

ENERGIA ELÉTRICA EM COMUNIDADES ISOLADAS E QUILOMBARES: SUSTENTABILIDADE COMO PROPOSTA PARA IMPLANTAÇÃO

Weder Ferreira dos Santos – wedereira@yahoo.com.br

Joel Carlos Zukowski Jr – zukowski@webmail.ulbra-to.br

Centro Universitário Luterano de Palmas, Departamento de Engenharia Agrícola.

Resumo. O Brasil conta hoje com muitas comunidades isoladas. Este isolamento se faz, principalmente, devido às condições territoriais. Além deste aspecto, a falta de estrutura produz outro isolamento muito mais danoso, o social. Para promover a inclusão social e o desenvolvimento sustentável alguns requisitos são necessários, dentre eles destaca-se a disponibilização de energia elétrica. Este trabalho teve como objetivo principal disponibilizar energia elétrica para uma comunidade isolada na região do Jalapão, município de Mateiros, Estado do Tocantins. Foi instalado um sistema híbrido eólico-fotovoltaico com capacidade de gerar 9676,80 kWh/anual foi medida. Esta energia tem como finalidade melhorar o processo produtivo, para tanto foi instalado na oficina comunitária. Os resultados mostraram que o sistema pode ser sustentável desde que a comunidade aproveite todo o potencial de geração de energia para o processo produtivo.

Palavras-chave: Comunidades isoladas. Sustentabilidade. Fontes renováveis de energia

1. INTRODUÇÃO

A energia elétrica é uma das formas mais versáteis de energia. É possível produzi-la em locais distantes dos centros de consumo, é limpa e segura no uso final e as tecnologias para sua utilização são consagradas e ainda experimentam franco desenvolvimento, segundo (REIS & SILVEIRA 2000). O BRASIL tem hoje, como meta levar energia elétrica às comunidades isoladas e quilombares como forma de promover o desenvolvimento e a inclusão social através do PROGRAMA NACIONAL DE UNIVERSALIZAÇÃO DO ACESSO E USO DA ENERGIA ELÉTRICA – LUZ PARA TODOS (MINISTERIO DAS MINAS E ENERGIA, 2004). Para tanto várias tecnologias estão sendo testadas. Para que este programa tenha sucesso as comunidades isoladas precisam ter condições de arcar com os custos da utilização desta energia, seja da rede de distribuição, seja por geração independente.

Um sistema híbrido de geração do tipo fotovoltaico-eólico é baseado nos aproveitamento fotovoltaico e eólico. A combinação dessas fontes procura explorar satisfatoriamente a complementaridade entre ambas ao longo do tempo. Uma importante vantagem do sistema híbrido fotovoltaico-eólico é não empregar recursos não renováveis, como, por exemplo, o óleo diesel. Segundo (ROSSI, 2000) na maioria dos países as propriedades rurais e comunidades isoladas não são servidas pela rede de distribuição de energia elétrica. Ao se referir às comunidades isoladas da Amazônia legal, (SANTOS & ZUKOWSKI Jr., 2007) fala de comunidades nos estado do Pará, Amazonas, e outros do extremo norte do Brasil, no entanto, o Estado do Tocantins tem regiões isoladas ou comunidade quilombolas onde não há, ainda, energia elétrica disponível. Uma comunidade isolada, no Jalapão, Município de Mateiros, estado do Tocantins foi selecionada para receber um sistema híbrido de geração de energia solar e eólico. Este município está localizado a leste do Parque Estadual do Jalapão, abrangido pela zona de entorno da unidade. Nesta zona está situada a comunidade Boa Esperança. Esta localidade tem uma população de 246 pessoas em 54 residências, todos produtores rurais e artesãos. O sistema de produção é extrativista de subsistência. Por se tratar de uma localidade Junto ao Parque do Jalapão, o potencial turístico é muito grande. Dentre os vários problemas e necessidades desta localidade destaca-se a falta de energia elétrica para o processo produtivo e para as residências.

A disponibilidade deste bem poderá alavanca o desenvolvimento local através do aumento da visitação por turistas, da produção, da implantação de micro-agroindústrias, dentre outros. Este projeto teve como objetivo principal à instalação de uma pequena central de geração de energia elétrica utilizando o sistema solar fotovoltaico associado com geradores eólicos para promover o desenvolvimento desta localidade agrícola, aproveitando os recursos renováveis disponíveis nesta região através da melhoria dos processos produtivos.

2. MATERIAIS E MÉTODOS:

Foram instaladas três turbinas eólicas com capacidade nominal de 1kW cada, sendo o sistema eólico resultado do movimento de massas de ar ao redor da superfície da Terra, provocado por diferenças de temperatura e pressão. A energia Mecânica dessas massas de ar constitui uma imensa fonte de energia natural, que pode ser transformada em energia elétrica através dos geradores eólicos ou turbinas eólicas. Semelhante à tecnologia fotovoltaica, a tecnologia eólica pode ser usada para qualquer aplicação elétrica em áreas que tenha bons regimes de vento, seja de maneira

isolada ou conectada à rede elétrica local. No cenário mundial, a tecnologia eólica atingiu um estágio de maturidade que a coloca como participante da matriz energética em vários países aonde recurso natural e disponível, com previsão de vir a ter participação expressiva na matriz mundial nas próximas décadas. Foram instalados 48 painéis solares de 70Wp, o sistema solar e através da luz do sol utilizada para gerar eletricidade diretamente por meio de células fotovoltaicas. A tecnologia fotovoltaica pode ser usada para qualquer aplicação elétrica em qualquer área isolada ou conectada à rede local. Porém, sua aplicação tem se difundido com mais intensidade em pequenos sistemas isolados ou aplicações híbridas de pequeno porte com no caso de esta comunidade. Sendo sua tensão de saída do sistema de geração é de 48 volts. Uma casa de máquinas foi instalada para abrigar a eletrônica do sistema, composta por: controladores de carga para painéis solares e aerogeradores, 32 baterias estacionárias de 150 A/h cada e sistema de inversores outback composto por dois inversores em 127V, de cada. A tensão em corrente alternada é de 220V. Além disto, foi instalado um sistema de bombeamento a energia fotovoltaica que utiliza quatro painéis solares com capacidade para bombear 1500l/h. A energia será utilizada na oficina comunitária, onde produz artesanato de Capim Dourado, principalmente, e outros produtos. Os equipamentos para uma casa de farinha com máquina de ralar mandioca e forno rotativo e prensa manual foram disponibilizados. A comunidade foi instruída a respeito do funcionamento do sistema, bem como dos cuidados necessários e da necessidade de arcar com os custos de O & M – operação e manutenção. Foi disponibilizada iluminação com lâmpadas compactas de baixo custo na oficina comunitária. Um levantamento das possibilidades de aproveitamento de recursos locais foi feito e discutido com a comunidade com a finalidade de disponibilizar um calendário de produtos a serem processados na oficina comunitária ao longo do ano.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES:

A unidade híbrida solar-eólica é constituída por duas fontes diferentes de energia, a solar fotovoltaica e turbinas eólicas. Essas fontes são conectadas em paralelo a um barramento proveniente do sistema de armazenamento por baterias. A Distribuição é feita por meio de inversores conectados ao barramento à rede de distribuição. O sistema foi instalado e está em operação. A energia gerada está sendo usada pela comunidade para o processo produtivo. Foram disponibilizados 9676,80 kWh/ano. O sistema foi instalado para energizar um galpão de aproximadamente 15m X 8m, onde praticamente todas as reuniões comunitárias, tanto de produção como de lazer, são realizadas (ZUKOWSKI Jr. & MARÇON, 2005). Foram instaladas no galpão seis lâmpadas de baixo consumo, uma máquina de ralar mandioca, uma prensa manual para farinha, um forno rotativo movido a energia elétrica para secagem da farinha. Segundo (CALLE, 2005) a sustentabilidade de sistemas produtivos seja para produção de energia através da biomassa, sejam outras fontes, é primordial para garantir o sucesso de qualquer empreendimento deste tipo. A comunidade tem, hoje, condições de arcar com os custos do serviço desde que utilize a oficina para seus trabalhos e revenda no mercado os produtos. A tabela 1 mostra as possibilidades de utilização da oficina para a produção. Os valores apresentados são os praticados hoje para a venda aos turistas e no mercado das cidades e comunidades vizinhas. A renda média da comunidade é cerca de R\$ 200,00 / mês / família.

Tabela 1. Produtos de plantio e extrativismo possíveis de serem processados na oficina comunitária.

Material	Unidade	Preço (R\$)	Capacidade mínima de produção anual (kg)	Total (R\$)
Farinha	Kg	5,00	200	1.000,00
Óleo de Piaçava	litro	20,00	20	400,00
Doce Buriti	quadro	4,00	50	200,00
Artesanato Capim Dourado	peça	10,00	100	1.000,00
Polpa de Manga	Kg	10,00	100	1.000,00
Pequi in natura	saco	20,00	100	2.000,00
Doce pequi	quadro	4,00	30	120,00
Farinha de jatobá	Kg	5,00	30	150,00
Artesanato jatobá	peça	5,00	10	50,00
Doce de caju	quadro	5,00	50	250,00
Castanha de caju	kg	20,00	30	600,00
Granulado de castanha do caju	kg	5,00	20	100,00
Farinha de castanha de caju	kg	3,00	20	60,00
Óleo de buriti	litro	10,00	30	300,00
Geléia de Cagaita	pote 300g	5,00	10	50,00
Doce de manga	pote 300g	5,00	30	150,00
TOTAL				7.430,00

Os valores apresentados na tabela 1 representam a quantidade de material e seus preços de venda, possíveis de serem produzidos por cada família da comunidade. Dividindo-se o valor total da tabela 1 por 12, tem-se um aumento de renda mensal médio para cada família igual a R\$ 600,00. Portanto a renda mensal média vai para aproximadamente R\$ 800,00. Verificou-se que os produtos hora produzidos pela comunidade têm boa aceitação nas comunidades vizinhas e

nas cidades de Mateiros e São Felix, além de outras mais distantes. A tabela 2 mostra um cronograma das épocas de produção de cada matéria prima da localidade, sejam extrativas ou por plantio. Pode-se ver que a oficina comunitária será utilizada por praticamente todo o ano para produção, desde que a comunidade se organize para tanto, dando oportunidade para cada família utilizar os equipamentos disponibilizados e outros que ela poderá adquirir ao longo do tempo. As figuras 1 e 2 mostram os sistema de geração instalado e a oficina comunitária com parte dos equipamentos.

Tabela 2. Matérias primas a serem utilizadas na oficina para produção. Ocorrência nos meses do ano.

Produto	Mês do ano											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Caju (polpa e castanha)												
Jatobá (farinha e artesanato)												
Cagaita (doce)												
Manga (polpa e doce)												
Pequi (in natura, óleo, conserva, doce)												
Mandioca (in natura, farinha)												
Coco piaçava (óleo)												
Artesanato de capim dourado												



(a)



(b)

Figura 1. Sistema de geração híbrida. (a) Painéis solares. (b) Aerogeradores



(a)



(b)

Figura 2. Oficina comunitária e sistema de bombeamento. (a) máquina de ralar e prensa. (b) painéis do sistema de bombeamento.

A partir da instalação do sistema de iluminação na oficina comunitária, as mulheres, quem desenvolvem a atividade de produzir artesanato de capim dourado, passaram a utilizar este local no período noturno para “costurar”, como elas chamam este processo. Outras reuniões que eram feitas no período diurno também passaram a serem feitas nas primeiras horas da noite. Verificou-se que a comunidade passou a ter mais tempo durante o dia para outras atividades, como plantio, extrativismo, pastoreio já que o artesanato, principal fonte de renda, passou para o horário noturno.

4. CONCLUSÕES:

Conforme se pôde verificar, a partir dos dados apresentados, a micro central instalada pode ser sustentável, a partir da utilização da energia para o processo produtivo. Este projeto é totalmente replicável desde que atenda algumas características: Comunidade organizada; Houver incidência vento com velocidade mínima de 6m/s e frequência

necessária; Houver recursos para a produção local; Houver incidência de energia solar necessária por pelo menos 4h/dia; A comunidade faça uso da energia principalmente para o processo produtivo.

Agradecimentos

Parte do projeto de pesquisa aprovado pelo CNPq/ CETENERG, processo nº 504604/03-1.

REFERÊNCIAS

- CALLE, F. R., Bajay, S. V. e Rothmana, H. Uso da biomassa para produção de energia na indústria brasileira. Campinas, SP: Editora da UNICAMP, 2005. 184p.
- MINISTÉRIO da AGRICULTURA: Eletrificação rural no Brasil; Editora do Ministério da Agricultura; Brasília; Brasil; 1984; p.93.
- MINISTÉRIO das MINAS e ENERGIA. Portaria nº 447, de dezembro de 2004.
- REIS, Lineu Belico dos, SILVEIRA, Semida (orgs). “Energia Elétrica para o Desenvolvimento Sustentável”. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2000.
- ROSSI, Luiz Antonio. Sistema híbrido Eólico-Fotovoltaico: alternativa na geração descentralizada de eletricidade para áreas rurais isoladas.. In: ENCONTRO DE ENERGIA NO MEIO RURAL, 3., 2000, Campinas. Proceedings online... Available from: <http://www.proceedings.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=MSC0000000022000000100024&lng=en&nrm=abn>. Acesso em: 10 Abr. 2008.
- SANTOS, W. F. Zukowski Junior, J C. Geração de energia descentralizada, alternativa para comunidades Isoladas no Estado do Tocantins. In: V Congresso Cientifico e VII Jornada Cientifica: Pesquisa Interdisciplinar, Palmas: CEULP/ULBRA, 2007, Anais. Palmas, 2007. p 48-51.
- ZUKOWKI JUNIOR, J C. Marçon, Rogério Olavo. Geração descentralizada de energia ao processo produtivo de pequenas comunidades Agrícolas Isoladas In: IV Congresso Cientifico e V Jornada Cientifica: Ética & Ciência, 2005, Anais. Palmas, 2005. v. 1. p.377 – 379

ELECTRIC ENERGY IN COMMUNITIES ISOLATED AND QUILOMBARES: SUSTAINABILITY AS PROPOSED FOR DEPLOYMENT

Abstract. Nowadays Brazil has many isolated communities. This isolation occurs mainly due to territorial conditions. Besides this aspect, the lack of structure produces another isolation, much more harmful, the social one. To promote social inclusion and sustainable development, some requirements are essential. Amongst all of them, the provision of eletricity is the most prominent. This study aimed to provide eletricity to an isolated community in Jalapão region, Mateiros city, in the state of Tocantins. It was installed a hybrid aeolian-photovoltaic system, with capacity to produce 9676.80 kWh per year. This eletricity system aims to improve the production process, so it was installed at the local communitary workshop. The results indicate that the system can be sustainable if the community makes use of the whole potential of the eletricity generation, using it in the production process

Key words: Isolated communities. Sustainability. Renewable energy sources.