

ALTERNATIVAS ENERGÉTICAS PARA COMUNIDADES ISOLADAS DA AMAZÔNIA: A ENERGIA HIDROKINÉTICA NO MARACÁ, SUL DO AMAPÁ

Lúcia Tereza Ribeiro do Rosário, Rudi Van Els e Antonio C. P. Brasil Júnior

Resumo

As políticas que visam o atendimento energético às comunidades isoladas têm como limitações o alto custo da geração, transmissão e distribuição de energia hidroelétrica que inviabilizam quaisquer iniciativas em pequena escala. Uma possível solução para o problema é o uso de fontes renováveis, tendo em vista a abundância local de recursos como biomassa, energia solar, eólica e hidráulica que oferecem energia em condições adequadas às realidades locais. Contudo, questões sócio-culturais e de formação dificultam a gestão da energia em muitas dessas comunidades. O objetivo do presente trabalho é mostrar a importância da inclusão energética como indutora do desenvolvimento em pequenas comunidades isoladas da Amazônia, a partir da experiência de uma alternativa energética conduzida por pesquisadores da Universidade de Brasília, para uma associação de extrativistas de castanha-da-amazônia (*Bertholletia excelsa*)², no Assentamento Agroextrativista do Maracá (PAE Maracá), no sul do Amapá, tendo como principais preocupações essas limitações e especificidades locais.

Palavras-Chaves: comunidades isoladas, energia alternativa, turbina hidrocinética, Amapá.

1 - Introdução

Mais de dois bilhões de pessoas não têm nenhum acesso a fontes de energia modernas, sendo que a maioria delas está vivendo em áreas rurais. Muitas dessas áreas não possuem energia elétrica, o que dificulta o desenvolvimento econômico e social (Bassam, 2001).

No Brasil, cerca de cinco milhões de domicílios brasileiros - em torno de 11 milhões de habitantes - não têm acesso à energia elétrica¹. Somente na Região Amazônica, estima-se que existam 18,45% domicílios não atendidos pelo fornecimento de energia elétrica convencional.

No intuito de eliminar essa exclusão energética no país, o Governo Federal criou em 2004 o Programa “Luz para Todos” que pretende universalizar o acesso à energia elétrica até o final de 2008, atendendo aproximadamente quatro mil municípios e cerca de sete milhões de habitantes que hoje não têm acesso à energia. Entretanto, existem diversos problemas relacionados aos desequilíbrios sócio-espaciais, como: o alto custo da geração, transmissão e distribuição de energia hidroelétrica que inviabilizam tais iniciativas para atender necessidades energéticas de pequena escala, deixando desprovidas de abastecimento populações rurais e/ou extrativistas geograficamente isoladas dos grandes centros urbanos (Greentec, 2003).

Assim, uma possível solução para o problema é o uso de fontes renováveis, tendo em vista a abundância local de recursos como biomassa, energia solar, eólica e hidráulica que oferecem energia em condições adequadas às realidades locais.

O objetivo do presente artigo é mostrar a importância da inclusão energética como indutora do desenvolvimento, em pequenas comunidades isoladas da Amazônia, a partir da experiência de uma alternativa energética conduzida por pesquisadores da Universidade de Brasília, para uma associação de extrativistas de castanha-da-amazônia², no Assentamento Agroextrativista do Maracá (PAE Maracá), no sul do Amapá.

Inicialmente são apresentados alguns obstáculos para a disponibilização de energia elétrica em comunidades isoladas, com destaque para a Amazônia brasileira. Em é mostrado o quadro atual de energias alternativas, com destaque para alguns impactos ambientais e limitações de uso. Na sequência, é apresentando o “Projeto Poraquê”, e, finalmente, são feitas as conclusões do trabalho.

2. Energia elétrica em comunidades isoladas da Amazônia

No presente trabalho assume-se a definição aberta de comunidades isoladas de Hanley *et al.* (1999, em Athayde *et al.*, 2001). O autor usa a nomenclatura de “comunidades remotas” e define-as como um assentamento humano de baixa densidade populacional, com restrições ao uso de fontes de energia convencionais, infra-estrutura urbana deficiente, baixo nível de atividade econômica, difícil acesso e distância dos mercados consumidores.

Na Amazônia, tais parâmetros costumam ser característicos de comunidades não atendidas pelo sistema de energia elétrica, localizados em áreas isoladas, como é o caso do PAE Maracá. Do ponto de vista do atendimento ao serviço de energia, pode-se explicar a exclusão energética dessas comunidades na base do sistema de energia elétrica (Els, 2005).

A base da rede de distribuição de energia elétrica no Brasil é formada pelos seguintes sistemas: i) sistema que interliga as regiões Sul, Sudeste e Centro-oeste; ii) sistema que interliga as regiões Norte e Nordeste; e iii) sistemas isolados, formados por cerca de 300 localidades eletricamente isoladas umas das outras, principalmente na Região Norte, correspondendo a 2% do mercado energético brasileiro.

Para as grandes e médias cidades das regiões Norte e Nordeste, não interligadas à rede do sistema integrado, o governo oferece um subsídio para que as concessionárias atendam na modalidade de sistema isolado, principalmente por meio das termoelétricas. O subsídio é um mecanismo de compensação financeira, denominado Conta de Consumo de Combustíveis Fósseis (CCC) que permite uma tarifa ao consumidor final semelhante à tarifa de outros locais

do país. Contudo, o subsídio só atende fornecedores de energia (termoelétricas) com capacidade mínima de 2MW. Assim, somente cidades com mais de 4.000 habitantes usufruem desse mecanismo (Els, 2005).

Ficam de fora, portanto, cidades menores e milhares de vilas e comunidades que não dispõem de uma sistemática de atendimento. Na sua grande maioria o fornecimento é realizado pela própria comunidade ou pelo poder municipal local. Normalmente os comunitários adquirem um grupo gerador com recursos dos moradores, da prefeitura local ou de políticos com objetivos eleitoreiros.

Uma alternativa encontrada pelas prefeituras para atendimento às comunidades isoladas é o sistema de quotas mensais de óleo diesel, distribuídos entre os moradores. Ultrapassando essa quota, os moradores assumem os custos adicionais, elevando o custo médio para acima da tarifa média praticada pelas concessionárias.

No âmbito do Governo Federal, consideram-se três importantes inserções em comunidades isoladas para atendimento à exclusão energética, realizadas nas últimas duas décadas:

- 1) O primeiro momento se inicia em meados dos anos 1990, com a implementação de diversos projetos de pesquisa tecnológica, caracterizados pela introdução de tecnologias de geração não convencionais pelos centros de pesquisas e universidades da região;
- 2) O segundo momento se inicia em 2002, com a implantação de sistemas alternativos fomentados pelo poder público federal;
- 3) O terceiro momento, em 2004, com a universalização do acesso e uso da energia elétrica por meio do Programa “Luz para Todos”.

Foi a partir da criação do PROINFA,³ em 2002 (Lei n 10.438/2002, alterada pela Lei nº 10.762/2003) que o estado passou a ser responsável pela eletrificação das comunidades excluídas do sistema de energia elétrica. Segundo a Lei, as concessionárias de cada região são obrigadas a atender consumidores dessas comunidades, sendo que o ônus fica para o estado. O artigo 15 da mesma lei introduz a possibilidade da universalização ser realizada mediante o uso de fontes alternativas de energia, como a eólica, a biomassa e pequenas centrais hidrelétricas (Rosa, 2003, em Els, 2005):

“Art. 15 - Visando a universalização do serviço público de energia elétrica, a Aneel poderá promover licitações para outorga de permissões de serviço público de energia elétrica, em áreas já concedidas cujos contratos não contenham cláusula de exclusividade.

§ 3º - A permissionária será contratada para prestar serviço público de energia elétrica utilizando-se da forma convencional de distribuição, podendo, simultaneamente, também prestar o serviço mediante “**associação ou contratação com agentes detentores de tecnologia ou titulares de autorização para fontes solar, eólica, biomassa e pequenas centrais hidrelétricas**”. (grifo do autor) Lei 10.438/2002.

Mesmo considerando a adoção de energias alternativas, Els (2005), destaca como obstáculos para sua adoção por parte das comunidades isoladas, a informação, a formação educacional e a restrição orçamentária. Athayde *et al.*, (2001) consideram que na disponibilização da energia, as autoridades municipais privilegiam investimentos na sede do município penalizando o atendimento às comunidades isoladas. Isso porque o retorno do investimento e a dificuldade de cobrança do uso da energia são inviáveis.

Assim, a introdução do uso de energias alternativas que levem em consideração o custo, a facilidade na gestão são fatores importantes para sua viabilidade.

3. Energias alternativas

A energia hidroelétrica é responsável por mais de 90% da produção total de eletricidade em 24 países (Coimbra e Figueiredo, 2003). No Brasil a energia elétrica representa 14,8 % de todo o consumo de energia. A geração dessa energia é basicamente em grandes usinas hidrelétricas e termoeletricas (Els, 2005).

Os impactos sociais, culturais e ambientais desse tipo de energia foram sendo contestados nos últimos anos, a ponto de colocar-se em questão a construção de novos empreendimentos hidroelétricos em muitos países, inclusive no Brasil. Os defensores das barragens justificam esses empreendimentos em virtude do desenvolvimento econômico e social que direta e indiretamente são proporcionados pelo fornecimento da energia. Por outro lado, seus oponentes questionam a construção das barragens em função dos impactos sociais, culturais e ambientais decorrentes de sua construção.

Entre os impactos ambientais, Coimbra e Figueiredo (2003) destacam os dados da Comissão Mundial de Barragens: i) a destruição de florestas e *habitats* selvagens; ii) a redução da biodiversidade aquática, a diminuição das áreas de desova a montante e a jusante, e o declínio dos serviços ambientais prestados pelas planícies aluviais a jusante, brejos, ecossistemas de rios, estuários e ecossistemas marinhos adjacentes; iii) impactos cumulativos sobre a qualidade da água, inundações naturais e a composição de espécies quando várias

barragens são implantadas no mesmo rio; iv) emissão de gases do efeito estufa devido a decomposição da vegetação alagada e ao influxo de carbono na captação.

Coimbra e Figueiredo (2003) acrescentam ainda que os impactos sociais incidem sobre a vida, a subsistência e a saúde das comunidades afetadas com reflexos na cultura e na religião dos ribeirinhos. Os efeitos do alagamento destruíram o patrimônio cultural de comunidades ribeirinhas com a submersão e degradação de monumentos arqueológicos.

Muitas dessas comunidades sequer são beneficiadas com a energia desses empreendimentos, justificados muitas vezes pela baixa densidade demográfica e as longas distâncias que tornam inviáveis economicamente suas instalações.

O atendimento a essas comunidades deve contemplar ações que tenham como princípio a conservação do meio ambiente, a participação social e o desenvolvimento local. As energias alternativas são importantes indutoras desse modelo de desenvolvimento. Entre elas destacam-se no Brasil: a eólica, a solar, a biomassa e turbinas hidráulicas de pequeno porte, conforme quadro abaixo:

Tipo de energia alternativa	Características	Impactos e limitações de uso
Energia solar	O aquecimento de água e a geração fotovoltaica são os processos mais comuns de energia solar. Dos inúmeros projetos desenvolvidos em comunidades rurais e/ou isoladas do Brasil, pode-se dividi-los basicamente em três categorias: a) bombeamento de água, para abastecimento doméstico, irrigação e piscicultura; b) iluminação pública; e c) sistemas energéticos coletivos – eletrificação de escolas, postos de saúde e telefônicos e centros comunitários.	De mínimo impacto ambiental, considerando que qualquer atividade humana gera impactos. Como limitação destaca-se a necessidade de grandes áreas para instalação de painéis e o preço das placas de sílica que encarecem o painel de energia solar. Também as nuvens e a escuridão reduzem o armazenamento de energia e comprometem sua eficiência.
Energia eólica	A energia eólica é utilizada há milhares de anos no bombeamento de água, moagem de grãos e outras aplicações que envolvem energia mecânica. É impulsionada pela força dos ventos que fazem girar as turbinas. No Brasil o maior potencial está nas regiões litorâneas.	Impactos sonoros e visuais: o ruído dos rotores varia de acordo com as especificações dos equipamentos e os impactos visuais decorrem do agrupamento de torres e aerogeradores. Destacam-se ainda as interferências eletromagnéticas que podem causar perturbações nos sistemas de comunicação e transmissão de dados. É relativamente caro para ser adquirido diretamente por comunidades isoladas.

Biomassa	<p>Produzido a partir de matéria orgânica (vegetal ou animal). É convertido em energia por meio da combustão em fornos e caldeiras. Um exemplo é o aproveitamento do resíduo da cana-de-açúcar pelo setor sucro-alcooleiro.</p> <p>O biodiesel, obtido a partir de óleos vegetais, tem sido usado em projetos experimentais na Amazônia. Entre as espécies utilizadas Silva e Berman (2004) destacam: o dendezeiro (<i>Elaeis guineensis</i>), o buritizeiro (<i>Mauritia flexuosa</i>), a copaibeira (<i>Copaipherea multijuga</i>), o babaçu (<i>Orbignya martiana</i>), a andiroba (<i>Carapa guianensis</i>) e a ucuúba (<i>Virola surinamensis</i>). E ainda, o aproveitamento dos resíduos de madeiras.</p>	Um impacto ambiental do biodiesel é o desmatamento em virtude da crescente necessidade de grandes áreas de cultivo para a produção de biomassa.
Turbinas hidráulicas e Turbina hidrocínética	<p>É considerada um aprimoramento da roda d'água. Normalmente nos lugares onde há uma roda d'água, também há potencial para se usar uma turbina hidráulica.</p> <p>A Turbina hidrocínética é uma turbina com os mesmos princípios das turbinas hidráulicas, entretanto, é de tamanho inferior, de fácil manuseio e baixo custo.</p>	<p>O impacto ambiental é quase nulo. Não necessita de barragens e não interrompe a navegação ou a passagem da fauna aquática.</p> <p>Uma limitação das turbinas hidráulicas convencionais é a ausência de produtos que atendam a capacidade energética mínima de pequenas comunidades isoladas (até 5kw, por exemplo.).</p> <p>A turbina hidrocínética visa atender essa lacuna.</p>

4 - Projeto Poraquê

4.1 - Histórico da Turbina Hidrocínética

No início da década de 1990, pesquisadores do Departamento de Engenharia Mecânica da Universidade de Brasília desenvolveram uma turbina hidrocínética, capaz de fornecer energia suficiente para instalações de até 3 kW aproveitando somente a energia cinética da correnteza dos rios. Seu funcionamento requer alguns pré-requisitos básicos: i) rios perenes com uma profundidade mínima durante o ano todo; ii) poucos detritos flutuantes, que possa se chocar contra a turbina; iii) velocidade mínima da correnteza das águas; e iv) possibilidade de ancoragem da turbina na margem ou no fundo do rio (Els, 2003).

A concepção mecânica simplificada é uma grande vantagem da turbina hidrocínética considerando que os componentes utilizados são de fácil reposição e baixo custo. Sua manutenção também de custo mínimo constitui um diferencial importante entre as energias alternativas, uma vez que a sua operacionalização é de responsabilidade do usuário final. As principais peças usadas na confecção da turbina que precisam de manutenção, são

componentes automotivos de fácil aquisição no comércio local, e podem ser manuseados por técnicos com conhecimentos básicos de mecânica automotiva.

A partir dessa experiência, uma comunidade isolada no município de Correntina, estado da Bahia foi beneficiada com a turbina, ao receber energia elétrica de pequena escala e de baixo impacto ambiental, suficiente para atendimento a um posto médico e uma escola de ensino fundamental.

Em dez anos de funcionamento, a tecnologia, que gera energia para um posto médico na região, tem se mostrado economicamente viável, ambientalmente responsável, e com potencial para ser implantada em outras regiões do Brasil. Recentemente a turbina hidrocínética foi testada nos rios amazônicos e deverá proporcionar energia para uma comunidade de ribeirinhos do PAE Maracá, no sul do Amapá.

4.2 - Objetivos do Projeto Poraquê

No PAE Maracá, na porção denominada Alto Maracá, a ocorrência de castanha-da-amazônia é a principal fonte de renda para centenas de extrativistas há muitas gerações. Entretanto, as grandes distâncias e os obstáculos geográficos dificultam a coleta e o escoamento da produção, submetendo os extrativistas a situações precárias de trabalho.

Para chegar ao local de armazenamento, partindo do local de coleta, os extrativistas são obrigados a desviar de mais de vinte corredeiras, contornando pela floresta parte do percurso. No final da safra, que coincide com o início da seca dos rios, são obrigados a arrastar pela floresta a produção e os batelões (tipo de barco utilizado no transporte da castanha). Além das dificuldades citadas, existe a possibilidade de comprometimento da qualidade da castanha, devido às precárias condições de armazenamento a que submetem a produção.

Com base num diagnóstico sobre o potencial energético do Rio Caranã no sul do Amapá, observou-se que em suas corredeiras seria possível aproveitar a energia cinética utilizando a turbina hidrocínética para fornecimento de 400 Watt a 1 kWatt de energia elétrica.

Assim, a partir de uma parceria com o Conselho Nacional dos Seringueiros (CNS) surgiu o Projeto Poraquê, financiado pelo Ministério das Minas e Energia (MME) e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

No PAE Maracá não existe nenhum tipo de beneficiamento da castanha em larga escala, somente a fabricação de biscoitos artesanais vendidos na Vila Maracá, situada à margem da BR-156, e, ocasionalmente, em feiras na capital amapaense.

A madeira é outra atividade econômica exercida pelos assentados que tem merecido a atenção das instituições ambientais, principalmente porque as exigências previstas no plano de manejo comunitário estão sendo desrespeitadas. Isto porque a madeira é o maior ativo ambiental da região, muito mais rentável que outros recursos florestais não madeireiros, e deixar de explorar este ativo, implica em deixar de gerar um valor econômico maior.

Para garantir a conservação da área de castanhais nativos ameaçados, é necessário contribuir com a geração de renda e atender as condições mínimas de sobrevivência dos extrativistas. Para tanto, é importante garantir um produto competitivo no mercado.

O projeto Poraquê, juntamente com os parceiros locais, tem entre seus objetivos, a instalação de um secador solar multi-uso para a pré-secagem de castanha-da-amazônia na região, garantindo assim maior qualidade do produto ao reduzir as condições favoráveis à proliferação de fungos, comuns nas amêndoas e que tem sido um fator importante na redução das exportações da castanha para a Europa e EUA. Além disso, a pré-secagem possibilitará um tempo mais longo de estocagem em condições apropriadas, pelo menos o tempo necessário até chegar à entressafra. Com isso, o simples armazenamento pode garantir que o extrativista do PAE Maracá obtenha um ganho significativo de renda, permitindo que ele estoque parte da coleta e “barganhe” um preço melhor na entressafra, além de remunerar e manter a estrutura de beneficiamento montada pela comunidade.

A produção de energia é suficiente para atender a infra-estrutura local do entreposto (iluminação e eletrodomésticos) e, uma vez que não há consumo de energia pelo secador multi-uso à noite, toda a potência da turbina poder ser usada neste horário para a iluminação ou outra demanda de interesse comunitário. Em razão da multiplicidade de benefícios que a energia proporciona, a instalação de um posto de saúde e uma escola de ensino fundamental são algumas dessas demandas que podem ser supridas pelo Projeto Poraquê que poderá ainda, otimizar o espaço com aulas noturnas para jovens e adultos.

O modelo de gestão do Projeto Poraquê está sendo construído com a participação dos principais atores locais, organizados em suas entidades representativas: Associação dos Extrativistas do Maracá (ATEXMA), Conselho Nacional de Seringueiros (CNS) e instituições públicas como a Prefeitura do município de Mazagão e a representação do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) no estado. Ao final das atividades coordenadas pelo grupo de pesquisadores do Projeto Poraquê, espera-se que essas entidades, em especial a ATEXMA, esteja apta a assumir a gestão do projeto.

Para isso, estão previstos treinamentos para membros da comunidade, para entender o funcionamento da tecnologia, noções de conversão e uso da energia, e ainda, procedimentos

básicos de operação da turbina e do secador solar multi-uso. Para maior eficácia no gerenciamento, os extrativistas receberão treinamentos que visem a manutenção do sistema em funcionamento.

Vale ressaltar que as especificidades sócio-culturais estão sendo respeitadas em todas as fases do Projeto Poraquê. Uma equipe interdisciplinar constituída de sociólogos, geógrafos, economistas, engenheiros mecânicos e de alimentos, atuam em diversas frentes, procurando agir de maneira participativa com todos os atores locais.

Essa metodologia participativa e interdisciplinar constitui um diferencial em projetos de gestão de energia alternativa em comunidades isoladas e tem como finalidade a autonomia na utilização da estrutura disponibilizada pelo projeto, após a saída dos pesquisadores.

4.3 - Condições espaciais e sócio-econômicas do Alto Maracá

A modalidade “Projeto de Assentamento Extrativista (PAE)” foi criada em 1987 pelo INCRA, a partir das reivindicações das populações tradicionais. De forma semelhante foram criadas as reservas extrativistas⁵. Nestes assentamentos, as populações tradicionais são mantidas nas áreas desapropriadas para a reforma agrária e adquirem o direito de explorar de forma sustentável suas riquezas naturais (IEA, 1995).

O PAE Maracá se constitui nessa modalidade de assentamento. Localiza-se no município de Mazagão, no sul do Amapá e divide-se em três grandes áreas: Baixo, Médio e Alto Maracá. Neste último, se concentram grandes áreas de castanhais nativos. O acesso é feito por via fluvial, atravessando inúmeras corredeiras ou ainda por um ramal terrestre que corta a BR-156 e termina às proximidades da corredeira Caranã.

Atualmente residem no Alto Maracá 48 famílias. Em torno do Caranã, local da instalação da turbina hidrocínética, residem cinco famílias. Na residência de um dos líderes locais funciona a única escola de ensino fundamental, adaptada na própria moradia para atender cerca de 20 crianças, e ainda servindo de alojamento para o professor. Ao concluir o ensino fundamental, crianças e jovens que desejam fazer o segundo grau são obrigados a se mudar para a Vila Maracá.

Somente um posto de saúde atende todo o PAE Maracá, estando localizado na Vila Maracá. Como ação paliativa, a prefeitura realiza treinamentos básicos em algumas comunidades, principalmente para o manuseio de lâminas de identificação da malária, doença tropical de maior ocorrência na região.

A maior aglutinação dos extrativistas do PAE Maracá encontra-se em torno da ATEXMA que representa a comunidade e possui a concessão para exploração dos recursos naturais da área.

Entre as atividades produtivas não-madeireiras no Alto Maracá, a castanha-da-amazônia é a mais importante. Na entressafra da castanha são realizadas outras atividades produtivas extrativas e agriculturáveis voltadas para o auto-consumo, sendo que o excedente é vendido em feiras. Entre esses produtos destacam-se: açaí (*Euterpe oleraceae*), bacaba (*Oenocarpus bacaba*), mandioca (*Mandihot esculenta*), cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) e pupunha (*Bactris gassipaes*). A farinha de mandioca é o segundo principal produto da renda familiar na região e é comercializada nos municípios de Macapá, Santana e Mazagão.

O extrativismo da castanha-da-amazônia obedece uma cadeia de intermediações, que inicia com a coleta realizada pelos castanheiros e, em seguida envolve intermediários que comprem quase a totalidade dos produtos coletados. Somente uma pequena parcela é utilizada para o auto-consumo ou comercializada nas feiras dos municípios de Macapá, Santana e Mazagão. Em outras áreas de castanhais do sul do Amapá há ainda uma terceira opção de compra - as cooperativas criadas para transformação da produção na própria comunidade⁴.

5 - Conclusões

Condições atípicas caracterizam o papel que ocupa a Amazônia no cenário brasileiro. De um lado possui um alto potencial energético advindo das usinas hidroelétricas, que atende outras regiões do país. De outro, carece de energia nas suas grandes e médias cidades que fazem parte do chamado sistema isolado. Essas cidades têm um fornecimento de energia elétrica, em sua grande maioria, atendida por geração termoelétrica e um sistema de subsídios que garante uma tarifa para o consumidor compatível com o resto de país.

Pequenas cidades, vilarejos e comunidades que não fazem parte das grandes áreas metropolitanas, ou não são sedes dos municípios, tem um atendimento elétrico precário e, muitas vezes, essas populações têm de arcar com os custos de um atendimento que deveria ser prioridade do governo.

A geração descentralizada com fontes de energia disponíveis localmente é uma opção de atendimento em destaque nos últimos anos. Entretanto, essa opção encontra uma barreira no setor elétrico convencional, com uma mentalidade e cultura moldado a partir dos grandes sistemas centralizados, e com sérias limitações para implementar sistemas de geração

descentralizadas de muito pequeno porte, onde os fatores de mercado não são suficientes para garantir o fornecimento do serviço de energia.

A partir de iniciativas como o Programa “Luz para Todos” é possível mostrar que projetos de energia alternativa, em comunidades isoladas podem ser indutores do desenvolvimento local. O Projeto Poraquê é um exemplo deste tipo de iniciativa, podendo contribuir para a redução da pressão para a exploração dos recursos florestais e migração de suas populações para os centros urbanos. Contudo, devem ser consideradas as especificidades e limitações locais na gestão do projeto e estimulada a ampla participação como condição para a garantia de sua continuidade.

Bibliografia

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA – ANEEL. Lei 10.438/2002. Disponível em <http://www.aneel.gov.br/224.htm>_Acesso em 01 de julho de 2005.

ATHAYDE, R. M.; MARTINS FILHO, J. S.L.; BRASIL JÚNIOR, A. C. P. **Avaliação da sustentabilidade de sistemas de energia em comunidades isoladas.** Artigo submetido ao Elsevier Preprint, novembro de 2001.

BARBOSA, L. R. **Conservação da Biodiversidade e gestão Participativa na Amazônia: o caso da reserva de Desenvolvimento Sustentável do Rio Iratapuru, Amapá, Brasil.** Relatório Holos – Paris, 2001.

BASSAM, N. El. **Renewable energy for rural communities.** Renewable Energy, junho de 2001.

BRASIL. Ministério das Minas e Energia – MME. **Programa nacional de universalização do acesso e uso da energia elétrica – Manual de operacionalização.** Disponível em: <http://www.mme.gov.br>. Acesso em 01 de julho de 2005.

COIMBRA, R. J. S.; FIGUEIREDO, R. M. B. **Impactos Ambientais das Centrais Hidroelétricas.** Faculdade de Ciências e Tecnologia. Universidade de Coimbra, 2003.

DINIZ, J.; ROSÁRIO, L.; AGUIAR, J.; ELS, R. **O papel das incubadoras de empresas e cooperativas nas cadeias produtivas extrativistas: caso do sul do Amapá.** XV Seminário Anprotec, Curitiba, Paraná, 2005.

ELS, R. V. **Energia elétrica para comunidades isoladas na Amazônia.** Centro de Desenvolvimento Sustentável. Monografia apresentada no curso de Doutorado, 2005.

GREENTEC ECOLOGIA AMBIENTAL. Energia Hidrocinética - Estudo de Mercado, 2003.

INSTITUTO DE ESTUDOS AMAZÔNICOS E AMBIENTAIS – IEA E KONRAD ADENAUER STIFTUNG. Projeto de Assentamento Extrativista Maracá I, II, III – Plano de utilização – Amapá: IEA, Konrad Adenauer Stiftung, 1995.

SILVA, M. V. M.; BERMANN, C. **O potencial energético para a geração de eletricidade no Estado do Pará.** Anais do X Congresso Brasileiro de Energia - CBE, Volume II, 2004.

Notas

1. Censo 2000, IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
2. A castanha-da-amazônia é mais conhecida no Brasil como “castanha-do-brasil”. A nomenclatura “castanha-do-pará” está ligada a liderança do Pará como exportador por muitas décadas. Acre e Pará defendem a nomenclatura “castanha-do-brasil”. Porém, outros países amazônicos defendem a nomenclatura “castanha-da-amazônia”. Adotar-se-á neste artigo esta última nomenclatura, oficializada entre os países amazônicos (DINIZ, 2005).
3. PROINFA - Programa de Incentivo às Fontes de Energia Elétrica.
4. Na Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Iratapuru e na Reserva Extrativista do Cajari, ambas no sul do Amapá, funcionam cooperativas de produtores que compram cerca de 40% da castanha-da-amazônia, coletada para beneficiamento e comercialização, com menor interferência de intermediários em comparação com o PAE Maracá.
5. As Reservas Extrativistas são unidades de conservação (UC) de uso sustentável e foram criadas a partir das reivindicações do movimento de seringueiros na década de 80. Essa modalidade de UC consolidou-se como uma alternativa capaz de suprir as deficiências da legislação, visto que contempla a proteção das práticas, técnicas e da cultura das populações tradicionais, assegurando o uso sustentável dos recursos naturais da unidade (Barbosa, 2001).