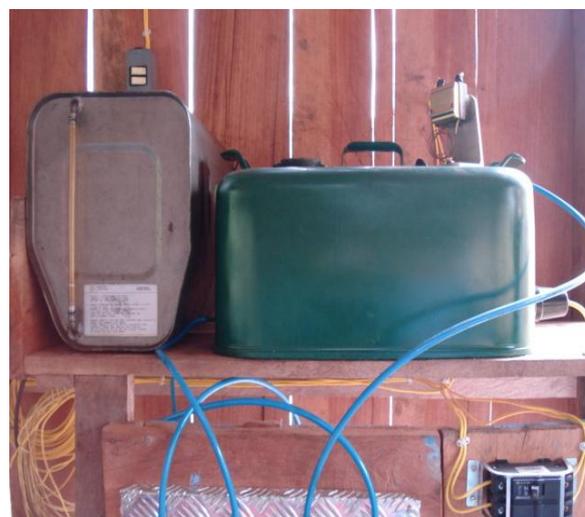
O sistema é composto dos seguintes componentes: motor gerador (figura 4), 1 tanque para o Diesel (figura 3), 1 tanque para o óleo vegetal (figura 3), uma serpentina para aquecimento do óleo vegetal e 1 controle de fluxo de combustível (figura 4).

A operação pode ser assim discriminada:

- I) O sistema inicia a operação com Diesel por duas razões,
 - a). Há necessidade dos componentes ficarem permeados de Diesel e
 - b). Tem como objetivo aquecer o óleo vegetal com uso da serpentina até a faixa de temperatura 70-80°C; a temperatura altera a viscosidade do óleo vegetal para valores próximos ao Diesel.
- II) Quando o óleo vegetal chega a temperatura adequada altera-se, a partir do controle de fluxo (figura 09), o combustível para óleo vegetal permanecendo até próximo do momento de desligamento.
- III) Para o desligamento altera-se o fluxo de combustível para o Diesel afim de que os componentes do motor fiquem permeados de Diesel.

Os resultados dessa operação não produz modificações significativas, de vibração, de ruído, de potências, a exceção está nos gases de escape que tem aroma característico de babaçu e as emissões são isentas de SOx e metais pesados.

Figura 3: Potência do motor Diesel e tanques de combustível.



Fonte: GPERS, 2009.

⁷ Na comunidade foram instalados secadores com material de baixo custos, de fácil montagem e operação.

Figura 4: Sistema de troca de combustível e motor ciclo Diesel



Fonte: GPERS, 2009.

O atendimento dessa modalidade de geração de energia elétrica é feito na comunidade N. S. do Seringüeiro, local em que estão instalados a planta de geração de eletricidade e o Centro de Produção Popular. São atendidos por eletricidade de baixa tensão com óleo vegetal *in natura*: quatro casas de moradias, duas escolas, um centro de recreação e o Centro de Produção Popular- CPP. O Centro de Produção Popular tem os seguintes equipamentos: 01 freezer, 01 geladeira, 01 motor prensa, 01 filtro prensa, 01 despoldadeira e 01 triturador. São 20 pessoas atendidas com eletricidade diretamente, mais 50 crianças e uma quantidade não mensurável na utilização do centro de recreação. Também, são atendidas em torno de 50 pessoas com energia para a produção de óleos para cosméticos, sabão, sabonete e bijuterias. A operação do sistema é organizada e planejada pela comunidade, portanto não há uma quantidade de horas rigorosa para a operação, dependendo das demandas econômicas da comunidade, entretanto em média semanais são operadas duas horas.

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A geração de energia elétrica aplicada na RESEX do Rio Ouro Preto pode ser analisada usando-se o efetiva aplicação dos indicadores do referido modelo, constantes no quadro 1. Entretanto, com o objetivo de aprofundar a análise será aplicado os indicadores de sustentabilidade (quadro 3) presente no texto de Moret (2006), ou seja, dezoito (18) que podem indicar a sustentabilidade ou não da implementação da energia. Compreendendo essa análise como importante porque a energia é um fator estruturante da sociedade, pois altera positivamente e/ou negativamente os aspectos micro e macro-econômicos de uma sociedade. Alguns indicadores de sustentabilidade merecem destaque pelo seu caráter influenciador, de efetividade e de ocorrência na atividade analisada: 1- desenvolvimento econômico, social e ambiental, 3- emissão de poluentes, 5- geração de emprego, 6- democracia, 7- descentralização, 11- universalização do atendimento e 16- custo adequado.

Por outro lado, merece consideração os indicadores de acesso a saúde e educação que não acrescidos ou melhorados diretamente, entretanto a ocorrência de eletricidade em localidades isoaldas permite uso de medicamentos que precisam de refrigeração, bem como na educação podem ser oferecidos cursos noturnos e para as crianças podem ser utilizados alimentos que necessitam de refrigeração, ou seja, são indicadores de qualidade de vida.

Outro indicador que merece destaque relaciona-se aos custos (16-custo adequado), do óleo vegetal tem valor de R\$0,86/litro e o custo da eletricidade é da ordem de R\$1,44/kwh (GPERS, 2009). Esses custos (óleo vegetal e eletricidade) são importantes para a efetivação das atividades que geram renda, mesmo que o valor da eletricidade não seja comparável aos sistemas tradicionais. Entretanto, o valor do óleo vegetal é menor que o Diesel e também daqueles utilizados na alimentação que normalmente são oriundos da cultura da soja. Dessa forma, os custos apresentados não podem refutar a atividades, pois é necessário internalizar aqueles arrecadados com a comercialização dos outros produtos usando a cadeia produtiva do babaçu.

Quadro 3: qualificação dos indicadores de sustentabilidade para o uso energético da biomassa

Indicador	Sim	Não
1.desenvolvimento econômico, social e ambiental	x	
2.Uso da lenha		x
3.Emissão de poluentes: CO2, NOx, SOx, MP		x
4.Descarte de poluentes e produtos		x
5.geração de emprego e renda	x	
6.democracia (decisão, participação)	x	
7.descentralização da geração	x	
8.Respeito a cultura, gênero e minorias	x	
9.equidade na distribuição	x	
10.garantia de nível mínimo de consumo energético	x	
11.universalização do atendimento	x	
12.acesso a saúde	x	
13.acesso a educação	x	
14.vulnerabilidade à violência		
15.transferência tecnológica	x	
16.custo adequado	x	
17.adequação cultural	x	
18.justiça ambiental.	x	

Fonte: Moret (2006)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As intervenções de geração de eletricidade com qualidade de vida implementadas na RESEX Rio Ouro Preto introduzem Desenvolvimento Sustentável, devido a internalização de atividades econômicas, com uso de insumo locais, geração de renda, uso sustentável dos recursos naturais e Geração Descentralizada de energia Elétrica Sustentável. A metodologia social-participativa implementada transformou a comunidade local na responsável por todas as etapas do processo, planejamento, operação, manutenção, gestão e controle financeiro.

Como resultado desse processo, pode-se destacar as seguintes questões: (a) segurança alimentar através da disponibilização de proteínas, (b) renda na comercialização dos produtos, (c) educação formal e não formal através das capacitações, (d) energia elétrica disponibilizada sem uso de insumos externos a localidade, (e) auto-gestão pelo controle social das atividades e (f) alteração positiva de qualidade de vida pela união e interseção de todas essas atividades desenvolvidas.

A geração de eletricidade, com insumo locais e sustentáveis, para localidades isoladas da Amazônia transforma essa localidades, tanto na perspectiva de acesso a eletricidade, quanto na alteração positiva da qualidade de vida local, saúde, educação, emprego e renda, produção. Equipamentos adequados a realidade local contribuem para a efetivação dos sistemas, bem como para autonomia de energia que é um conceito importante e em caminho contrário à concentração de energia dos grandes sistemas. Da mesma forma que as atividades econômicas sustentáveis implementadas e, sobretudo porque são geridas pela comunidade, introduzem na comunidade conceitos de auto-gestão e que são importantes para o Desenvolvimento Sustentável e local.

Esses parâmetros são balizadores para que essa iniciativa tenha continuidade e também haja a disseminação dessa metodologia e modelo em outras localidades da Amazônia. Da mesma forma, que os dados e informações demonstraram que as atividades implantadas estão introduzindo Desenvolvimento Sustentável numa parcela da Reserva Extrativista do Rio Ouro Preto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAVS, S. C. *Tecnologia Social e desenvolvimento local*. In: **Tecnologia Social: uma estratégia para o desenvolvimento**. Fundação Banco do Brasil- Rio de Janeiro, 2004.

COELHO et alli. *Geração de Energia Elétrica a partir do Biogás Proveniente do Tratamento de Esgoto Utilizando um Grupo Gerador de 18 kW V Congresso Brasileiro de Planejamento Energético*. Brasília, 2006.

CORREIA, J.C. *Óleos vegetais para a geração de energia e valorização da biodiversidade em comunidades isoladas da Reserva Extrativista do Médio Juruá- Município de Carauari/ AM*. 1999. Depoimento oral.

DALMAZ et alli. *Energia eólica para geração de eletricidade e a importância da previsão*. In: Revista ABCM – Engenharia, vol. XIII, no1, 2008 , 2008.

DI LASCIO, M. A, FREITAS M. A. V., MARQUES A. C. S. *Energia de Biomassa para a Sustentabilidade Econômica das Comunidades Isoladas da Amazônia*. In: **IV Encontro do Fórum Permanente de Energias Renováveis**- Recife, 6 - 9 de outubro de 1998.

FAO. Organizacion de las Naciones Unidas para la Agricultura e la Alimentacion. **Especies florestales productoras de frutas y otros alimentos. Exemplos de América Latina**. Roma, 1987.

GARCIA, J. L. A. et alli. *Avaliação de motores utilizando óleo vegetal como combustível para a geração de eletricidade e acionamento de sistemas de irrigação*. In: **Seminário Nacional de Produção e Transmissão de Energia Elétrica**. Belém,PA. Num. 14, 1997.

GPERS. *Projeto Biodiversidade em Reserva extrativista: potencial do babaçu para consolidar economicamente a RESEX do Rio Ouro Preto – Produção de Óleo Vegetal e Geração de Energia Geração de eletricidade*. Relatório Técnico. CNPq. Julho, 2007.

GPERS. *Biodiversidade em Reserva extrativista: potencial do babaçu para consolidar economicamente a RESEX do Rio Ouro Preto – Produção de Óleo Vegetal e Geração de Energia*. Relatório Técnico, Projeto financiado pelo Ministério de Minas e Energia. 2009.

KALTNER, F. J. e TEIXEIRA, P.A. *Óleo de palma, a matéria prima do século XXI*. In: CENBIO Notícias. No7, ano 2, 1999. São Paulo.

MORET, A. S. *Geração Descentralizada no Estado de Rondônia: potenciais contribuições dos resíduos agrícolas e dos óleos vegetais* In: **Primeiro Seminário Atendimento Energético de comunidade Extrativista- SAEX'2004**. MME. Brasília, 2004.

MORET, A. S. *Sustentabilidade das energias renováveis sustentáveis estudo inicial de caso para a biomassa e para os biocombustíveis*. In: **V Congresso Brasileiro de Planejamento Energético, 2006, Brasília-DF**. V Congresso Brasileiro de Planejamento Energético. Brasília-DF : V Congresso Brasileiro de Planejamento Energético, 2006.

PIMENTEL,V.S.B. et alli. *Utilização de óleo de dendê em grupos geradores para a eletrificação de localidades isoladas*. In: **VIII Congresso Brasileiro de Energia**. Rio de Janeiro, 1999. Sociedade Brasileira de Planejamento Energético.

RODRIGUES, Roberto Martins. *A flora da Amazônia*. Belém: CEJUP, 1989.

TEIXEIRA, A. f.; CAVALIERO, C, K. N.. *A geração de energia elétrica em um modelo de desenvolvimento endógeno: possíveis soluções para as comunidades isoladas do interior do estado do Amazonas*. In: **Encontro de Energia do Meio Rural**. 2006.