



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
CENTRO DE CIÊNCIAS DO AMBIENTE - CCA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DO AMBIENTE E
SUSTENTABILIDADE NA AMAZÔNIA – PPG/CASA
Mestrado Acadêmico**

**ELETRIFICAÇÃO RURAL EM COMUNIDADES ISOLADAS
NA AMAZÔNIA: INTRODUÇÃO DA ENERGIA
SOLAR FOTOVOLTAICA NA RESERVA EXTRATIVISTA
DO RIO UNINI, AM**

Cinthia de Freitas Araújo

**MANAUS – AMAZONAS
2014**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
CENTRO DE CIÊNCIAS DO AMBIENTE - CCA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DO AMBIENTE E
SUSTENTABILIDADE NA AMAZÔNIA – PPG/CASA
Mestrado Acadêmico**

Cinthia de Freitas Araújo

**ELETRIFICAÇÃO RURAL EM COMUNIDADES ISOLADAS NA
AMAZÔNIA: INTRODUÇÃO DA ENERGIA SOLAR
FOTOVOLTAICA NA RESERVA EXTRATIVISTA DO RIO UNINI,
AM**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia – PPG/CASA da Universidade Federal do Amazonas como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia

Orientador: Prof. Dr.: Hiroshi Noda

**MANAUS – AMAZONAS
2014**

Cinthia de Freitas Araújo

**ELETRIFICAÇÃO RURAL EM COMUNIDADES ISOLADAS NA
AMAZÔNIA: INTRODUÇÃO DA ENERGIA SOLAR
FOTOVOLTAICA NA RESERVA EXTRATIVISTA DO RIO UNINI,
AM**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia – PPG/CASA da Universidade Federal do Amazonas como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia

Aprovada em:

BANCA EXAMINADORA

1. Prof. Dr. Paulo Maurício Lima de Alencastro Graça – INPA
2. Prof. Dr. Marco Antonio de Freitas Mendonça – FCA/UFAM
3. Prof. Dr. Danilo Fernandes da Silva Filho – INPA
4. Prof. Dr. Henrique dos Santos Pereira – PPGCASA/UFAM
5. Prof. Dr. Rubens Cesar Rodrigues de Souza – FT/UFAM

Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

A663e Araujo, Cinthia de Freitas
Eletrificação Rural em Comunidades Isoladas na Amazônia :
Introdução da Energia Solar Fotovoltaica na Reserva Extrativista
do Rio Unini, AM / Cinthia de Freitas Araujo. 2015
82 f.: il. color; 31 cm.

Orientador: Hiroshi Noda
Coorientadora: Sandra do Nascimento Noda
Dissertação (Mestrado em Ciências do Ambiente
e Sustentabilidade na Amazônia) - Universidade Federal
do Amazonas.

1. Desenvolvimento Sustentável. 2. Energia Fotovoltaica. 3.
Programa Luz para Todos. 4. Localidades Isoladas. I. Noda,
Hiroshi II. Universidade Federal do Amazonas III. Título

AGRADECIMENTOS

À Deus, por tantas bênçãos que tenho recebido ao longo dessa existência.

À minha família, pelo amor e incentivo que sempre me deram em meus estudos e projetos.

Ao Professor orientador Dr. Hiroshi Noda por sua seriedade, apoio e paciência durante todo o processo de elaboração da pesquisa e dissertação.

A Professora Dra. Sandra do Nascimento Noda, por sua competência, dedicação, profissionalismo e comprometimento com a educação e a pesquisa.

Aos professores Doutores do Programa de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia (mestrado profissional) da UFAM, grandes profissionais e importantes nessa difícil jornada de fazer ciência.

Aos amigos e colegas de curso Eliane, Roosevelt e Rosane pela força, pelo companheirismo e incentivo constantes.

Aos colegas de trabalho pelo incentivo e ao meu chefe Thiago Flores pela compreensão e apoio durante todo o curso.

Em especial aos moradores da Comunidade Terra Nova, na Reserva Extrativista do Rio Unini, no Município de Barcelos/AM, e aos técnicos da Eletrobras Amazonas Energia, pela inestimável contribuição em termos de informações para a pesquisa.

A todos que direta ou indiretamente contribuíram para o meu crescimento pessoal e profissional.

RESUMO

Na Amazônia, os desafios para levar energia elétrica às comunidades são extremamente complexos considerando sua grande extensão territorial e suas populações humanas habitando áreas com floresta compacta, densa rede hidrográfica e alagáveis. Nessa condição, a tecnologia solar fotovoltaica tem sido considerada uma das alternativas para energização de regiões isoladas e distantes. A concessionária Eletrobras Amazonas Energia – AmE, responsável pela distribuição de energia elétrica no estado do Amazonas, elaborou um projeto especial e implantou sistemas de geração fotovoltaica e distribuição de energia elétrica em doze comunidades localizadas em seis municípios no estado do Amazonas. Este trabalho teve como objetivo avaliar a apropriação da tecnologia introduzida, sua aceitabilidade por parte dos moradores da Comunidade Terra Nova, bem como sua sustentabilidade no âmbito social, econômico e ambiental. A comunidade está localizada na Reserva Extrativista do Rio Unini, no município de Barcelos, estado do Amazonas. A análise dos resultados mostrou que a tecnologia introduzida provocou mudanças positivas na qualidade de vida na comunidade proporcionadas pela acessibilidade à energia elétrica de qualidade, constante, não poluente e com baixo custo em relação à economia familiar. A possibilidade do uso de aparelhos domésticos para conservação de alimentos e medicamentos ofereceu melhorias nas condições de sanidade e a iluminação noturna da escola comunitária vem permitindo oferecer um processo educacional continuado aos moradores. Por outro lado, o sistema instalado não consegue atender a demanda potencial da comunidade uma vez que a potência instalada não permite a utilização da energia para acionamento de equipamentos para captação e distribuição de água potável e de máquinas utilizadas no processamento de produtos agrícolas. O sistema instalado apresenta, ainda, deficiências graves na manutenção. Isso é atribuído à falta de previsão de recursos e desarticulação desta iniciativa com as políticas públicas destinadas à sustentabilidade social, econômica e ambiental e melhoria da qualidade de vida dos agricultores familiares.

Palavras-chave: Desenvolvimento Sustentável, Energia Fotovoltaica, Programa Luz para Todos, Localidades Isoladas

ABSTRACT

In the Amazon, the challenges to bring electricity to communities are extremely complex given its large territory and its human populations inhabiting areas with compact, dense forest and river flooded network. In this condition the solar photovoltaic technology has been considered an alternative for energizing isolated and remote areas. Eletrobras Amazonas Energia concessionaire - AmE, responsible for distribution of electricity in the state of Amazonas, developed and implemented a special project of photovoltaic generation systems and distribution of electricity in twelve communities located in six municipalities in the state of Amazonas. This work aimed to evaluate the appropriation of technology introduced, its acceptability by the residents of the Community Terra Nova and its sustainability in the social, economic and environmental. The community is located in the Extractive Reserve Unini River in the town of Barcelos, State of Amazonas. The results showed that the introduced technology caused positive changes in the quality of life in the community provided by the accessibility of electric power quality, constant, clean and low cost compared to the family economy. The possibility of using household appliances for preserving food and medicines offered improvements in health conditions and the night lighting of the community school is allowing offer an educational process continued to residents. On the other hand, the installed system can't meet the potential demand of the community since the installed capacity does not allow the use of energy to drive equipment to capture and distribution of drinking water and machines used in the processing of agricultural products. The installed system also presents serious deficiencies in maintenance. This is attributed to the lack of predictive capabilities and disarticulation of this initiative with public policies aimed at social, economic and environmental sustainability and improving the quality of life of family farmers.

Key-words: Sustainable Development, Photovoltaics, Programa Luz para Todos, Isolated locations.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AmE – Eletrobras Amazonas Energia

AMORU – Associação dos Moradores do Rio Unini

ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica

ANPPAS - Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ambiente e
Sociedade

CELPA – Centrais Elétricas do Pará S.A.

CEPEL – Centro de Pesquisas de Energia Elétrica

EJA – Educação de Jovens e Adultos

ELETROBRAS – Centrais Elétricas Brasileiras S.A.

FVA – Fundação Vitória Amazônica

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

IDH – Índice de Desenvolvimento Humano

MME – Ministério de Minas e Energia

MIGDI – Minicentraís de Geração Distribuída

ONG – Organização Não Governamental

PLpT – Programa de Universalização de Acesso e Uso da Energia Elétrica Luz para
Todos

PNJ – Parque Nacional do Jaú

RDS – Reserva de Desenvolvimento Sustentável

REMJ – Reserva Extrativista do Médio Juruá

RESEx – Reserva Extrativista

SEUC – Sistema Estadual de Unidades de Conservação

UC – Unidade de Conservação

UC – Unidade Consumidora

UFAM – Universidade Federal do Amazonas

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Localização geográfica dos seis municípios no estado do Amazonas onde foram instaladas as miniusinas fotovoltaicas. Fonte: AmE (2011).....	22
Figura 2 Localização das comunidades Lago das Pedras, Terra Nova, Democracia, Patauá, Tapiíra, Manapana, Lago das Pombas, Floresta, Vista Alegre e Vila Nunes. da Reserva Extrativista Rio Unini Fonte: Fundação Vitória Amazônica (2011)	26
Figura 3 Modalidades estruturais das unidades familiares na Comunidade Terra Nova. 2014.	27
Figura 4 Área residencial da Comunidade Terra Nova. 2014	28
Figura 5 Vista dos painéis fotovoltaicos da Miniusina Fotovoltaica na comunidade Terra Nova. 2014.....	41
Figura 6 Vista frontal da Miniusina Fotovoltaica na comunidade Terra Nova. 2014..	42
Figura 7 Minirrede de distribuição de energia elétrica na comunidade Terra Nova. 2014	43
Figura 8 Equipamento pré-pagamento para venda de energia elétrica na Comunidade Terra Nova. 2014.	44
Figura 9 Manual e Cartilha do Usuário das Minirredes de Energia Solar. Fonte: AmE. 2011	47

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Dados demográficos de populações humanas ao longo do Rio Unini. Fonte: Fundação Vitória Amazônica, 2011.....	26
Tabela 2	Idade dos representantes da Comunidade Terra Nova e seus cônjuges. 2014.....	27
Tabela 3	Atividades de extrativismo praticadas pelos Agricultores Familiares da Comunidade Terra Nova. 2014.....	35
Tabela 4	Espécies cultivadas e comercializadas pelos agricultores familiares de Terra Nova. 2014.....	36
Tabela 5	Produção e comercialização de farinha de mandioca no período: julho de 2008 a julho de 2012. Comunidade Terra Nova da Reserva Extrativista do Rio Unini. Fonte: SMUR_FVA, 2013.....	37
Tabela 6	Comercialização de farinha de mandioca pelas unidades familiares de produção da Comunidade Terra Nova da Reserva Extrativista do Rio Unini no período 2008 – 2012. Fonte: SMUR_FVA, 2013.....	37
Tabela 7	Quantidade e receita apurada na comercialização de farinha de mandioca na Comunidade Terra Nova da Reserva Extrativista do Rio Unini. 2012. Fonte: SMUR_FVA, 2013.....	38
Tabela 8	Quantidade de lâmpadas fluorescentes compacta de 15w (pontos de luz) por residência. 2014.....	48
Tabela 9	Quantidade de equipamentos elétricos adquiridos após a miniusina. 2014.....	48
Tabela 10	Estimativas dos gastos mensais e percentuais de comprometimento da renda monetária de unidades familiares (UF) para aquisição de energia elétrica do sistema AmE. Comunidade Terra Nova. 2014.....	49
Tabela 11	Escolaridade dos representantes da comunidade Terra Nova. 2014	51
Tabela 12	Escolarização e Disponibilidade de equipamentos públicos de educação aos moradores na Comunidade Terra Nova. 2014.....	52
Tabela 13	Resultados pretendidos e alcançados pela implantação do projeto Minicentrais de Geração Distribuída – MIGDI e sistema de pré-pagamento na Comunidade Terra Nova, 2014. Referência: objetivos específicos definidos pela Eletrobras Amazonas Energia. 2014.....	60
Tabela 14	Resultados pretendidos e alcançados pela implantação do projeto Minicentrais de Geração Distribuída – MIGDI na Comunidade Terra Nova. Referência: objetivos definidos no Programa Luz para Todos. 2014.....	61

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	11
1 REVISÃO DE LITERATURA.....	14
1.1. Comunidades Isoladas no Estado do Amazonas.....	14
1.2. Energização de comunidades isoladas: Programa Luz para Todos.....	17
2 ESTRATÉGIA METODOLÓGICA.....	25
2.1. Caracterização da Área de Estudo.....	25
2.2. Organização Social na Comunidade Terra Nova.....	27
2.3. Procedimento Metodológico	30
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	34
3.1. Manejo dos Recursos Ambientais e Sistemas de Produção na Comunidade Terra Nova	34
3.2. Organização Social da Produção na Comunidade Terra Nova.....	35
3.3. Implantação Projeto Mini-usinas Fotovoltaicas com Minirredes na comunidade Terra Nova	39
3.4. Resultados apresentados com a instalação da mini-usina fotovoltaica na comunidade Terra Nova	53
CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	63
REFERÊNCIAS.....	65
ANEXOS	72
Anexo 1	72
Anexo 2	78
Anexo 3	81

INTRODUÇÃO

A disponibilização da energia elétrica por meio de serviços e equipamentos públicos é extremamente importante para a melhoria da qualidade de vida dos cidadãos. Em comunidades rurais, a energia elétrica facilita o acesso aos programas públicos de âmbito social, educacional e sanitário, além de permitir, nas atividades agrícolas, o uso de máquinas em substituição ao esforço físico humano (Noda *et al.* 2013). Por isso, a eletrificação das áreas rurais, principalmente as isoladas, é fundamental para se alcançar o desenvolvimento sustentável.

O Governo Federal, por meio do Ministério de Minas e Energia, criou em outubro de 2003, o Programa de Universalização de Acesso e Uso da Energia Elétrica Luz para Todos (PLpT), com o objetivo de estabelecer uma rede de eletrificação de todo o território nacional, proporcionando, para isso, as condições técnicas e econômicas no sentido das concessionárias cumprirem as metas para o atendimento e acessibilidade aos serviços públicos de energia elétrica, mesmo às comunidades mais longínquas e isoladas. Todavia, a universalização do acesso tem sido um grande desafio. O Programa já atende em sua grande parte, as comunidades rurais estendendo, por meio das linhas de transmissão, a rede de distribuição das concessionárias locais.

Em condições de impossibilidade técnica ou econômica as alternativas para atendimento é a geração descentralizada usando-se grupo gerador acionado por óleo diesel. Neste caso, o investimento inicial é relativamente baixo, porém os custos de operação e manutenção são elevados, devido, principalmente, ao preço do combustível e às quebras dos equipamentos.

Em relação à Amazônia, os desafios são ainda maiores considerando sua grande extensão territorial, baixa densidade demográfica, densa rede hidrográfica, inúmeras áreas alagadas e floresta compacta. Durante a execução das obras no interior do Amazonas, observou-se a inviabilidade técnica e econômica do atendimento às comunidades mais longínquas de acordo com a proposta original do programa de universalização. A Eletrobras Amazonas Energia (AmE), concessionária de energia do Estado do Amazonas, em conjunto com o Ministério de Minas e Energia, elaborou um projeto para reduzir a exclusão elétrica de domicílios situados em regiões remotas do interior do Estado, utilizando a energia elétrica gerados em sistemas fotovoltaicos como elemento indutor de desenvolvimento econômico, social e sustentável.

No estado do Amazonas, após levantamento feito pela AmE, foram elaborados 12 projetos de eletrificação rural com Minicentrals de Geração Distribuída – MIGDI, totalmente fotovoltaica e com faturamento tipo pré-pagamento. Além do fornecimento de energia, esse projeto se propõe a fixar o homem no campo, gerar renda na própria comunidade, melhorar o acesso à saúde, à educação e aos meios de comunicação, permitir conservação de alimentos (geladeiras), dentre outros. Na comunidade Terra Nova, localizada na Reserva Extrativista do Rio Unini – RESEX e distante 350 km, via fluvial, da cidade de Manaus, foi implantado um sistema público de energização dotado dos seguintes componentes: a) miniusina fotovoltaica de geração e armazenamento; b) rede de distribuição; c) sistema de monitoramento remoto; d) sistema pré-pago de venda de energia.

É importante que a introdução de qualquer projeto e/ou tecnologia de desenvolvimento seja precedida de estudo e compreensão sobre a cultura e organização social do local. É preciso adequar-se os métodos de implantação do

projeto levando-se em consideração as raízes culturais das populações humanas, a fim de se assegurar o desenvolvimento social, econômico e ambiental da comunidade. É importante, ainda, que tais propostas tenham por objetivo elevar os níveis de organização social da comunidade a fim de que a mesma possa alcançar autonomia, bem-estar, acesso a políticas públicas, acesso a direitos básicos, e consequente inclusão social (Noda *et al.*, 2013).

Presume-se que o sistema de energização fotovoltaica introduzida pela AmE tenha ocasionado impactos na Comunidade Terra Nova. Nesse contexto, este trabalho teve por objetivo avaliar a aceitabilidade da tecnologia introduzida por parte dos moradores e sua sustentabilidade no âmbito social, econômico e ambiental.

1 REVISÃO DE LITERATURA

1.1. Comunidades Isoladas no Estado do Amazonas

Quando se olha por cima da floresta amazônica imagina-se ser essa uma região ainda desabitada, pois a mata densa e as grandes distâncias dificultam visualizar a quantidade de pessoas e comunidades que ocupam esse espaço, convivendo de maneira sustentável com o meio ambiente. Dizemos comunidades a partir do conceito de Wagley (1988) que define como o lugar onde os seus moradores produzem e se reproduzem social e materialmente, conforme um conjunto de crenças, valores e costumes, onde estes são retraduzidos e compartilhados entre gerações.

No Estado do Amazonas encontramos diversas comunidades distribuídas ao longo dos rios, distantes umas das outras. Várias dessas comunidades estão localizadas em regiões remotas, distantes da capital e dos municípios do Estado e ainda de difícil acesso, sendo por isso consideradas isoladas. Os moradores dessas comunidades isoladas dependem dos recursos da floresta e dos rios para sua sobrevivência. Para se compreender essa relação, analisar a paisagem do ponto de vista histórico é fundamental, uma vez que, ao analisa-la, não é possível negar o nível de intervenção antrópica (Passos, 2001).

Terra Nova, comunidade isolada localizada em região remota, mais precisamente na Reserva Extrativista do Rio Unini – RESEX, no município de Barcelos, tem o início de seu processo de ocupação há de milhares de anos, segundo levantamentos arqueológicos no Parque Nacional do Jaú, com achados de cerâmicas que datam entre 2.500 a 500 anos atrás (Heckenberger, 1997).

Segundo Leonardi (1996), no século XVII tem início a ocupação portuguesa com as missões religiosas ao longo do Rio Negro. Muitas dessas missões passariam mais tarde a ser sedes de municípios, como ocorreu com a missão de Santo Elias do Jaú, localizada próximo à foz do rio Jaú e posteriormente município de Airão.

A partir do século XVIII, com a consolidação dessa ocupação, a atividade extrativista e a agricultura de subsistência se desenvolvem, principalmente a partir da exploração da mão de obra indígena, com a extração, comercialização e exportação de produtos como óleo de copaíba, andiroba e tamaquaré para uso medicinal, madeira e breu, além da produção de manteiga de tartaruga, e coleta de ovos de quelônios (Leonardi, 1999).

No período de 1880 a 1912, o extrativismo da borracha ganha um grande impulso, atraindo para a Amazônia trabalhadores de outras regiões do país, principalmente do nordeste (Leonardi op. cit.). Todavia, esta atividade é prejudicada com o início da produção da borracha por países da Ásia, em 1910, ocasionando perda econômica para o produto local. Os seringais começaram a se esvaziar na região do município de Airão e dos rios Jaú e Unini e centenas de trabalhadores voltaram para suas regiões de origem. Durante a Segunda Guerra Mundial, a borracha volta a ter sua importância na economia internacional, incentivando novas migrações de “soldados da borracha” (Dean, 1989), o que ocasionou uma grande ocupação ao longo dos rios Jaú, Paunini, Carabinani e Unini, dando origem a várias comunidades e ocupações. Mas, essa euforia não durou por muito tempo. Na segunda metade do século XX, essas regiões começaram a esvaziar, tornando-se cada vez menores, inclusive reduzindo bastante a população de Airão, tendo sido abandonada definitivamente na década de 70. A sede é transferida para a comunidade Tauapeassu, hoje conhecida como Novo Airão (Leonardi, 1999).

A Reserva Extrativista Rio Unini foi criada a partir das reivindicações das populações ribeirinhas do rio. Constitui-se em área utilizada por essas comunidades tradicionais, cuja subsistência se baseia no extrativismo e, complementarmente, na criação de animais em pequena escala. Tem por objetivos básicos proteger os meios de vida e a cultura dessas populações, assegurando o uso sustentável dos recursos naturais dessa Unidade. A história de criação da reserva está diretamente ligada à existência do Parque Nacional do Jaú. A área do Parque abrange parcialmente a margem direita do rio Unini até o rio Paunini, afluente desse, incluindo também o leito do rio Unini neste trecho, em sobreposição ao território da RESEx (Bottin Loeb Caldenhof et al., 2011).

Com o término do ciclo de exploração da borracha, a partir de 1998, as condições de vida dos moradores ficaram muito difíceis. A região passou a sofrer com a invasão de grileiros de Manaus, Novo Airão e outras localidades no Rio Unini. Havia ainda a ameaça por parte do Governo Federal de realocação compulsória dos moradores do Parque com indenização fundiária. Após um processo de capacitação em 2002, e a partir da participação em curso de agente ambiental voluntário do IBAMA, lideranças das diversas comunidades do Rio Unini começaram a se organizar e decidiram fundar a Associação de Moradores do Rio Unini (AMORU). A Associação tinha como um dos principais objetivos criar a reserva extrativista. Com a reserva, os moradores poderiam garantir a permanência no local bem como a extração e a utilização dos recursos naturais (Bottin Loeb Caldenhof, 2012).

Dessa forma, após várias reuniões nas comunidades para esclarecimentos e conscientização sobre o funcionamento de uma RESEx e a partir das reivindicações das populações ribeirinhas do rio Unini, a Reserva Extrativista Rio Unini foi criada

através do Decreto Presidencial s/nº, de 21 de junho de 2006, ocupando uma área de 833.352 ha, integralmente inserida no município de Barcelos/AM:

Trata-se de uma unidade de conservação de uso sustentável, que abrange a bacia do rio Unini em sua margem esquerda, incluindo seu leito, e incluiu em seu território duas comunidades ali já existentes, bem como uma terceira comunidade na margem direita do rio Negro (CALDENHOF, 2009). Tanto o PNJ quanto a RESEX do Unini são atualmente geridos pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), criado em 2007 com a divisão do IBAMA (Caldenhof et al., 2011).

Segundo o Sistema Estadual de Unidades de Conservação (SEUC), em seu artigo 19º, a Reserva Extrativista – RESEX se constitui em área utilizada por comunidade tradicional, cuja subsistência se baseia no extrativismo e, complementarmente, na criação de animais em pequena escala, tendo por objetivos básicos proteger os meios de vida e a cultura dessas populações, assegurando o uso sustentável dos recursos naturais da Unidade. É de domínio público, com uso concedido às populações extrativistas tradicionais conforme o disposto no artigo 75 desta lei e em regulamentação específica, devendo as áreas particulares incluídas em seus limites ser desapropriadas, na forma da lei.

1.2. Energização de comunidades isoladas: Programa Luz para Todos

Segundo dados do CENSO 2000 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), existia na época no Brasil mais de 2 milhões de domicílios rurais sem acesso a energia elétrica, representando mais de 10 milhões de pessoas não atendidas por esse serviço. Desse total, estimava-se que 90% dessas famílias possuíam renda familiar inferior a três salários mínimos, vivendo em localidades de baixo Índice de Desenvolvimento Humano (IDH).

Para tratar de tal demanda, um grande esforço seria exigido das concessionárias de distribuição de energia elétrica, além de um grande investimento a longo prazo, o que significaria impacto nas tarifas de energia dos consumidores.

Dessa forma, foi concebido pelo Governo Federal um programa de eletrificação rural a fim de acelerar esse atendimento e minimizar os impactos tarifários dessas obras, com a alocação de recursos subvencionados e financiados.

O Programa Luz para Todos (PLpT), do Ministério de Minas e Energia (MME), lançado em novembro de 2003, através do Decreto 4.873 de 11/11/2003, tem o desafio de acabar com a exclusão elétrica no país com a meta de levar o acesso à energia elétrica, para mais de 10 milhões de pessoas do meio rural até o ano de 2008, considerando a época de sua criação. É coordenado pelo Ministério de Minas e Energia, operacionalizado pela Eletrobras e executado pelas concessionárias de energia elétrica e cooperativas de eletrificação rural em parceria com os governos estaduais.

O Programa foi criado inicialmente para funcionar até o ano de 2008 atendendo os domicílios sem energia identificados pelo IBGE. Considerando que, durante sua execução, um número maior de domicílios e famílias não atendidas com energia elétrica e em locais distantes e de acesso mais difícil, foi identificado pelos agentes envolvidos com sua implantação, o Programa foi prorrogado até o ano de 2014, tendo sofrido alterações através dos Decretos nº 6.442, de 25.04.2008, nº 7.324, 05.10.2010, nº 7.520, de 08.07.2011 e nº 7.656, de 23.12.2011.

O Programa prevê o atendimento totalmente gratuito da população, incluindo a instalação nas residências de até três pontos de luz (um por cômodo), duas tomadas, condutores, lâmpadas e demais materiais necessários para que as populações possam ter acesso ao uso da energia elétrica.

Com o Programa, o Governo pretende favorecer a permanência das pessoas no campo, aumento de renda através de incremento com equipamentos rurais elétricos para produção, melhoria do abastecimento de água, saneamento básico, saúde e educação.

Durante execução do Programa, foram identificadas diversas situações em que as localidades encontram-se muito distantes das redes de distribuição de energia elétrica, e/ou de difícil acesso, e ainda com baixa densidade populacional, inviabilizando a instalação de redes de distribuição convencional. Em relação à Amazônia, os desafios são ainda maiores considerando sua grande extensão territorial, baixa densidade demográfica, esparcidade do povoamento, densa rede hidrográfica, inúmeras áreas alagadas e floresta compacta. Por ser um estado de proporções continentais, o Amazonas ainda possui várias comunidades que se encontram em situações bastante precárias, carentes de serviços básicos, principalmente, aquelas em regiões distantes e isoladas, exigindo respostas e providências concretas do governo. Somente o acesso aos bens e serviços sociais, como direitos universais de todos os cidadãos, pode garantir que essas comunidades sejam incluídas socialmente. Dentre os serviços básicos, a eletrificação de uma região é muito importante para que se possa alcançar o seu desenvolvimento sustentável. E nesse sentido, a utilização de fontes alternativas para levar energia a essas comunidades isoladas, tem sido uma resposta importante apresentada, inclusive no cenário internacional.

Segundo a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), para atender com eletricidade comunidades rurais e/ou isoladas do Norte e Nordeste do país, há uma grande quantidade de pequenos projetos nacionais de geração fotovoltaica de energia elétrica, atuando basicamente com quatro tipos de sistemas: i)

bombeamento de água, para abastecimento doméstico, irrigação e piscicultura; ii) iluminação pública; iii) sistemas de uso coletivo, tais como eletrificação de escolas, postos de saúde e centros comunitários; e iv) atendimento domiciliar (ANEEL in: http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/atlas/energia_solar/3_4_2.htm).

A partir das experiências já existentes, o Ministério de Minas e Energia apresentou uma proposta de fazer uma experiência com geração de energia alternativa em locais isolados. E não existe um estado com maior isolamento de geração de energia e um afastamento muito grande de um ponto de geração para outro das sedes dos municípios do que o Estado do Amazonas.

Dessa forma, o Governo Federal desenvolveu projetos especiais a fim de vencer os diferentes níveis de obstáculos dessa região, além de estender o PLpT primeiramente até 2011 e, mais recentemente, instituiu uma nova fase do Programa que se estenderia até 2014, conforme Decretos citados.

Os técnicos do Programa Luz para Todos Nacional, juntamente com técnicos da AmE, concessionária no estado do Amazonas, após várias reuniões em Brasília, chegaram a um número de comunidades que seriam atendidas pelo valor de orçamento que estava disponível na época. Chegou-se, então, a um número de treze comunidades. Essas comunidades foram todas visitadas, tendo-se excluído uma em Barcelos chamada Democracia uma vez que a comunidade se dispersou, os moradores se mudaram.

A escolha das doze comunidades se deu basicamente em locais onde já se tinha um levantamento anterior feito pela concessionária acerca de unidades isoladas no Estado, onde não se tinha previsão de chegada da rede de distribuição de energia, já que eram comunidades bastante isoladas. Segundo o perfil definido pelo Ministério de Minas e Energia, teriam que ser comunidades que não alagassem,

uma vez que o sistema de energia solar não pode ficar alagado, portanto teria que ser comunidade em terra firme, e com o número limite de trinta domicílios.

A fim de atender essas comunidades em regiões remotas, onde o fornecimento de energia através de distribuição convencional por meio de linhas de transmissão é inviável, foi proposto um projeto com características de inovação no sistema de geração e comercialização da energia, com comprometimento ambiental, além da inclusão digital com a disponibilidade de acesso a internet nas escolas de cada comunidade. Esse projeto de inovação na forma de geração e comercialização de energia elétrica teve por objetivo atender com energia elétrica 12 (doze) comunidades situadas em regiões remotas distribuídas em 6 (seis) municípios do estado do Amazonas:

Barcelos: Terra Nova;

Autazes: São Sebastião do Rio Preto;

Beruri: Nossa Senhora do Carmo;

Eirunepé: Mourão e Santo Antonio;

Maués: Nossa Senhora de Nazaré, Santa Luzia, Santa Maria e São José;

Novo Airão: Aracará, Bom Jesus do Puduari e Sobrado (Figura 1).



Figura 1 Localização geográfica dos seis municípios no estado do Amazonas onde foram instaladas as miniusinas fotovoltaicas. Fonte: AmE (2011).

O projeto desenvolvido recebeu o nome de “Miniusinas Fotovoltaicas com Minirredes” – MIGDI’s, projeto considerado inovador por sua peculiaridade e característica, sendo enquadrado como projeto especial por atender os critérios técnicos especificados no manual de projetos especiais.

O objetivo desse projeto é atender os domicílios situados em regiões remotas do interior do Amazonas, com vistas à utilização de energia elétrica proveniente de fontes renováveis, como elemento indutor de desenvolvimento econômico, social e sustentável, além de criar alternativa de viabilizar um meio para eliminação da exclusão elétrica nos domicílios rurais situados em áreas remotas no Amazonas; gerar energia elétrica com menor impacto ambiental; assegurar o fornecimento de energia elétrica com confiabilidade, continuidade; e proporcionar a simplificação do sistema de comercialização da energia, com a implantação de um

sistema de venda antecipada (pré-pago). Segundo o Manual de Projetos Especiais, do Ministério de Minas e Energia:

No âmbito do Programa “Luz Para Todos”, foram identificadas diversas situações em que o atendimento está condicionado à execução de projetos com características especiais, uma vez que as localidades a serem atendidas encontram-se distantes das redes de distribuição de energia elétrica existentes, de difícil acesso, especialmente para o transporte de materiais e equipamentos e normalmente com baixa densidade populacional.

Desta forma, torna-se imperativo o atendimento por meio de geração de energia elétrica descentralizada, utilizando fontes renováveis compatíveis com a realidade local, bem como a construção de pequenos trechos de redes de distribuição em tensões primária e/ou secundária – mini-rede, comportando, quando necessário, a utilização de redes de distribuição não convencionais (travessias subaquáticas, travessias em florestas e outras), utilizando-se tecnologias amparadas pela legislação em vigor.

Assim sendo, os Projetos Especiais, dizem respeito a projetos de eletrificação rural destinados ao atendimento das situações acima mencionadas, de forma sustentável, priorizando a utilização de fontes renováveis e mitigando o impacto ambiental (Manual de Projetos Especiais, do MME).

De acordo com a concessionária AmE, na elaboração dos projetos foram utilizados os seguintes critérios:

- Comunidades com difícil acesso físico;
- Alto custo de operação e manutenção (O&M) nessas comunidades, devido à distância a ser percorrida pelo setor responsável pela manutenção do sistema;
- Poucas unidades consumidoras no raio de ação do sistema;
- Menor custo a longo prazo devido à natureza do sistema;
- Impactos ambientais não significativos comparados à geração de energia com combustíveis fósseis;
- Não há a necessidade de um operador para o sistema, pois o mesmo é controlado remotamente pelos técnicos da Concessionária, na capital do Estado.

Em junho de 2011, todas as 12 MIGDI's haviam sido implantadas e durante o período de construção os moradores dos locais foram capacitados por meio de treinamento quanto ao conhecimento e uso do sistema, consumo eficiente e aquisição de equipamentos eficientes. Para tanto foram desenvolvidas cartilhas de instrução com metodologias de fácil aprendizado.

2 ESTRATÉGIA METODOLÓGICA

2.1. Caracterização da Área de Estudo

A pesquisa deu-se em localidade rural denominada regionalmente de comunidade, localizada na Reserva Extrativista Rio Unini – RESEX. A Reserva possui uma área aproximada de 833.352 hectares, está acerca de 500 km de Manaus/AM, na região da Amazônia Central. Limita-se a leste pelo rio Negro, a oeste pelas cabeceiras do rio Unini e ao norte pelo interflúvio Unini/Caurés. O limite sul é complementar ao limite norte do Parque Nacional do Jaú (PARNA Jaú) e da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Amanã (RDS Amanã), formando um mosaico de Unidades de Conservação (UCs) federais e estaduais (Figura 3). Atualmente é composta por 10 comunidades: Lago das Pedras, Terra Nova, Democracia, Patauí, Tapiíra, Manapana, Lago das Pombas, Floresta, Vista Alegre e Vila Nunes.

Está acerca de 500 km de Manaus/AM, na região da Amazônia Central. O rio Unini, afluente do rio Negro pela margem direita, no município de Barcelos/AM, constitui a divisa entre duas Unidades de Conservação Federais: em sua margem esquerda, a Reserva Extrativista do Rio Unini, ao norte, e em sua margem direita, o Parque Nacional do Jaú (PNJ), ao sul. As cabeceiras do rio, a oeste, integram uma área protegida estadual, a Reserva de Desenvolvimento Sustentável – RDS Amanã, onde se localizam instalações de hotéis de pesca esportiva.

Nas margens do Rio Unini localizam-se atualmente 10 comunidades, onde vivem aproximadamente 165 famílias: Lago das Pedras, Terra Nova, Democracia, Patauí, Tapiíra, Manapana, Lago das Pombas, Floresta, Vista Alegre e Vila Nunes (Figura 2). Dessas comunidades, a única beneficiada pelo Programa Luz para Todos até o momento foi Terra Nova.

Vivem no rio Unini cerca de 660 moradores, distribuídos em 10 comunidades (Caldenhof & Ferreira, 2012). Destas comunidades, três localizam-se na área da RESEX do Unini, seis no PNJ e a mais distante na RDS Amanã (Tabela 1).

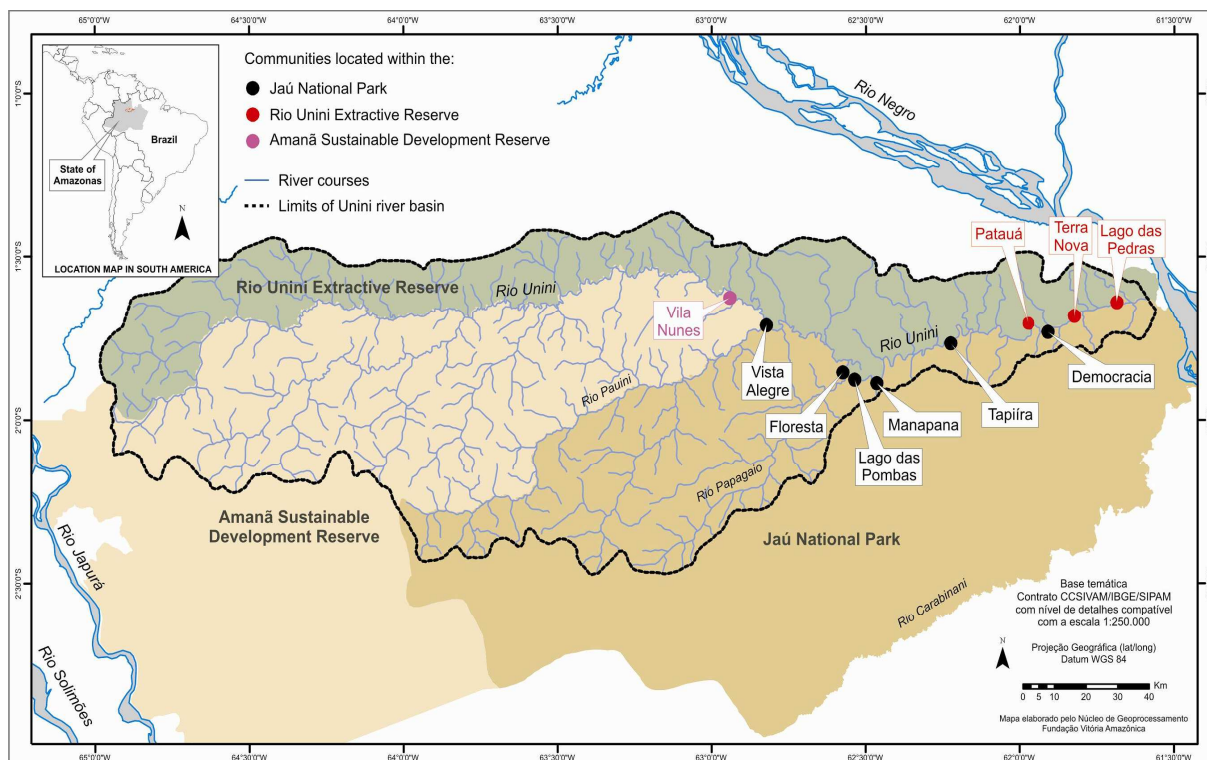


Figura 2 Localização das comunidades Lago das Pedras, Terra Nova, Democracia, Patauá, Tapiira, Manapana, Lago das Pombas, Floresta, Vista Alegre e Vila Nunes. da Reserva Extrativista Rio Unini
 Fonte: Fundação Vitória Amazônica (2011)

Tabela 1. Dados demográficos de populações humanas ao longo do Rio Unini.
 Fonte: Fundação Vitória Amazônica, 2011.

UC	Comunidade	N. casas	N. famílias	N. pessoas
RESEX Unini	Lago das Pedras	12	15	48
RESEX Unini	Terra Nova	25	25	128
RESEX Unini	Patauá	10	13	59
PNJ	Democracia	4	6	23
PNJ	Tapira	31	36	128
PNJ	Manapana	7	8	33
PNJ	Lago das Pombas	12	12	56
PNJ	Floresta	9	9	27
PNJ	Vista Alegre	28	33	126
RDS Amanã	Vila Nunes	8	8	30
Total		146	165	658

2.2. Organização Social na Comunidade Terra Nova

Na comunidade Terra Nova, onde estão alocadas 25 famílias, os representantes amostrados nesta pesquisa são em sua maioria do sexo feminino (80%), sendo que 60% das unidades familiares são derivadas de uniões consensuais, 10% de casais formalmente constituídos, 20% dos chefes de família são viúvos ou viúvas e 10% de solteiros (Figura 3). A idade dos representantes entrevistados varia entre 22 a 58 anos (Tabela 2).

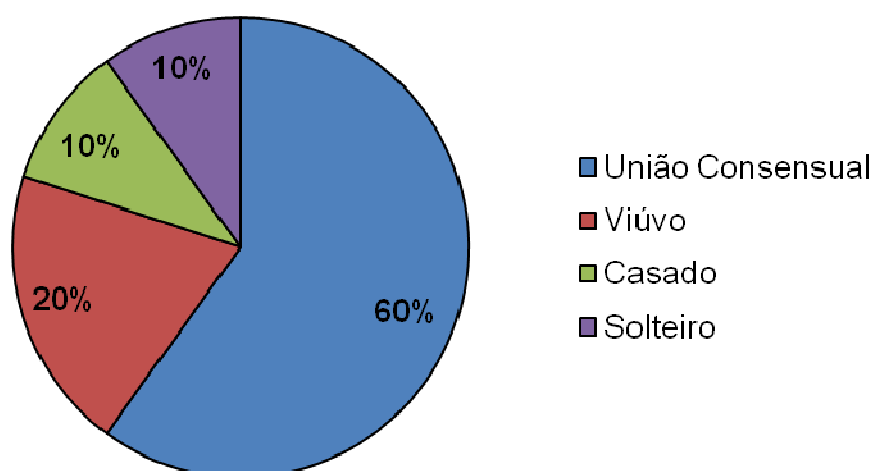


Figura 3 Modalidades estruturais das unidades familiares na Comunidade Terra Nova. 2014.

Tabela 2. Idade dos representantes da Comunidade Terra Nova e seus cônjuges. 2014.

Representante			Cônjuge
Nome	Sexo	Idade	Idade
KNN	F	30	33
MZCA	F	54	-
MJCM	F	44	50
DCR	F	23	27
DSS	F	28	37
ISS	F	58	-
SVP	F	30	42
MFL	M	53	43
MGF	F	22	-
ASS	M	38	34

As residências estão agrupadas linearmente na margem do rio Unini em área não inundável (terra firme) (figura 4). A habitação é própria, considerando que a comunidade recebeu recentemente do Governo Federal um documento de direito de uso da terra por ser uma reserva extrativista com critérios de uso. A madeira utilizada na construção das residências foi retirada da floresta próxima à comunidade. As casas são cobertas com telhado de fibrocimento e encontram-se em bom estado de conservação.



Figura 4 Área residencial da Comunidade Terra Nova. 2014

Essa paisagem é característica das margens dos rios conhecidos como beiras ou beiradões de terras firmes, denominados espaços “anfíbios” (Noda et al,1997), com as casas dispostas nas margens do rio e constituem por isso um lugar, pois segundo Tuan (1983), “os lugares são centros aos quais atribuímos valor e onde são satisfeitas as necessidades biológicas de comida, água, descanso e procriação”. A paisagem aqui é entendida como um espaço, uma expressão

concreta de uma área com elementos físicos ou materiais e culturais percebidos e, portanto, construída e simbólica (Noda et al, 2013).

Morar em meio à floresta amazônica é sempre um grande desafio, principalmente considerando as grandes distâncias a serem vencidas principalmente de barco, o que ocasiona a pouca infraestrutura e desenvolvimento das comunidades ribeirinhas, devido ao isolamento e às dificuldades de acesso e comunicação. É comum essas comunidades serem carentes de serviços básicos, como energia elétrica e saneamento básico, como ocorre em Terra Nova.

A infraestrutura de serviços e equipamentos comunitários nessa comunidade é constituída por uma escola de ensino fundamental completo, uma igreja evangélica, um centro comunitário e um posto de saúde, construídos pelos próprios moradores. O agente de saúde é residente na comunidade.

Em relação à infraestrutura sanitária da comunidade, constatou-se que a água para consumo humano é retirada do rio Unini e de um igarapé próximo e não recebe nenhum tipo de tratamento. Não há estruturas de saneamento básico, como banheiros e esgoto. O lixo produzido na comunidade é queimado. Esse é um problema enfrentado pelas comunidades da região Amazônica.

Os moradores da comunidade dependem dos recursos naturais das florestas e dos rios para geração de renda e consumo familiar. Além disso, devem respeitar a administração e o funcionamento de RESEX, que segue a seguinte disciplina:

I - a área utilizada para agricultura familiar e criação de animais domésticos deverá estar prevista no Plano de Gestão e não poderá exceder a 5% da área total da Unidade;

II - é proibida a introdução ou criação de búfalos, javalis, e outras espécies exóticas que ameacem os ecossistemas, habitat ou espécies nativas;

III - a visitação pública é permitida, desde que compatível com os interesses locais e de acordo com o disposto no Plano de Gestão da área;

IV - todas as modalidades de pesca, exceto a de subsistência, somente poderão ser exercidas mediante aprovação de projetos específicos pelo Conselho Deliberativo da RESEX e pelas autoridades competentes.

2.3. Procedimento Metodológico

O primeiro contato com a comunidade Terra Nova aconteceu em julho de 2014. Posteriormente, o projeto de pesquisa foi aprovado pelo Conselho de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Amazonas – UFAM. Cumprida as normas para a pesquisa daquele órgão da UFAM, foi realizada uma nova visita à localidade, para dar início à coleta de dados.

O levantamento de dados qualitativos e quantitativos foi realizado por intermédio de entrevistas e questionários aplicados aos responsáveis pelas unidades familiares ou seus representantes levando-se em conta serem as fontes mais confiáveis para obtenção direta de informações. Tal proximidade com o objeto de estudo facilitou a observação e compreensão do fenômeno que se desejava estudar, bem como seus processos e resultados.

Em novembro de 2014, foi aplicado questionário (Anexo 1) com 40% das unidades familiares de produção da comunidade Terra Nova e, em dezembro de 2014, feita entrevista (Anexo 2) com as lideranças locais: Presidente da Cooperativa Mista Agroextrativista do Rio Unini (COOMARU) e o Presidente da Associação de Moradores do Rio Unini (AMORU). O objetivo foi descrever os aspectos socioeconômicos e tecnológicos da introdução de uma miniusina fotovoltaica na comunidade Terra Nova, sua sustentabilidade socioeconômica e ambiental; e

identificar as relações sociais existentes na comunidade e os processos técnicos de trabalho na produção, no consumo, na organização comunitária e que são utilizados para o pagamento da energia. O questionário (Anexo 1) constou de perguntas referentes ao perfil dos moradores, ocupação/renda, condições de moradia, estrutura familiar, infraestrutura urbana, unidade produtiva, mudanças com implantação do PLpT e avaliação dos programas de eficiência.

Com o objetivo de compreender as inter-relações existentes no ambiente, utilizou-se a abordagem sistêmica apresentada por Morin (2005). Para obtenção dos dados utilizou-se Estudo de Caso, método preconizado por Yin (2005), que permite o uso de várias técnicas favorecendo a validade do constructo da pesquisa e sua confiabilidade. Esse método permite, a partir do tema exposto, observar todos os fatores que o influenciam e analisá-lo em todos os seus aspectos propostos.

Para a efetivação dos procedimentos prescritos no método adotado, foram utilizadas as técnicas de pesquisa para a coleta de dados: realização de teste piloto para verificar sua adequação e sanar as falhas eventualmente encontradas, observação simples, entrevistas e grupos focais. Foram realizadas observações *in locu* para a constatação das informações coletadas a partir de outras fontes de evidência, proporcionando várias conjecturas sobre o fenômeno estudado, pois, como afirma Yin (2005), partindo do princípio de que os fenômenos de interesse não são puramente de caráter histórico, alguns comportamentos ou condições ambientais estão disponíveis para observação.

Antes da aplicação do questionário e da entrevista, o morador era informado acerca do objetivo da pesquisa, as instituições envolvidas, a metodologia a ser utilizada, e, principalmente, a importância da sua colaboração pessoal.

Os dados foram obtidos a partir de uma amostragem constituída por dez unidades de agricultores familiares de um total de 25 famílias, do quais 80% eram do sexo feminino e 20% do sexo masculino, sujeitos ativos da pesquisa e possuidores de informações qualificadas sobre a realidade da comunidade, considerando que são moradores do lugar; e duas lideranças: Presidente da Cooperativa e Presidente da Associação de Moradores do Rio Unini.

Realizada coleta de dados sobre o projeto e instalação da miniusina fotovoltaica na comunidade Terra Nova com o objetivo de descrever o processo de instalação e funcionamento da miniusina fotovoltaica na comunidade. Feito levantamento para verificar se o dimensionamento da demanda de energia foi feito de maneira adequada, conseguindo atender a quantidade de famílias na comunidade e se as pessoas estão tendo condições de acessar a energia disponível. Essa coleta de dados e informações deu-se por meio de entrevistas com profissionais da Eletrobras Amazonas Energia (Anexo 3).

Os dados obtidos na pesquisa foram categorizados segundo Oliveira (2007) e referenciados na bibliografia da área, e foram coletados nas diversas etapas da pesquisa e na interação com seus sujeitos, que foram escolhidas intencionalmente em função da relevância que elas apresentam em relação a um determinado assunto.

A análise da sustentabilidade social, econômica e ambiental do sistema de geração, distribuição e comercialização de energia elétrica foi realizada considerando-se como referencias, respectivamente, a nível regional e nacional, os objetivos do programa PLpT e do Projeto Miniusinas Fotovoltaicas com Minirredes da Eletrobras Amazonas Energia. A quantificação da sustentabilidade econômica e social do sistema de geração e distribuição de energia elétrica instalado pela AmE

foi estimada levando-se em conta as novas perspectivas de melhoria da qualidade de vida dos moradores da comunidade e, ao mesmo tempo, custo da energia consumida e o nível de comprometimento da renda monetária de unidades familiares (UF) para aquisição de energia elétrica disponibilizada pelo sistema.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Manejo dos Recursos Ambientais e Sistemas de Produção na Comunidade Terra Nova

As famílias ribeirinhas são consideradas populações tradicionais, pois tem o direito de procedência territorial reconhecido, mesmo que não se enquadrem nas regulações dirigidas às comunidades indígenas ou quilombolas (Lima, 2000). São ainda assim consideradas as dos assentamentos previstos nas políticas de colonização com tradição no extrativismo autossustentável, podendo-se assim classificar o caboclo amazônida.

As agriculturas familiares amazonenses têm baseado as formas de produção e consumo dos bens necessários à sua reprodutibilidade nos sistemas agroflorestais. Caracterizados pela roça com a utilização da técnica de pousio, pelos sítios, criação de animais de pequeno porte e pelo extrativismo animal e vegetal, tais sistemas são os tradicionalmente utilizados pelos índios e caboclos que vivem na Amazônia e têm sido mencionados como alternativos e viáveis à produção para o suprimento das necessidades alimentares urbanas e rurais.

“O modo como os homens produzem os seus meios de vida depende, em primeiro lugar, da natureza dos próprios meios de vida encontrados e a reproduzir. Este modo da produção não deve ser considerado no seu mero aspecto de reprodução da existência física dos indivíduos. Trata-se já, isso sim, de uma forma determinada da atividade destes indivíduos, de uma forma determinada de exprimirem a sua vida, de um determinado modo de vida dos mesmos. Como exprimem a sua vida, assim os indivíduos são. Aquilo que eles são, coincide, portanto, com sua produção, com o que produzem e também com o como produzem. Aquilo que os indivíduos são, depende, portanto, das condições materiais da sua produção. E esta produção só surge com o aumento da população” (sic). (Marx; Engels, 1984, p.15). OCUPAÇÃO HUMANA E MODO DE VIDA NA AMAZÔNIA, Christian Nunes da Silva, Geógrafo (UFPA); especialista em gestão ambiental (NUMA-UFPA); mestrando em Geografia (CFCH-UFPA).

No entanto, tem sido comum a introdução de novas tecnologias nessa forma de produção, influenciando padrões comportamentais do caboclo amazônida, como o uso de novos materiais para a pesca ou a aquisição de equipamentos que alteram

a velocidade da produção das comunidades caboclas. Ressalta-se que essa influencia é inevitável nos tempos atuais, mesmo aquelas comunidades consideradas isoladas.

3.2. Organização Social da Produção na Comunidade Terra Nova

Em relação ao modo como a comunidade se organiza economicamente, verificou-se que os moradores da comunidade Terra Nova dependem dos recursos naturais das florestas e dos rios para geração de renda e consumo familiar. Como na maior parte das comunidades ribeirinhas, as famílias de Terra Nova tem sua produção e consumo de bens baseados nos sistemas agroflorestais. A maioria dos moradores realiza extrativismo tanto animal quanto vegetal (Tabela 3). Esse extrativismo serve tanto para consumo próprio dos moradores quanto para comércio, principalmente o cipó. O extrativismo animal de caça é destinado somente ao consumo.

Tabela 3. Atividades de extrativismo praticadas pelos Agricultores Familiares da Comunidade Terra Nova. 2014.

UNIDADE FAMILIAR	FAMÍLIA REALIZA EXTRATIVISMO?	QUE TIPO?
1	Sim	Animal e vegetal
2	Sim	Vegetal
3	Sim	Animal e vegetal
4	Sim	Animal e vegetal
5	Não	-
6	Não	-
7	Sim	Animal e vegetal
8	Sim	Animal e vegetal
9	Não	-
10	Sim	Animal e vegetal

Segundo Fundação Vitória Amazônica (2011), os mapeamentos realizados em 2006 e 2007 por técnicos de instituições que atuam no local, apontaram que os dois grupos mais explorados na região do rio Unini são os produtos florestais não-

madeireiros, como o cipó titica (*Heteropsis spp.*) e timbó-açu (*Heteropsis sp.2*) e a diversidade de peixes, mas especialmente tucunarés (*Cichla spp.*), pacus (*Myleus spp.*) e jaraqui (*Semaprochilodus spp.*).

O plantio é caracterizado pela roça e realizado no período de seca e as técnicas de cultivo são as adotadas correntemente pelos agricultores familiares amazônicos, denominado “agricultura de pousio”. Normalmente é feito o cultivo de mandioca, macaxeira¹, banana e cará em sua maioria, destinando de meia a uma quadra inteira ao cultivo dessas espécies (Tabela 4). O rendimento de uma tonelada de raízes de mandioca corresponde a 05 sacos de farinha de 50 kg.

Tabela 4. Espécies cultivadas e comercializadas pelos agricultores familiares de Terra Nova. 2014

UNIDADE FAMILIAR	CULTURAS CULTIVADAS	ÁREA DE CULTIVO	QUANTO PARA COMÉRCIO?
1	Mandioca, macaxeira e banana	Uma quadra*	2 a 3 sacas de farinha**
2	Mandioca, banana, cará e macaxeira	Meia quadra	4 a 5 sacas de farinha
3	Mandioca, banana, cará e cana	Meia quadra	2 sacas de farinha
4	Mandioca, banana, macaxeira, cará e abacaxi,	Uma quadra	Destinado ao auto-consumo
5	Mandioca, cará e macaxeira	Uma quadra	5 sacas de farinha
6	Macaxeira, mandioca, cará, banana	Meia quadra	Destinado ao auto-consumo
7	Melancia, jerimum, banana e mandioca	Meia quadra	5 sacas de farinha
8	Mandioca, banana, macaxeira e melancia	Uma quadra	10 sacas de farinha
9	Não cultiva	-	-
10	Mandioca, cará, banana e ária	Uma quadra	30 sacas de farinha

*Quadra = Hectare (10.000 m²)

** Sacca com 50 quilogramas de produto

¹ A mandioca é dividida em dois grandes grupos: um destinado à produção de produtos secos que exigem sistemas de processamento mais complexo (farinha de mandioca e outras farinhas, fécula, beijus, etc) e outro destinado ao consumo via úmida, cujo processamento se dá no ambiente doméstico (cozida, frita, moqueada, etc). O primeiro grupo é chamado em linguagem técnica de mandioca para indústria e em linguagem popular simplesmente mandioca. São produzidas em sistemas tipicamente agrícolas em áreas relativamente grandes, em qualquer tipo de solo, ou seja, a quantidade se sobrepõe à qualidade. O segundo grupo é chamado em linguagem técnica de mandioca para mesa, mas há várias denominações regionais: aipim (região sul), macaxeira (nordeste) ou simplesmente mandioca. (VALLE, T.L. **Mandioca de mesa, macaxeira ou aipim: a hortaliça negligenciada pelo Brasil**. Instituto Agrônômico (IAC).

A produção média de farinha de mandioca no período de 2008 a 2012, produzida pela comunidade foi 8,81 toneladas da qual 4,89 toneladas (50,51%) foram comercializadas e 3,92 toneladas (49,49%) destinadas ao auto-consumo pelas famílias (Tabela 5). O número de unidades familiares envolvidas na comercialização de farinha de mandioca, no período 2008 a 2011 foi de 6 a 12 e a maior quantidade comercializada ocorreu em 2010 com o montante de 146,8 sacas de 50 quilogramas e envolveu 11 famílias (Tabela 6).

Tabela 5. Produção e comercialização de farinha de mandioca no período: julho de 2008 a julho de 2012. Comunidade Terra Nova da Reserva Extrativista do Rio Unini. Fonte: SMUR_FVA, 2013.

	NÚMERO DE FAMÍLIAS (N=25) ^(d)	PRODUÇÃO TOTAL ^(a)		MEDIAS (KG/ANO)
		Volume Sacos ^(b)	Peso ^(c) kg	
Produção	13,4	719,6	35.980	8.811,4
Comercialização	9,8	399,5	19.975	4.891,8 (50,51%)

^(a) Produção correspondente ao período de 49 meses (julho de 2008 a julho de 2012)

^(b) Volume de cada saca corresponde a 75 litros

^(c) Equivalência: saca de 75 litros = 50kg.

^(d) n= número de famílias na comunidade.

Tabela 6. Comercialização de farinha de mandioca pelas unidades familiares de produção da Comunidade Terra Nova da Reserva Extrativista do Rio Unini no período 2008 – 2012. Fonte: SMUR_FVA, 2013.

	ANOS				
	2008	2009	2010	2011	2012
Período de Comercialização ^(a)	6	12	12	12	7
Número de famílias ^(b) n=25 ^(d)	6	7	11	17	8
Produção comercializada ^(c)	34,0	48,7	146,8	146,0	24,0

^(a) Refere-se ao número de meses em que as transações foram realizadas.

^(b) Refere-se ao número de famílias que comercializam parte da produção de farinha.

^(c) Equivalência: saca de 75 litros = 50kg Unidade de comercialização: sacas com 75 litros (5º quilogramas).

^(d) n= número de famílias na comunidade.

Segundo informações coletadas junto aos agricultores da comunidade no período 2013 – 2014 as famílias utilizaram de 20 a 40 litros de mandioca para consumo próprio. O restante, 187,5 sacos, com 30 quilogramas de farinha, foram comercializados ao preço unitário médio de R\$ 90,00 (Tabela 7).

No quarto trimestre de 2014 os agricultores chegaram a vender de 2 a 5 sacas por mês, cada saco com 75 litros de farinha, pesando 50 kg. Cada saca de farinha, chega a ser vendida no valor de R\$ 100,00 a R\$ 120,00, enquanto o quilo é vendido a um valor de R\$ 3,00 ou R\$ 4,00.

Tabela 7. Quantidade e receita apurada na comercialização de farinha de mandioca na Comunidade Terra Nova da Reserva Extrativista do Rio Unini. 2012. Fonte: SMUR_FVA, 2013.

PRODUTO	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO (R\$)*	TOTAL (R\$)
Farinha de mandioca	187,5 fardos de 30kg	90,00	16.875,00

* Valores estimados obtidos com a comercialização no mercado alvo (produção mensal de 187,5 fardos de 30 kg).

Na comercialização dos seus produtos os agricultores o fazem utilizando a intermediação dos regatões, cerca de 50%, uma vez que somente 30% possuem transporte (barco) próprio. Os que não vendem para o regatão comercializam seus produtos na cidade de Novo Airão, no Amazonas.

Parte da produção obtida nas atividades agrícolas são destinadas ao auto consumo pelas unidades familiares, mas todas necessitam comprar produtos na cidade itens relacionados a rancho como o arroz, o feijão, o açúcar, considerando que esses são itens que não são cultivados na comunidade.

Em Terra Nova, em média a renda monetária de cada unidade familiar varia entre menos de um salário mínimo e os que percebem renda acima de dois salários mínimos. A renda é resultante de um conjunto de atividades desenvolvidas pelos

participantes da família (agricultura; pesca; venda de farinha, cipó), sofrendo variação ao longo do ano. Outra fonte de rendimento são os benefícios provenientes dos programas sociais do Governo Federal, como o Programa Bolsa Família e que são recebidos por um contingente de 60% das unidades familiares. A análise dos dados coletados mostrou que 50% das unidades familiares auferem até um salário mínimo por mês. A maioria recebe auxílio do Governo, como o benefício Bolsa Família, chegando a variar o valor entre R\$ 150,00 a R\$ 502,00.

3.3. Implantação Projeto Mini-usinas Fotovoltaicas com Minirredes na comunidade Terra Nova

3.3.1 Sistema de geração, distribuição e comercialização de energia elétrica

Até 2010, antes da chegada do Programa Luz para Todos, a comunidade Terra Nova era atendida por um grupo gerador diesel de 08 KVA, que funcionava precariamente das 18h30 às 22h30 consumindo, mensalmente, 1.479,82 litros de óleo diesel. Devido ao custo elevado do combustível, a disponibilidade de energia era irregular, não ocorrendo todos os dias e no máximo durante quatro horas por dia. A energia gerada era apenas para iluminação de locais comunitários, como igreja e centro comunitário, e para a comunicação (uso de televisão comunitária). Quando havia necessidade de manutenção no equipamento a comunidade recorria ao município de Novo Airão/AM por ser mais próximo, mas a Prefeitura e os órgãos criavam dificuldade já que a comunidade pertence ao município de Barcelos/AM. Depois de algum tempo, a Prefeitura de Novo Airão/AM passou a ajudar a comunidade, mesmo não pertencendo ao município, mas isso sempre demandava longos períodos para receber óleo diesel bem como para manutenção e substituição

de peças do equipamento. Dessa forma, o gerador diesel funcionava somente à noite atendendo a escola e parte da comunidade. A Prefeitura chegava a doar para a comunidade 100 litros de diesel por mês para a escola. A comunidade participava com R\$ 10,00 por domicílio por mês para complementar a compra de diesel, o que era insuficiente. Dependendo do consumo da comunidade, o custo podia chegar ao valor de R\$ 720,00 por mês, considerando o preço do litro do diesel de R\$ 4,00 e sendo utilizados 6 litros por noite.

Pela precariedade do fornecimento de energia elétrica, por sua localização em região remota e isolada e por atender ao perfil definido pelo MME, a comunidade Terra Nova foi uma das escolhidas para a instalação do projeto piloto de uma miniusina fotovoltaica, pelo Programa Luz para Todos. O sistema de geração e distribuição consta dos seguintes componentes:

- Geração e armazenamento

O sistema de geração na Comunidade Terra Nova é constituído por uma miniusina fotovoltaica de seis blocos geradores com painéis fotovoltaicos (Figura 5) e uma edificação rústica de madeira (Figura 6) edificada pelos próprios comunitários, com recursos do projeto e orientação dos técnicos da Concessionária, a fim de abrigar as baterias, barramentos, painéis de controle e inversores. Os painéis foram dimensionados com 120 Wp cada e os controladores de carga com capacidade de 80A. Na execução do projeto por falta de painéis fotovoltaicos de 120 Wp foram instalados painéis de 135 Wp. Com o aumento da potência dos painéis, a tensão dos controladores de carga foram modificados de 80 A para 140 A. Esse sistema atende 23 casas; com potência instalada de 16,2 kWp e uma minirrede de distribuição com 735 metros de extensão.

Na época do levantamento, a demanda de energia na comunidade Terra

Nova era estimada em 36,71 kWh/mês.UC. Após quase cinco anos de operação da miniusina, a demanda atualizada está em torno de 42,50 kWh/mês.UC.

A corrente elétrica proveniente dos painéis solares, na forma de corrente contínua entra na usina passando pelos controladores de carga que direcionam e controlam a entrada e saída da energia das baterias. A corrente contínua proveniente do controlador passa pelo inversor que faz a conversão para corrente alternada, pois todos os equipamentos das moradias utilizam corrente alternada.



Figura 5 Vista dos painéis fotovoltaicos da Miniusina Fotovoltaica na comunidade Terra Nova. 2014



Figura 6 Vista frontal da Miniusina Fotovoltaica na comunidade Terra Nova. 2014.

O banco de baterias serve especificamente para guardar/armazenar energia, mas, existe um limite de armazenagem. A energia elétrica sai da miniusina para a rede de distribuição (Figura 7) e é encaminhada pela fiação e cabos até cada um dos consumidores.



Figura 7 Minirrede de distribuição de energia elétrica na comunidade Terra Nova. 2014

Chegando às residências, antes de passar para utilização nas lâmpadas, tomadas e eletrodomésticos, a energia passa pelo disjuntor, dispositivo de proteção, e por um sistema de pré-pagamento (Figura 8), o qual também corta o fornecimento de energia caso o consumidor não venha a pagar sua energia. Só então é disponibilizada na casa para ser distribuídos nos diversos cômodos.



Figura 8 Equipamento pré-pagamento para venda de energia elétrica na Comunidade Terra Nova. 2014.

Segundo a concessionária, na comunidade Terra Nova, por situar em uma área de difícil acesso, o sistema instalado é inovador e enquadra-se como projeto especial por atender os critérios técnicos especificados no manual de projetos especiais do Ministério de Minas e Energia. De acordo com a empresa, a miniusina fotovoltaica implantada apresenta características de inovação no sistema de geração e comercialização da energia, sem comprometimento ambiental, além de disponibilizar a inclusão digital com a disponibilidade de acesso a internet na escola da comunidade. O sistema instalado deve ser capaz de gerar e fornecer energia elétrica à comunidade durante vinte e quatro horas por dia, todos os dias. O desempenho do sistema de geração, distribuição, comercialização e monitoramento do projeto 12 Miniusinas Fotovoltaicas com minirredes em regiões remotas foi projetado para ocorrer a partir do Centro de Operações, em Manaus, na sede da Concessionária, a fim de possibilitar a observação do comportamento do consumo

da energia elétrica e a aquisição de créditos de pré-pagamento. Segundo o projeto, todos os parâmetros elétricos e naturais são verificados de forma remota. Com esse objetivo, existe dentro de cada uma das usinas, um painel metálico com alguns equipamentos de comunicação, uma vez que o princípio de funcionamento e operação dessa usina foi concebida para operar automaticamente, sem operador. Para isso é necessário dispor de um equipamento que forneça as informações para uma unidade remota, uma unidade distante da usina. Foram instalados dispositivos de coleta das informações elétricas da usina, localizados no equipamento denominado UTR-8. São vários transdutores, equipamentos que coletam informações desde os módulos fotovoltaicos que estão no pátio fora da usina, aos controladores, inversores, disjuntores, fusíveis e baterias, para que se tenham todas as informações sobre o funcionamento da usina e essas informações sejam enviadas via internet para um centro de operação em Manaus. Entretanto, devido a dificuldades financeiras da empresa, esse controle foi realizado somente no início do projeto, segundo informações do Sr. CSP, 64 anos (técnico da AmE).

O custo total de instalação de uma miniusina fotovoltaica é estimada em R\$ 558.000,00 (quinhentos e cinquenta e oito mil), em valores atuais. Em Terra Nova, o custo de implantação da miniusina foi de R\$ 652.188,75 (seiscentos e cinquenta e dois mil, cento e oitenta e oito reais e setenta e cinco centavos). O custo da energia é de R\$ 6.646,67/MWh.

Para instalação desse sistema foi necessária negociação com a comunidade, que teve início com uma visita da equipe do MME para verificar se a comunidade tinha interesse em ter uma energia que não era proveniente de gerador diesel, sendo então uma energia limitada na sua potência. Os moradores teriam que concordar com essa forma de geração de energia que, ao mesmo tempo,

apresentava um programa piloto no Brasil: o sistema de pré-pagamento da energia. Os moradores teriam que concordar não só com o tipo de geração de energia, mas também com essa modalidade de faturamento e pagamento que se daria antes do consumo da energia por parte do consumidor.

Após várias reuniões para explicação do funcionamento do sistema, foi obtida a concordância de todos com o tipo de geração de energia e a modalidade de cobrança na comunidade. Foi exigido pelo MME e pela ANEEL que esses moradores assinassem um documento comprovando que eles concordavam com essas alternativas que estavam sendo propostas. A pesquisa apontou que 70% dos entrevistados participaram das discussões sobre instalação do sistema, bem como de sua instalação.

Houve treinamento na comunidade para utilização do sistema e alguns representantes realizaram treinamentos na capital. Considerando o presidente da comunidade como o líder de fato, mas que nem sempre é a liderança que consegue comunicar e transmitir bem as informações, duas lideranças foram trazidas à Manaus para treinamento a fim de receber todas as informações sobre o funcionamento da usina, da rede de distribuição e do sistema de medição pré-pago, bem como, em relação aos eletrodomésticos que poderiam ser ligados e os que não deveriam ser ligados. Por demandarem muita energia, alguns eletrodomésticos não são permitidos serem ligados no sistema, como chuveiro elétrico, máquina de lavar roupa, forno de micro-ondas, ar condicionado, pois o sistema não suporta a carga desses equipamentos.

Foi incluída nesses treinamentos toda parte de segurança de uso da rede e uso de equipamentos, como: interruptores, tomadas, lâmpadas, informações para fazer uso da energia da melhor maneira possível. Foram ainda distribuídos materiais

informativos. Cada consumidor recebeu um manual e uma cartilha (Figura 9) com todo o procedimento de como a energia era gerada, distribuída e como deveria ser utilizada em seu domicílio.



Figura 9 Manual e Cartilha do Usuário das Minirredes de Energia Solar. Fonte: AmE. 2011

Esses treinamentos foram realizados duas ou três vezes num período de um ano e meio a dois anos. Foram realizados por três equipes: técnicos do Ministério de Minas e Energia, técnicos da Concessionária, e por uma equipe contratada pela Guascor, empresa vencedora do processo licitatório para a construção e implantação da usina.

A concessionária também propôs que os moradores participassem da construção da usina bem como que viesse a contribuir com mão de obra e com o fornecimento de alguns materiais para que se gerasse recurso financeiro para a comunidade.

3.3.2 Sustentabilidade econômica, social e ambiental

- Sustentabilidade Econômica

A energia fornecida pela miniusina fotovoltaica de maneira geral é utilizada para iluminação residencial e o número de pontos de iluminação por residência varia entre dois e três (Tabela 8). Outra finalidade é acionamento de aparelhos elétricos como refrigeradores e televisores (Tabela 9). A implantação do sistema provocou a demanda desses eletrodomésticos já que 50% da quantidade existente na comunidade foram adquiridos após a instalação do sistema fotovoltaico.

Tabela 8. Quantidade de lâmpadas fluorescentes compacta de 15w (pontos de luz) por residência. 2014.

UNIDADE FAMILIAR	QUANTIDADE DE PONTOS DE LUZ
1	2
2	3
3	2
4	2
5	0
6	2
7	3
8	0
9	0
10	3

Tabela 9. Quantidade de equipamentos elétricos adquiridos após a miniusina. 2014.

EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS	QUANTIDADE
Geladeira 1 porta	8
TV em cores 20"	6
TV em cores 29"	2
Ventilador pequeno	2
TV em cores 14"	1
Aparelho de som 3 em 1	1
Videocassete	1

A forma de comercialização adotada pela AmE é o sistema pré-pagamento e os valores cobrados aos usuários tem mostrado serem mais baixo em comparação aos valores gastos pelos moradores da comunidade quando a energia era gerada pelo grupo gerador acionado pelo motor a óleo.

A estimativa dos gastos das unidades familiares para aquisição de energia a partir do sistema implantado varia entre R\$ 8,25 e R\$ 24,00 por mês. O consumo de energia para o uso diário de geladeira e televisão corresponde ao valor quinzenal de R\$ 8,50 e, neste caso, o custo mensal da energia por moradia é de R\$ 24,00. A estimativa do comprometimento mensal da renda monetária das unidades familiares, servidas pelo sistema implantado pela AmE, em gastos com aquisição de energia elétrica, varia entre o máximo de 2,59% e mínimo de 0,56% (Tabela 10).

Tabela 10. Estimativas dos gastos mensais e percentuais de comprometimento da renda monetária de unidades familiares (UF) para aquisição de energia elétrica do sistema AmE. Comunidade Terra Nova. 2014.

UNIDADE FAMILIAR	ESTIMATIVA DOS RENDIMENTOS MONETÁRIOS DA UF R\$/MÊS ^(a)		RENDIMENTO MENSAL (RM) DA UF ^(a) (ESTIMATIVA)	MÉDIA MENSAL GASTO EM ENERGIA (CE)	CE/RM (%)	ORIGEM DA ENERGIA CONSUMIDA
	RENDIMENTO FAMILIAR ^(a)	PENSÕES /PROGRAMAS SOCIAIS ^(b) R\$/MÊS				
1	1 SM ^(c)	200,00	924,00	24,00	2,59 %	Miniusina
2	<1 SM	502,00	< 1.226,00	20,00	> 1,23%	Miniusina
3	< 1 SM	200,00	< 924,00	20,00	> 2,16%	Miniusina
4	1 SM	Não recebe	724,00	18,00	2,48%	Miniusina
5	1 SM	280,00	1.004,00	43,00 ^(d)	4,3%	Motor à diesel
6	> 2 SM	Não recebe	1.448,00	8,25	< 0,56%	Miniusina
7	< 1 SM	260,00	< 984,00	16,50	> 1,67%	Miniusina
8	>1 SM ≤ 2 SM	Não recebe	> 724,00 <1.448,00	0,0	-	Não consome energia elétrica
9	1 SM	150,00	938,00	0,0	-	Não consome energia elétrica
10	1 SM	Não recebe	724,00	17,00	2,35%	Miniusina

^(a) Rendimentos obtidos pela venda de produtos agrícolas e extrativista e recebimento de salários, prestação de serviços por membros da unidade familiar de produção.

^(b) Rendimentos obtidos de Aposentadoria e Bolsas dos Programas Sociais do Governo Federal

^(c) Valor de Salário Mínimo R\$ 724,00

^(d) Estimativa hipotética baseada no rateio do custo mensal em óleo diesel entre as 25 unidades familiares.

Levando-se em conta a renda dos moradores da comunidade, a energia gerada pela miniusina fotovoltaica é bem mais acessível que a gerada pelo gerador a óleo diesel, considerando que os moradores chegam a vender de 2 a 5 sacas de 75 litros de farinha por mês, a um valor mínimo de R\$ 100,00 cada saca, e considerando ainda que, a renda familiar média declarada na pesquisa varia entre um e dois salários mínimos. Para que o custo dessa energia seja acessível a essa população de baixa renda, o Governo Federal subsidia esse valor.

Quanto ao fato de o pagamento da energia ser feito antes do consumo não tem trazido dificuldades para o uso da energia. O sistema de pré-pagamento tem ajudado no gerenciamento da energia e no controle de gastos por informar em tempo real o consumo da energia. A fala de um dos moradores destaca esses resultados:

“A comunidade passou muita dificuldade sem luz; agora, a energia é mais barata. A gente tem internet para comunicação. Melhorou a educação com aulas à noite. Quando era o motor de luz, cada morador tinha que comprar uma lata de diesel no valor de R\$ 43,00. Agora, com oito reais e pouco se tem energia pro mês todo. O motor gasta muito! Melhorou em tudo!” (Sr. ASS, 38 anos).

Por outro lado, para compra da energia mostram uma maior acessibilidade em relação ao sistema anterior de geração por grupo gerador movido à óleo diesel.

“... às vezes usava 100 litros de diesel por mês. Agora cada um paga sua energia. É quase como viver na cidade” (Sra. SVP, 30 anos).

- Sustentabilidade Social

O sistema instalado permitiu a energização dos equipamentos comunitários: posto saúde, salas de aula para o período noturno, além da utilização de equipamentos didáticos e de refrigeração. A conservação de medicamentos é muito importante para a melhoria do atendimento à saúde. Desse modo, a possibilidade de uso de energia para acionamento de refrigeradores elétricos favoreceu o

atendimento à saúde com a conservação de medicamentos e vacinas, uma vez que a distancia e isolamento da comunidade dificulta o transporte desses medicamentos.

O relato de moradores apresenta os aspectos positivos resultantes da implantação do projeto:

“Beber água gelada e comer carne fresca sem precisar salgar; botar as coisas na geladeira pra gelar e não estragar” (Sra. KNN, 30 anos);
“Tem a televisão da gente, poder assistir algo mais tranquilo e a qualquer hora” (Sra. MZCA, 54 anos);
“Iluminação à noite; aula à noite, energia direto; ter luz todo o dia e poder trabalhar até mais tarde” (Sr. ASS, 38 anos);

Apesar de 40% dos moradores da comunidade não terem frequentado escola antes da implantação do sistema, constatou-se que 80% dos moradores tem vontade de dar continuidade ao processo educativo (Tabela 11). Presume-se que isso tenha ocorrido pelo fato de o atual sistema de energização ter propiciado condições para iluminação noturna da escola e utilização de recursos audiovisuais atualizados.

Tabela 11. Escolaridade dos representantes da comunidade Terra Nova. 2014.

	SIM	NÃO
Frequentou a escola?	6	4
Está estudando?	2	8
Tem vontade de estudar?	8	2

Em relação ao processo continuado de educação na comunidade observou-se que após a implantação do sistema houve uma melhoria significativa no tocante ao acesso a todos os moradores. Os resultados apresentado na Tabela 12 mostram que acessibilidade à educação continuada, medida pela disponibilidade de equipamentos para escolarização atualmente existentes na comunidade associado ao

desejo do morador da comunidade no sentido de incrementar os níveis de escolarização formal, está aberta para a totalidade dos moradores. Segundo Noda et al (2013) a inserção de um programa de elevação de escolaridade e aperfeiçoamento profissional nas comunidades onde haviam sido instalados os sistemas fotovoltaicos para energização de equipamentos comunitários (escola, igreja e centro comunitário) tinha propiciado modificações significativas no processo de consolidação de ações voltadas ao desenvolvimento sustentável por meio da compreensão pelas sociedades locais da prática de solidariedade intercomunitária.

Tabela 12. Escolarização e Disponibilidade de equipamentos públicos de educação aos moradores na Comunidade Terra Nova. 2014.

UNIDADE FAMILIAR	SITUAÇÃO ANTERIOR		SITUAÇÃO ATUAL		
	(A) Nível de Acessibilidade	(B) Nível de Escolarização	(C) Melhoria do Nível de Escolarização	(D) Acessibilidade	
1	Não	Sim	Sim		Sim
2	Sim	Sim	-		-
3	Não		Não	Sim	Sim
4	Sim		Não	Sim	Sim
5	Sim	Sim		Sim	Sim
6	Sim	Sim		Sim	Sim
7	Não		Não	Sim	Sim
8	Sim	Sim		Sim	Sim
9	Sim	Sim		-	-
10	Não	Sim		Sim	Sim
	60%	40%	70%	30%	100%
				100%	100%

(A) Disponibilização de escola na idade correspondente ao processo de escolarização fundamental;

(B) Proficiência em Leitura e escrita;

(C) Manifestação de desejo de incrementar os níveis de escolarização formal;

(D) Disponibilização de equipamentos para escolarização.

O sistema tem conseguido fornecer energia durante vinte e quatro horas, o que possibilita aos moradores mais qualidade de vida por poderem acionar aparelhos elétricos, como usar geladeiras para conservação de alimentos e tomar água gelada; acesso à televisão em suas próprias casas proporcionando maior conforto ao poderem assistir às programações desejadas; terem suas casas iluminadas durante o período da noite.

- Sustentabilidade Ambiental

A geração de energia por meio de módulos fotovoltaicos é de baixo impacto ambiental, não emitindo poluição sonora nem atmosférica. Os principais riscos de poluição ambiental ocorrem durante o processo de fabricação dos componentes devido à emissão de produtos tóxicos, além do descarte incorreto das baterias, cuja vida útil é, em média, de quatro a cinco anos (Tolmasquim, 2004).

Por outro lado, grupos geradores à diesel, por utilizar a queima de combustível fóssil (diesel), emite no meio ambiente gases tóxicos e poluentes, como óxidos de enxofre (SOX, SO₂), óxidos de nitrogênio (NOX, NO e NO₂), dióxido de carbono (CO₂), monóxido de carbono (CO), metano (CH₄) e particulados. A emissão desses gases na atmosfera altera o clima, acidificam as águas e causam danos à saúde (Goldemberg, 2003).

3.4. Resultados apresentados com a instalação da miniusina fotovoltaica na comunidade Terra Nova

É importante ressaltar que três entre dez unidades familiares amostradas, ou seja, 30%, não são atendidas pela geração fotovoltaica em função do sistema não

possuir reserva técnica suficiente para ampliação da rede aos moradores que chegaram na comunidade após sua implantação.

É importante considerar que a energia gerada pela miniusina não consegue atender a toda demanda de uma casa normal de uma cidade, mas atende os itens principais estabelecidos pelo programa que são atender a comunicação através de uma televisão, atender a refrigeração através de uma geladeira pequena e a iluminação com três lâmpadas. Todas as casas da comunidade na época do levantamento foram atendidas, bem como a escola, o centro comunitário e a igreja. Todos foram atendidos com a premissa do atendimento desses três pontos: iluminação, refrigeração e comunicação.

Em relação aos objetivos do Programa Luz Para Todos no sentido da universalização do acesso à energia a implantação do sistema instalado pela AmE na comunidade Terra Nova os resultados demonstram que o sistema tem favorecido a permanência das pessoas no campo. Filhos de antigos moradores que haviam se mudado para a capital retornaram para a comunidade com a chegada da luz. Os moradores não querem mais sair do seu lugar, pois o mesmo ficou mais visado com a chegada de projetos, aula tecnológica, internet; ficou mais desenvolvido, como demonstra a fala de um dos moradores da comunidade.

“Teve mais pessoas que quiseram vir morar aqui. Outros moradores não querem mais sair da comunidade” (Sr. MFL, 53 anos);

Por outro lado, os depoimentos dos moradores apontam, também, deficiências quanto à capacidade do sistema instalado que não permite o uso da energia gerada para acionamento de equipamentos de maior potência:

“Não se pode ligar outros aparelhos que não os indicados para esse tipo de energia”; (Sra. KNN, 30 anos)
“Ainda falta instalar (o sistema) em algumas casas”. (Sra. MGF, 22 anos).

Segundo os técnicos da AmE, no início da operação do sistema, os moradores não se conformavam da limitação imposta pela concessionária acerca da quantidade de energia disponibilizada para cada família, pois gostariam de ter aparelhos de som potentes, geladeira de maior porte e o sistema não comporta isso. Entretanto, desde o início, antes mesmo de se instalar o sistema, foram feitas palestras na comunidade, bem como foram trazidos dois representantes de cada comunidade para treinamento de uma semana em Manaus para esclarecer que a energia gerada por essa usina é limitada. A potência é estipulada para cada residência, escola, centro comunitário, logo não se poderia instalar qualquer equipamento, pois a usina não suportaria a carga. É uma usina de pequeno porte, classificada como miniusina.

Por outro lado, o objetivo de aumentar a renda através de incremento com equipamentos rurais elétricos para produção não foi possível de ser alcançado, uma vez que o sistema possui restrições não permitindo o uso da energia para acionar máquinas utilizadas na produção agrícola. Como afirma Di Lascio (2009), “um primeiro passo para o Planejamento Energético de um Desenvolvimento Sustentável na Região deve buscar a identificação de práticas tradicionais sustentáveis, que podem conduzir para auxiliar na concepção de uma estratégia econômica sustentável e durável”.

O programa também não alterou o sistema comunitário de abastecimento de água e saneamento básico. Apesar da possibilidade do uso de geladeira elétrica, a água consumida pela comunidade não é tratada e é captada diretamente no rio ou no igarapé. A comunidade também continua não dispondo de banheiros e qualquer tipo de fossa asséptica. Experiências em outras localidades demonstram ser possível a implantação de sistemas captação e distribuição de água potável.

Segundo Fedrizzi et al (2000), no Alto Solimões a tecnologia fotovoltaica foi introduzida, em 1998, por meio de um projeto piloto executado pelo Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA, em parceria com a Universidade Federal do Amazonas e Universidade de São Paulo. As comunidades Nova Aliança, Guanabara II, Vera Cruz e Novo Paraíso, no município de Benjamin Constant/AM foram inicialmente contempladas com a energização das escolas, centros comunitários e igrejas e, posteriormente, ocorreu a instalação de sistemas de captação, bombeamento e armazenamento em reservatórios para o abastecimento de água potável às famílias das comunidades.

Após algum tempo de funcionamento, todas as miniusinas começaram a apresentar problemas, tanto no inversor, com mais intensidade, quanto nos controladores. A empresa encontrou dificuldade para repor peças ou mesmo para substituir os equipamentos. No início do projeto, havia a previsão de que, pelo menos a cada seis meses, seria realizada uma visita técnica para verificação dos equipamentos, da rede e o atendimento da venda dos créditos de energia. Foi previsto a contratação de uma empresa privada para fazer essas visitas técnicas. Entretanto, a AmE estava passando por dificuldades financeiras e isso não se viabilizou. Em Terra Nova, a manutenção do sistema está sendo feita principalmente com o apoio da agencia de energia do município de Novo Airão/AM, considerando que alguns técnicos do local foram treinados para fazerem esse serviço.

Presume-se que o fato dos usuários provocarem, involuntariamente, danos aos equipamentos e ao sistema instalado deve ser atribuído ao desconhecimento, por parte dos comunitários, sobre a tecnologia introduzida. Por outro lado, acredita-se que a ausência de uma interação mais significativa entre a AmE e os comunitários e o não planejamento de oficinas e treinamentos para a introdução da

tecnologia na comunidade seja o principal fator causador das ocorrências mencionadas pelos moradores. Noda et al (2013) observaram que o uso de métodos participativos na introdução de um sistema de energização fotovoltaico em comunidades isoladas na região do Alto Rio Solimões, no estado do Amazonas, havia conseguido habilitar os comunitários não somente na manutenção dos equipamentos instalados como, também, na gestão da energia gerada e consumida por cada família.

Na comunidade Terra Nova a usina continua em bom funcionamento, apesar de necessitar de manutenções temporárias, o que é feito pelos técnicos da concessionária quando solicitado pelos comunitários.

“Falta de energia, quando queima os equipamentos, quando alguém da comunidade não segue as orientações, quando fazem gato e força a usina”; (Sra. MJCM, 44 anos)

“Quando falta energia e os técnicos demoram a vir ligar”; (Sra. SVP, 30 anos)

Na comunidade Bom Jesus do Puduari, localizada no município de Novo Airão/AM, onde também foi instalada uma miniusina fotovoltaica com sistema de pré-pagamento, a usina encontra-se desativada devido à queima de vários equipamentos, conforme verificado durante visita em julho de 2014. Alguns comunitários ligaram um equipamento de som potente e o sistema não suportou, tendo queimado vários equipamentos. A comunidade aguarda que a concessionária realize nova licitação para aquisição de peças para que a miniusina volte a funcionar.

Rosa (2006) apresenta um caso emblemático no seu estudo sobre o primeiro sistema híbrido solar-eólico-diesel implantado no Brasil, na Vila de Joanes, na ilha de Marajó/PA, que gerou muitas experiências para novos projetos de energias alternativas. O sistema, implantado pelo Centro de Pesquisas de Energia Elétrica (CEPEL), com operação e manutenção a cargo das Centrais Elétricas do

Pará S.A. (CELPA) podia operar tanto de forma isolada, que era a preferencial, quanto conectado à rede existente em Joanes, energizada pela usina termelétrica de Salvaterra. Enquanto houvesse geração suficiente, a partir dos aerogeradores e dos painéis fotovoltaicos, o sistema operaria isolado. Caso contrário, interligar-se-ia ao sistema a diesel. Aproximadamente um ano após ter entrado em operação, o sistema se tornou inoperante e iniciou-se um processo de degradação, que culminou em um estado de total abandono e depredação das instalações uma vez que a comunidade não se sentia envolvida e sentia-se excluída em relação ao projeto.

Dificuldades e limitações são encontradas em todos os tipos de sistemas. Segundo Cavalcante (2008), na localidade Terra Preta do Limão, no município de Barreirinha/AM, parte das moradias ficaram sem energia por ocasião da chegada do PLpT por ter sido utilizada a estrutura elétrica já existente na comunidade e alguns dos moradores que não receberam os kits de instalação não tiveram condições financeiras de comprar a fiação. Por não ter havido um planejamento adequado, a rede de distribuição de energia elétrica na comunidade foi subdimensionada e quedas de energia e danificação de transformadores aconteciam quando equipamentos pesados eram ligados.

Andrade (2010) relata a implantação de um sistema de geração de energia com motores multicom bustível diesel e óleos vegetais na localidade Roque, no município de Carauari/AM, e atribui o sucesso desse empreendimento ao processo de organização comunitária que fazem o rateio dos custos de geração e manutenção de por meio de taxas que variam de acordo com a carga instalada em cada Unidade Consumidora (UC). O sistema atende as casas, iluminação pública, escola e motobombas das caixas-d'água. Neste sistema, a prefeitura contribui com metade da quota de diesel gasta pela comunidade, no período noturno, durante o

período letivo. A energia elétrica, contudo, viabilizou a implantação do sistema de distribuição de água, serviços públicos como Posto de Saúde, iluminação pública, telefone público, escola de ensino fundamental, Telecurso 2000, Centro Comunitário, assim como possibilitou o incremento na geração de renda e, juntamente com este, estimulou a aquisição de eletrodomésticos e máquinas.

Nas Tabelas 13 e 14 são apresentados, respectivamente, os objetivos pretendidos pela concessionária AmE e pelo Programa Luz para Todos em confronto com os resultados advindos da implantação do projeto Minicentrais de Geração Distribuída – MIGDI na Comunidade Terra Nova.

Usou-se como referencia para a análise da sustentabilidade social, econômica e ambiental do sistema tendo como referências, respectivamente, a nível regional e nacional, os objetivos do Projeto Mini-usinas Fotovoltaicas com Minirredes da Eletrobras Amazonas Energia (Tabela 13) e do programa PLpT (Tabela 14).

Tabela 13. Resultados pretendidos e alcançados pela implantação do projeto Minicentrais de Geração Distribuída – MIGDI e sistema de pré-pagamento na Comunidade Terra Nova, 2014. Referência: objetivos específicos definidos pela Eletrobras Amazonas Energia. 2014.

OBJETIVOS DO PROJETO	SITUAÇÃO INICIAL	RESULTADOS PRETENDIDOS	RESULTADOS ALCANÇADOS	
			POSITIVOS	NEGATIVOS
<p>1. Atender os domicílios situados em regiões remotas do interior do Amazonas, com vistas à utilização de energia elétrica proveniente de fontes renováveis, como elemento indutor de desenvolvimento econômico, social e sustentável, além de criar alternativa de viabilizar um meio para eliminação da exclusão elétrica nos domicílios rurais situados em áreas remotas no Amazonas;</p> <p>2. Gerar energia elétrica com menor impacto ambiental;</p> <p>3. Assegurar o fornecimento de energia elétrica com confiabilidade, continuidade;</p> <p>4. Proporcionar a simplificação do sistema de comercialização da energia, com a implantação de um sistema de venda antecipada (pré-pago)</p>	<p>A comunidade era atendida por um grupo gerador diesel, cuja manutenção era feita pelos próprios moradores ou pela Prefeitura.</p>	<p>Aumento da satisfação do consumidor com a redução das intervenções da Distribuidora.</p>	<p>. Oferta constante de energia elétrica em quantidade e qualidade suficiente para iluminação residencial e comunitária;</p> <p>. Acionamento de aparelhos elétricos domésticos.</p>	<p>. O sistema apresenta dificuldades de atendimento quando ocorrem problemas de quebra;</p> <p>. Os serviços de reparo e manutenção são demorados.</p>
	<p>Uso de esforço humano para acionamento de máquinas agrícolas para produção, captação e abastecimento de água potável, saneamento básico, saúde e educação.</p>	<p>Uso de energia elétrica para acionamento de máquinas agrícolas, captação e abastecimento de água, saneamento básico, saúde e educação.</p>	<p>Os equipamentos comunitários foram energizados permitindo iluminação posto saúde, salas de aula para o período noturno, utilização de equipamentos didáticos e de refrigeração.</p>	<p>A energia gerada não está sendo utilizada para acionamento de máquinas agrícolas, melhoria do sistema de captação e abastecimento de água potável e de saneamento.</p>
	<p>Dependendo do consumo, o custo do diesel para o grupo gerador podia chegar ao valor de R\$ 720,00 por mês.</p>	<p>Melhoria do gerenciamento do consumo de energia com o controle dos gastos efetuados pelo consumidor já no momento da compra.</p>	<p>O pagamento da energia é feito antes do uso;</p> <p>Em média cada família gasta R\$ 16,00 – 24,00 por mês.</p>	--
	<p>O controle do consumo e uso da energia era feito pelo custo do combustível fóssil usado no grupo gerador.</p>	<p>Maior transparência em relação aos gastos diários por meio de informações via medidor.</p>	<p>O equipamento de pré-pagamento informa em tempo real na própria residência o consumo de energia do morador.</p>	--
	<p>A comunidade fazia cota para compra de combustível. O combustível fornecido pela Prefeitura nem sempre era suficiente.</p>	<p>Flexibilidade na aquisição e no pagamento da energia</p>	<p>Como a energia é paga antes do consumo, o morador adquire a quantidade de créditos desejados.</p>	--
	<p>A comunidade não era atendida pela concessionária de energia para haver cobrança de taxas de cortes e religação.</p>	<p>Eliminação da cobrança de taxas de cortes e de religação.</p>	<p>A energia é vendida aos moradores na própria comunidade através de um sistema de pré-pagamento. Não há cobrança de taxas de corte nem religação.</p>	--
<p>A comunidade não era atendida pela concessionária de energia, portanto não havia leituras nem faturamentos.</p>	<p>Fim de inconvenientes gerados por erros de leitura, faturamentos por estimativas, cortes indevidos e problemas de religação fora do prazo</p>	<p>O sistema é de pré-pagamento, não havendo emissão de leituras ou faturamento. A leitura é feita direta pelo próprio morador.</p>	--	

Tabela 14. Resultados pretendidos e alcançados pela implantação do projeto Minicentrais de Geração Distribuída – MIGDI na Comunidade Terra Nova. Referência: objetivos definidos no Programa Luz para Todos. 2014.

OBJETIVO DO PLpT	SITUAÇÃO INICIAL	RESULTADOS PRETENDIDOS	RESULTADOS ALCANÇADOS	
			POSITIVOS	NEGATIVOS
Favorecer a permanência das pessoas no campo, aumento de renda através de incremento com equipamentos rurais elétricos para produção, melhoria do abastecimento de água, saneamento básico, saúde e educação.	A comunidade era atendida por um grupo gerador diesel que funcionava precariamente das 18h30 às 22h30. Dependendo do consumo da comunidade, o custo do diesel podia chegar ao valor de R\$ 720,00 por mês.	Fornecimento de energia elétrica de maneira contínua com qualidade e menor custo.	A comunidade Terra Nova possui uma miniusina fotovoltaica que gera energia durante todo o dia a um menor custo, considerando que um crédito de energia custa R\$ 8,25, e chega a durar 15 dias. A chegada da energia tem contribuído para um dos objetivos do PLpT de favorecer a permanência dos moradores na comunidade.	Devido às restrições e características da miniusina, não pode ser instalado um sistema de bombeamento para o abastecimento de água potável, nem sistema de saneamento básico.
	A comunidade era atendida com um grupo gerador diesel de 8KVA, cuja queima de óleo diesel emite fumaça preta, monóxido de carbono, óxido de nitrogênio e dióxido de enxofre. Além da poluição do ar, os geradores provocam poluição sonora e vibração. O controle do consumo e uso da energia era feito pelo custo do combustível fóssil usado no grupo gerador.	Geração de energia elétrica sem poluição sonora e atmosférica.	A energia gerada na comunidade Terra Nova através da miniusina fotovoltaica não gera poluição sonora nem atmosférica.	Lixo tóxico com descarte inadequado dos equipamentos eletrônicos
	Devido ao custo do combustível fóssil, nem sempre havia energia disponível para haver aulas durante o período da noite. O combustível fornecido pela Prefeitura nem sempre era suficiente.	Uso racional de energia elétrica após treinamento de conscientização.	Realização de treinamentos com a comunidade sobre uso eficiente de energia elétrica, informações para fazer uso da energia da melhor maneira possível. Distribuição de materiais informativos. Banco de baterias para armazenar energia, fornecendo energia a noite possibilitando a Educação de Jovens e Adultos (EJA) no horário noturno. A comunidade tem acesso à internet possibilitando assim a Educação à distância e a Inclusão digital com o uso de internet na escola.	Não empoderamento da tecnologia por parte da comunidade
	Pagava-se o custo do óleo diesel, que podia chegar ao valor de R\$ 720,00 por mês.	Educação de Jovens e Adultos (EJA) no horário noturno. Educação à distância com uso da internet. Inclusão digital com o uso de internet na escola.	Venda da energia na própria comunidade através de um sistema de pré-pagamento.	--
	Por ser o diesel um produto caro, a energia gerada era apenas para iluminação de locais comunitários, como igreja e centro comunitário, e para a comunicação (uso de televisão comunitária).	Facilidade no pagamento da energia na própria comunidade.	Com o fornecimento de energia 24 horas os moradores adquiriram equipamentos elétricos, principalmente geladeira para conservação de alimentos e medicamentos, no caso do posto de saúde, contribuindo para a melhoria da saúde.	Não favorece o compartilhamento, a economia de reciprocidade, o uso coletivo dos serviços
	O grupo gerador diesel funcionava precariamente das 18h30 às 22h30, para iluminação de locais comunitários, como igreja e centro comunitário, e para a comunicação (uso de televisão comunitária). Sistema de produção resulta de atividades extrativas e/ou agrícolas.	Conservação de medicamentos e vacinas; Uso de refrigerador para conservação de alimentos.	Com a chegada da energia fotovoltaica, os moradores adquiriram equipamentos elétricos, como televisão e rádio, que podem utilizar durante todo o dia.	--
		Acesso à mídia de comunicação (televisão e rádio)		
	Aumento da geração de renda com a mecanização da produção.		A energia gerada pela miniusina não contribuiu para aumentar a produção devido às características e restrições do sistema. Logo, não contribuiu para aumentar a renda dos moradores através de incremento com equipamentos rurais elétricos para produção, apesar de contribuir para reduzir os custos com a energia.	

No caso da comunidade Terra Nova, entende-se que as falhas ocorridas sejam consequências de uma atuação isolada do programa, sem articulação com outras políticas públicas que pudessem atender a essas demandas e prever projetos diversos, como os de geração de trabalho e renda. Verifica-se a necessidade não só de treinamento e capacitação, mas também de envolvimento da comunidade para que possa se apropriar da tecnologia instalada a fim de que essas situações de mau uso e/ou abandono do sistema não ocorra.

Verificam-se vários fatores positivos com a instalação do sistema, demonstrados também quando 100% das unidades familiares afirmaram na pesquisa que a energia está resolvendo os problemas socioeconômicos da comunidade e que esta se desenvolveu com a chegada da energia elétrica. Pode-se, portanto, inferir que a maioria dos moradores encontra-se satisfeita com o sistema.

Considerando desenvolvimento como sendo “*quando a comunidade cresce e ganha benefícios*”, conforme a fala do morador ASS (38 anos), pode-se inferir que a comunidade se desenvolveu com a chegada da energia e que o sistema tem contribuído para melhorar a qualidade de vida de seus moradores.

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A garantia do acesso à energia por meio de serviços e equipamentos públicos é um requisito fundamental ao desenvolvimento de uma região. Ela possibilita o acesso a outros direitos e serviços, e possibilita agregar valor aos produtos da comunidade. Mas sua introdução deve ser bem planejada e articulada a outras políticas públicas.

A introdução de uma miniusina fotovoltaica na comunidade Terra Nova provocou impactos sociais, econômicos e ambientais relevantes para a comunidade. O sistema instalado propiciou o acesso à informação e a possibilidade da educação continuada de jovens e adultos, pois, o horário noturno tem aumentado o acesso dos moradores à educação e ainda oportuniza a educação à distância, bem como a inclusão digital com o uso de internet na escola.

Apesar das visitas, discussões e treinamentos realizados pelos agentes do PLpT na comunidade para a instalação do sistema, priorizaram o funcionamento técnico dos equipamentos em detrimento de análises e compreensão dos impactos desse sistema na cultura e na organização social da comunidade. As discussões e envolvimento da comunidade devem envolver não só conteúdos técnicos, mas uma adaptação dos moradores, bem como, apropriação da nova tecnologia por parte dos mesmos para que se tenha qualidade nesse processo.

Quanto ao custo, verificou-se que o sistema é economicamente sustentável e o sistema de pré-pagamento possibilita a facilidade de efetuarem o pagamento sem a necessidade de se deslocarem da comunidade.

Em relação à sustentabilidade ambiental, a geração de energia elétrica via sistema fotovoltaico não ocasiona poluição sonora nem atmosférica. Entretanto, há necessidade de promover treinamentos para orientação dos comunitários quanto ao

modo como se dará o descarte das baterias por ocasião de seu desgaste, sendo um dos equipamentos que ocasionam danos ao meio ambiente se não descartadas corretamente.

O trabalho conjunto e articulado dos diversos órgãos do poder público municipal, estadual e Federal é fundamental para que o acesso à energia e às demais políticas públicas se dê com qualidade para garantir o acesso à cidadania e romper com a desigualdade de desenvolvimento na Amazônia. As intervenções nas comunidades devem ocorrer no sentido de aumentar o processo da organização social, isto é, favorecer o processo de organização solidária entre as famílias, favorecer o compartilhamento, a economia da reciprocidade, o uso coletivo dos serviços e equipamentos disponibilizados dentro da comunidade.

O contínuo aperfeiçoamento da tecnologia fotovoltaica associada à ampliação do seu uso poderá oferecer, em curto prazo, soluções social, econômica e ambientalmente ainda mais adequadas para geração de energia elétrica em comunidades rurais isoladas. Uma política de ampliação de distribuição de energia deve estar associada e articulada a outras políticas públicas de modo a universalizar os benefícios sociais e a melhoria da qualidade de vida dos cidadãos habitantes dos pontos mais remotos desse país.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Celia Salama. **Energia elétrica e as populações tradicionais do Estado do Amazonas**: aprendizados a partir da experiência na Comunidade do Roque na Reserva Extrativista do Médio Juruá. Tese (doutorado) – UFRJ/COPPE/Programa de Planejamento Energético, Rio de Janeiro/RJ, 2010

ANEEL, CD-ROM, Atlas da Energia, Disponível on-line http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/atlas/energia_solar/3_4_2.htm

ARAUJO, Paula Duarte, BERGAMINI, Cristiane Peres, ESTEVES, Gheisa Roberta Telles et al. **Análise comparativa entre dois sistemas de geração de energia elétrica para a comunidade isolada do interior do Estado do Amazonas**: célula A combustível com reformador para gás natural X gerador diesel.. In: ENCONTRO DE ENERGIA NO MEIO RURAL, 5., 2004, Campinas.Proceedings online... Available from:

<http://www.proceedings.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=MSC000000022004000100010&lng=en&nrm=abn>. Acess on: 09 June. 2015.

Balanço Energético Brasileiro – MME

BARBOSA, Claudomiro Fábio de Oliveira, PINHO, João Tavares, PEREIRA, Edinaldo José da Silva et al. **Situação da geração elétrica através de sistemas híbridos no estado do Pará e perspectivas frente à universalização da energia elétrica**. In: ENCONTRO DE ENERGIA NO MEIO RURAL, 5., 2004, Campinas. Proceedings online... Available from: <http://www.proceedings.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=MSC000000022004000200052&lng=en&nrm=abn>. Acess on: 09 June. 2015.

BERMANN, Célio. **Crise Ambiental e as Energias Renováveis**. Cienc. Cult. [on line]. 2008, v. 60, n. 3, pp. 20-29. ISSN 0009-6725.

BORGES NETO, Manuel Rangel and CARVALHO, Paulo Cesar Marques de. **Energia solar fotovoltaica no semi-árido**: estudo de caso sobre a atuação do prodeem em Petrolina-PE.. In: ENCONTRO DE ENERGIA NO MEIO RURAL, 6., 2006, Campinas.Proceedings online... Available from: <http://www.proceedings.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=MSC000000022006000100054&lng=en&nrm=abn>. Acess on: 09 June. 2015.

BORGES, Sérgio Henrique et al. **Uma experiência de monitoramento participativo de biodiversidade na Amazônia brasileira**: o sistema de monitoramento de uso de recursos naturais no Rio Unini – SiMUR. Manaus: FVA, 2014.

BOTTIN LOEB CALDENHOF, Satya e DE COSTA, Lúcia Ferreira. **Mudanças sociais, conflitos e instituições na Amazônia**: os casos da Reserva Extrativista do Rio Unini e do Parque Nacional do Jaú, RITA, n°5, dezembro 2011, (on-line), publicação on-line 20 de dezembro 2011. Disponível on-line <http://www.revue->

rita.com/notes-de-recherche/a-implementacao-dareservaextractivista-do-rio-unini-conflitos-sociais-e-dinamicas-territoriais-no-corredorcentral-da-amazonia.html

BOTTIN LOEB CALDENHOF, Satya; FERREIRA, L.C. As Três **Margens do Rio Unini e o Novo Processo de Ordenamento Territorial**. In: Anais do VI Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade. Belém: 2012.).

BRINKER, C. Jeffrey, GINGER, David. **Nanotechnology for Sustainability**: energy conversion, storage, and conservation.

CAVALCANTE, Andréia Santos. **A Contribuição do Programa Luz para Todos no Desenvolvimento Sustentável do Amazonas**: um estudo de caso na comunidade Terra Preta do Limão-Barreirinha/Amazonas. 2008. Dissertação (Mestrado em Ciências do Ambiente) – Centro de Ciências do Ambiente, Universidade Federal do Amazonas, Manaus/AM, 2008.

CHAMBULE, Jaime Antonio. **Impacto Sócio-Ambiental dos Sistemas Fotovoltaicos em Moçambique**. Monografia (Departamento de Química) – Faculdade de Ciências Naturais e Matemática Maputo, Universidade Pedagógica, Maputo, 2010. Disponível on-line: https://energypedia.info/images/c/c4/PT-Impacto_socio-ambiental_dos_Sistemas_Fotovoltaicos_em_Mocambique-Jaime_Antonio_Chambule.pdf

DEAN, W. **A luta pela borracha no Brasil**: Um estudo de história ecológica. Ed. Nobel, São Paulo, 1989.

DI LASCIO, Marco Alfredo e BARRETO, Eduardo José Fagundes. **Energia e desenvolvimento sustentável para a Amazônia rural brasileira**: eletrificação de comunidades isoladas. Brasília : Ministério de Minas e Energia, 2009.

DURIGAN, C. C. **Biologia e extrativismo do cipó-titica (Heteropsis spp. – Araceae)**: Estudo para avaliação dos impactos da coleta sobre a vegetação de terra firme do Parque Nacional do Jaú. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus; Dissertação de Mestrado, 1998.

DURIGAN, C. C. e CASTILHO, C.V. **O extrativismo de cipós (Heteropsis spp. – Araceae) no Parque Nacional do Jaú**. In: S.H. Borges, S. Iwanaga, C.C. Durigan e M.R. Pinheiro (eds.) Janelas para a biodiversidade no Parque Nacional do Jaú: Uma estratégia para o estudo da biodiversidade na Amazônia. Fundação Vitória Amazônica, Manaus: 2004, p. 231-242.

Energia solar. Disponível no site: [http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/atlas/pdf/03-Energia_Solar\(3\).pdf](http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/atlas/pdf/03-Energia_Solar(3).pdf). Visualizado em 23.08.2013.

Energia solar. Disponível on-line: <http://www.mma.gov.br/clima/energia/energias-renovaveis/energia-solar>

Energia solar fotovoltaica no Brasil: subsídios para tomada de decisão: Serie Documentos técnicos 2 Brasília, DF : Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2010.

FEDRIZZI, Maria Cristina, SAUER, Ildo Luis and NODA, Hiroshi. **Sistemas de bombeamento fotovoltaico de uso comunitário**: implantação em comunidades isoladas na Amazônia.. 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=MSC0000000022000000100026&lng=en&nrm=abn>. Acess on: 28 Mar. 2015.

FERREIRA, Maria Julita Guerra and ANDRADE, Adnei Melges de. **Modelagem de políticas públicas para atendimento energético a comunidades isoladas**. In: ENCONTRO DE ENERGIA NO MEIO RURAL, 4., 2002, Campinas. Proceedings online... Available from: <http://www.proceedings.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=MSC0000000022002000200026&lng=en&nrm=abn>. Acess on: 09 June. 2015.

_____. **O papel do estado na universalização dos serviços de energia para comunidades isoladas**. In: ENCONTRO DE ENERGIA NO MEIO RURAL, 5., 2004, Campinas. Proceedings online... Available from: <http://www.proceedings.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=MSC0000000022004000200028&lng=en&nrm=abn>. Acess on: 09 June. 2015.

FERREIRA, Maria Julita Guerra and PILLA, Adelina Teixeira Fonseca de. **Caracterização de comunidades isoladas**: aplicação em comunidade de Ubatuba/SP. In: ENCONTRO DE ENERGIA NO MEIO RURAL, 5., 2004, Campinas. Proceedings online... Available from: <http://www.proceedings.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=MSC0000000022004000100037&lng=en&nrm=abn>. Acess on: 09 June. 2015.

Fundação Vitória Amazônica. **Unini – O Rio da Sustentabilidade**: bases socioambientais para a gestão da bacia do rio Unini e de suas unidades de conservação. Manaus: FVA; WWF; Gordon & Betty Moore Foundation, 2011.

_____. **Sistema de Monitoramento de Uso de Recursos Naturais no Rio Unini (SMUR)**, 2013. Disponível on-line: <http://www.fva.org.br/index.php/simur/simur-em-numeros.html>

GOLDEMBERG, J; VILLANUEVA, L. D. **Energia, Meio Ambiente & Desenvolvimento**. Edusp. São Paulo, 2003.

GONÇALVES, Hugo Piovesan. **Futuro da energia solar no mundo**. Postado em 10 maio 2010 às 18:14, disponível no site: <http://www.comunidadebancodoplaneta.com.br/profiles/blogs/futuro-da-energia-solar-no>. Visualizado em 23.08.2013

HECKENBERGER, Michael J.; NEVES, Eduardo G.; PETERSEN, James B. **De onde surgem os modelos? As origens e expansões Tupi na Amazônia Central**. Rev. Antropol., São Paulo , v. 41, n. 1, 1998 . Available from http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-

[77011998000100003&lng=en&nrm=iso](http://dx.doi.org/10.1590/S0034-77011998000100003). access on 10 Apr. 2015.
<http://dx.doi.org/10.1590/S0034-77011998000100003>.

INATOMI, Thais Aya Hassan; UDAETA, Miguel Edgar Morales. **Análise dos Impactos Ambientais na Produção de Energia dentro do Planejamento Integrado de Recursos**. Disponível on-line: http://seeds.usp.br/portal/uploads/INATOMI_TAHI_IMPACTOS_AMBIENTAIS.pdf

Lei Complementar nº 53, de 05 de junho de 2007, da Assembleia Legislativa do Estado do Amazonas.

LEONARDI, Victor. **Entre árvores e esquecimentos**: história social nos sertões do Brasil. Brasília, DF: Paralelo 15, 1996.

_____. **Os historiadores e os rios**: natureza e ruína na Amazônia brasileira. Brasília, DF: Editora Universidade de Brasília, 1999.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Metodologia do Trabalho Científico**: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2001. 219 p. il.

MARINI, José Adriano and ROSSI, Luiz Antonio. **Projeto de sistemas fotovoltaicos para oferta de energia elétrica a comunidades rurais**. In: ENCONTRO DE ENERGIA NO MEIO RURAL, 4., 2002, Campinas. Proceedings online... Available from:
<http://www.proceedings.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=MSC0000000022002000200046&lng=en&nrm=abn>. Acess on: 09 June. 2015.

MARX, K.; ENGELS, F. **A ideologia alemã: teses sobre Feuerbach**. São Paulo: Moraes, 1984.

MENDONÇA, M.A.F., Noda, S.N., Noda, H., Zilles, R., Fedrizzi, M.C. **Energização Rural Comunitária**: Experiências com sistemas fotovoltaicos. Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente Vol. 10, 2006.

MESQUITA, Rafael Pimenta, SOUZA, Teófilo Miguel de and GASTALDI, André Fava. **Comparativo entre energia solar fotovoltaica versus extensão de rede, aplicado em caso concreto de uma comunidade carente e remota**. In: ENCONTRO DE ENERGIA NO MEIO RURAL, 5., 2004, Campinas. Proceedings online... Available from:
<http://www.proceedings.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=MSC0000000022004000100040&lng=en&nrm=abn>. Acess on: 09 June. 2015.

MMA, ICMBio Coordenação Regional Manaus, RESEX do Unini. **Plano de Manejo Participativo da Reserva Extrativista do Rio Unini**. Novo Airão, AM, setembro de 2014. Disponível on-line: http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/imgs-unidades-coservacao/Plano_de_Manejo_Participativo_da_RESEX_do_Unini_set14_final.pdf.

MME, Manual de Projetos Especiais, Anexo à Portaria nº 60, de 12 de fevereiro de 2009. Disponível no site: http://luzparatodos.mme.gov.br/luzparatodos/downloads/Manual_de_Projetos_Especiais2011-2014.pdf.

MOREIRA, Marcelo Paustein; IWANAGA, Simone; BORGES, Sérgio Henrique et al. **Moradores Monitorando o Uso de Recursos Naturais em Unidades de Conservação no Rio Unini: Ferramenta para a Conservação**. Fundação Vitória Amazônica. Disponível on-line: <http://www.terrabrasil.org.br/ecotecadigital/images/abook/pdf/Moradores%20Monitorando.pdf>

MORIN, E. **Ciência com Consciência**. 7 ed. Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, 2005a.

_____. **O método II: a vida da vida**. Tradução de Marina Lobo. 3 ed. Porto Alegre: Sulina, 2005b.

_____. **O método IV – As Idéias**. Lisboa: Publicações Europa-América, LDA. 1991.

NODA, H. Breeding and *in situ* Conservation of Amazonian Horticultural Species. In: BORÉM, A.; LOPES, M. T. G.; CLEMENT, C. R. & NODA, H. **Domestication and breeding: amazonian species**. Viçosa. P. 191 – 207. 2012

NODA, S.N, PEREIRA, H.S., CASTELO BRANCO, F.M. & NODA, H. O Trabalho nos Sistemas de Produção de Agriculturas Familiares na Várzea do Estado do Amazonas. In: NODA, H. **Duas Décadas de Contribuição do INPA à Pesquisa Agrônômica no Trópico Úmido**. Manaus, AM. MCT/INPA. P. 241-280 il. 1997.

NODA, S.N. **Na terra como na Água: Organização e Conservação de Recursos Naturais Terrestres e Aquáticos em uma comunidade da Amazônia brasileira**. Universidade de Mato Grosso. Cuiabá, MT. 182 p. il. 2000.

NODA, S.N; ZILLES, R.; FEDRIZZI, M. C; NODA, H; MARTINS, A.L.U; MENDONÇA, M. A. F; MARTINS, L. H. P; TRIGOSO, F. B. M; BRAGA, M. D. S & MENDONÇA, M. S. P. Energização solar fotovoltaica e dinamização social de comunidades ribeirinhas: uma experiência piloto na Região do Alto Solimões. In: **Dinâmicas Socioambientais na Agricultura Familiar na Amazônia**. Manaus : WEGA. p: 213 – 236. 2013.

NODA, S.N, NODA, H., MARTINS, A.L.U. Assessoramento Participativo e Pesquisa-Ação: estratégia metodológica de transferência tecnológica na Agricultura Familiar no Amazonas. In: NODA, S.N, MARTINS, A.L.U. **Agricultura Familiar no Amazonas: assessoramento participativo**, volume 2. / Organizadores: Sandra do Nascimento Noda, Ayrton Luiz Urizzi Martins. Manaus, AM: Wega, 2013.

NOGUEIRA, Carlos Alexandre dos Santos. **Energização Solar Fotovoltaica na Região do Alto Rio Solimões no estado do Amazonas**. 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=MSC00000022000000100027&lng=en&nrm=abn>. Access on: 28 Mar. 2015.

OLIVEIRA, M. F.; RIBEIRO NETO, F. B. **Estratégias de sobrevivência de comunidades litorâneas em regiões ecologicamente degradadas: o caso da Baixada Santista. Programa de pesquisa e conservação de áreas úmidas no Brasil.** 1-12. São Paulo: FFORD/UICN/IOUSP, 1989.

PASCHOARELI JR., Dionízio, MAIA, Luís A., PAULA, Rodrigo R. *et al.* **Instalação de painéis fotovoltaicos em comunidades isoladas: a experiência da Ilha da Ferradura - Ilha Solteira (SP).** In: ENCONTRO DE ENERGIA NO MEIO RURAL, 4., 2002, Campinas. **Proceedings online...** Available from: <http://www.proceedings.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=MSC0000000022002000200016&lng=en&nrm=abn>. Access on: 28 Mar. 2015.

PASSOS, M.M. **Perspectiva da ecohistória aplicada ao estudo da paisagem.** Santa Rosa La Pampa: Instituto de Biogeografia y Medio Ambiente, 2001.

PENA-VEGA, A.; NASCIMENTO, E. P do. (Org). **O pensar complexo: Edgar Morin e a crise da modernidade.** Rio de Janeiro: Garamond, 1999. 204 p.

REN21 (2013). Renewables Energy Policy Networks for the 21st Century.

ROSA, Victor Hugo da Silva. **Energia elétrica renovável em pequenas comunidades no Brasil: em busca de um modelo sustentável.** Tese de doutorado em Desenvolvimento Sustentável. Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília/DF, 2007

SACHS, Ignacy. **A Revolução Energética do Século XXI.** Estudos Avançados 21 (59), 2007.

SERPA, Paulo and ZILLES, Roberto. **Avaliação da difusão de sistemas fotovoltaicos domiciliares em comunidades tradicionais.** In: ENCONTRO DE ENERGIA NO MEIO RURAL, 4., 2002, Campinas. **Proceedings online...** Available from:

<http://www.proceedings.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=MSC0000000022002000100024&lng=en&nrm=abn>. Access on: 09 June. 2015.

SILVA, Christian Nunes da. **Ocupação Humana e Modo de Vida na Amazônia.** Vivência, n. 33, 2008, p. 121-127.

TIAGO FILHO, Geraldo Lúcio, LEMOS, Helmo and NOGUEIRA, Fábio José Horta. **Estudo para energização de comunidade isolada na Amazônia: projeto microcentral Canaã.** In: ENCONTRO DE ENERGIA NO MEIO RURAL, 6., 2006, Campinas. **Proceedings online...** Available from: <http://www.proceedings.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=MSC0000000022006000100065&lng=en&nrm=abn>. Access on: 09 June. 2015.

TOLMASQUIM, Maurício T. *et al.* **Alternativas Energéticas Sustentáveis no Brasil.** Editora Relume Dumará. Rio de Janeiro, 2004.

TUAN, Yi-Fu. **Espaço e lugar: a perspectiva da experiência**. São Paulo: Difel, 1983.

VALLE, Teresa Losada. **Mandioca de mesa, macaxeira ou aipim: a hortaliça negligenciada pelo Brasil**. Instituto Agrônomo (IAC). Disponível on line: http://www.abhorticultura.com.br/eventosx/trabalhos/ev_1/PAL23.pdf

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Tradução: Daniel Grassi. 3 ed. Porto Alegre: Bookman, 2005. 212p.

WAGLEY, CHARLES. **Uma Comunidade Amazônica: um estudo do homem nos trópicos**. Traduzido por Clotilde da Silva Costa. 3ª Ed. Belo Horizonte: Editora da Universidade de São Paulo, 1988. 316 p.

ANEXOS

Anexo 1

FORMULÁRIO DA PESQUISA
“ELETRIFICAÇÃO RURAL EM COMUNIDADES ISOLADAS NA AMAZÔNIA:
INTRODUÇÃO DA ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA NA RESERVA
EXTRATIVISTA DO RIO UNINI, AM”

Sujeitos da pesquisa: REPRESENTANTE DO GRUPO FAMILIAR

Data: _____ Município: _____ Comunidade: _____

I IDENTIFICAÇÃO GERAL

Nome: _____ Idade: _____

Estado Civil: () Solteiro () Casado () União Consensual () Viúvo () Separado ()

Onde nasceu? Local _____ Município: _____ UF: _____

Caso seja oriundo de outra região. Há quanto anos vive nessa região?

Escolaridade: Frequentou a escola? () Sim () Não Até que série?

Sabe ler? () Sim () Não Sabe escrever? () Sim () Não

Está estudando? () Sim () Não Se não, tem vontade de estudar? () Sim () Não

Informações do Cônjuge: Idade: _____ Lugar onde nasceu o cônjuge?

Município: _____ UF: _____

Escolaridade: Frequentou a escola? () Sim () Não Até que série?

Sabe ler? () Sim () Não Sabe escrever? () Sim () Não

Está estudando? () Sim () Não Se não, tem vontade de estudar? () Sim () Não

II OCUPAÇÃO/RENDA

Qual sua profissão?

Quais as atividades que o Sr realiza durante o ano?

Qual a profissão do cônjuge?

Qual a renda familiar? (soma de ganho de todos na habitação)?

() Sem renda () Menos de 1 SM () Até 1 SM () Acima de 1 SM

() Acima de 2 SM () Acima de 3 SM

Você recebe algum tipo de benefício/auxílio do Governo?

() Sim. Qual? _____ Valor: _____

() Não

Alguém na família recebe algum tipo de benefício/auxílio do Governo?

() Sim. Quem (grau de parentesco)? _____ Qual? _____ Valor: _____

() Não

Relacionar outras fontes de rendimentos (artesanato, emprego temporário) da família:

Membro	Atividade	Época do ano/meses	Rendimento mensal	Destinação: Pessoal – Família – Unidade Produtiva

Na sua casa, quantas pessoas trabalham (além do informante e do cônjuge)?

Quais as atividades das crianças entre 10 e 12?

As crianças menores de 10 anos ajudam no trabalho doméstico?

() Sim. Quais? () Não

As crianças saem da sala de aula para participarem das atividades produtivas?

() Sim () Não

III CONDIÇÕES DE MORADIA (Questões a serem observadas no momento da entrevista)

Material das paredes: () alvenaria () madeira () palha () mista () outros

Material da cobertura: () zinco () telha de barro () palha () brazilit () outros

Estado de conservação: () em bom estado () em construção () deteriorada

Propriedade: () próprio () alugada () cedida () outros

Observação do pesquisador sobre as condições de moradia

IV ESTRUTURA FAMILIAR

Número de pessoas que moram na casa (a contar com o informante)

Faixa etária	Homens	Mulheres
Até 5 anos		
Acima de 5 até 10		
Acima de 10 até 15		
Acima de 15 até 20		
Acima de 20 até 30		
Acima de 30 até 40		
Acima de 40 até 50		
Acima de 50 até 60		
Acima de 60 até 70		
Acima de 70		

Quantas crianças entre 06 e 14 anos frequentam a escola?

Quantas crianças em idade escolar (entre 06 e 14 anos) estão fora da escola?

Relacionar as razões para estarem fora da escola

V INFRA-ESTRUTURA URBANA (Equipamentos e Serviços)

Energia: () Sim () Não

Água para consumo: () encanada () poço artesiano () rio () outros

Escola? () Não () Sim. Até qual série?

Posto de saúde? () Sim () Não Agente de saúde? () Sim () Não

Esgoto: () rede () rio () fossa negra () outros

Lixo: () coleta pública () queima () enterra () recicla () outros

O Sr(a) tem sanitário? () Sim () Não Com fossa? () Sim () Não

Qual o tipo de fossa? () fossa rudimentar (buraco) () fossa limpa (séptica)

Se não, aonde a família usa? () no vizinho () banheiro coletivo () outros

Se sim, onde fica? () dentro de casa () fora de casa

VI UNIDADE PRODUTIVA

A comunidade realiza extrativismo? () Sim () Não
 Se sim que tipo? () Animal () Vegetal
 Qual a finalidade? () Consumo () Comércio () Outro. Qual?
 Fazem uso de tecnologia na produção? () Não () Sim. Se sim, quais (preencher o quadro)

Instrumento/máquina/equipamento elétrico	Forma de uso	A quem pertence?

P – próprio; A – alugado; E – emprestado; f – familiar; C – comunitário

Área destinada ao cultivo?
 O que são plantados na seca?
 Na cheia?
 Na vazante?
 Do que cultiva, quanto do produto é para consumo?
 Quanto é para comércio?
 Produtos voltados essencialmente para o mercado/comercialização?
 Cria animais? () Sim () Não Se sim, quais?
 Você recebe algum apoio/assistência técnica do Estado? () Sim () Não
 Se sim, que tipo?
 Quais as dificuldades na produção?
 Na sua opinião, o que poderia ser feito para melhorar a produção?
 A comunidade consome produtos da cidade? () Sim () Não Quais?
 O que é produzido na comunidade é comercializado onde?
 () Em Barcelos () Em Novo Airão () Na comunidade () Nas comunidades vizinhas () Outros
 Quais os produtos que a comunidade comercializa?
 Como é o processo de comercialização na comunidade?
 Possui transporte próprio? () Sim () Não Qual?
 Como é feito o transporte da produção?

VII MUDANÇAS COM IMPLANTAÇÃO DO PLpT

Antes da implantação do Luz para Todos como era o fornecimento de energia na comunidade?
 Qual o sistema de energia existente na comunidade e como funciona?
 Quando foi implantado o PLpT na comunidade?
 Quais os problemas enfrentados pelo fornecimento de energia?
 Quem é responsável pela manutenção?
 Como é feita a manutenção?
 Como é feita a gestão da energia?
 Como funciona o fornecimento de energia?
 O senhor participou da discussão para implantação do programa? () Sim () Não

Se sim, como foi sua participação? () Atuarante () Pouca

Quais as atividades realizadas no processo de implantação do programa?

() palestras () reuniões () outros A energia elétrica na comunidade é usada para quê? () iluminação de residências () iluminação pública () centro comunitário

() bombeamento de água () na produção () conservação de alimentos () outros

Você adquiriu eletrodomésticos após a chegada da eletrificação? () sim () não

Se sim, quais? () rádio () televisão () geladeira () freezer () liquidificador () ferro de passar roupa () outros

Após a eletrificação, foi adquirido algum equipamento para utilização na produção?

() sim () não Se sim, quais? () motores elétricos () refrigeradores ()

lâmpadas () equipamento de bombeamento () equipamento de irrigação

() outros

Quanto você paga pelo seu consumo de energia por mês?

Quantos pontos de luz existem em sua residência?

Informe na tabela abaixo a quantidade de eletrodomésticos que você tem em sua residência, quantidade de dias em que são usados e o tempo médio de uso por dia.

Aparelhos elétricos	Potência Média Watts	Qtd	Qtd dias estimados Uso/Mês	Tempo Médio Utilização/Dia
Aparelho de som 3 em 1	80			
Aparelho de som pequeno	20			
Ar-condicionado 7.500 btu	1000			
Ar-condicionado 10.000 btu	1350			
Ar-condicionado 12.000 btu	1450			
Ar-condicionado 15.000 btu	2000			
Ar-condicionado 18.000 btu	2100			
Aspirador de pó	100			
Batedeira	120			
Cafeteira elétrica	600			
Chuveiro elétrico	3500			
Computador/impressora/estabilizador	180			
Ferro elétrico automático	1000			
Fogão comum	60			
Fogão elétrico 4 chapas	9120			

Forno microondas	1200			
Freezer vertical/horizontal	130			
Frigobar	70			
Geladeira 1 porta	90			
Geladeira 2 portas	130			
Lâmpada fluorescente compacta - 11w	11			
Lâmpada fluorescente compacta - 15 w	15			
Lâmpada fluorescente compacta - 23 w	23			
Lâmpada incandescente - 40 w	40			
Lâmpada incandescente - 60 w	60			
Lâmpada incandescente -100 w	100			
Lavadora de roupas	500			
Liquidificador	300			
Máquina de costura	100			
Microcomputador	120			
Rádio elétrico grande	45			
Rádio elétrico pequeno	10			
Rádio relógio	5			
Secador de cabelo grande	1400			
Secador de cabelos pequeno	600			
Tv em cores - 14"	60			
Tv em cores - 18"	70			
Tv em cores - 20"	90			
Tv em cores - 29"	110			
Tv portátil	40			

Ventilador de teto	120			
Ventilador pequeno	65			
Vídeocassete	10			
Vídeogame	15			

O que melhorou na produção com a chegada da luz elétrica?
Quais os aspectos positivos e negativos da chegada da luz na comunidade?

BOM	RUIM

A energia elétrica está resolvendo os problemas socioeconômicos da comunidade?

() sim () não Se sim, de que forma?

A energia contribuiu para aumentar a produção? () sim () não

Se sim, como?

A comunidade se desenvolveu com a chegada da energia elétrica? () sim () não

Se sim, de que forma?

O que você entende por desenvolvimento?

VIII AVALIAÇÃO DOS PROGRAMAS DE EFICIÊNCIA

Foram realizadas palestras sobre o uso seguro e eficiente de energia (dicas de conservação)? () sim () não Caso positivo, foi realizada por quem?

Quantas vezes? _____ Lembra sobre o que se tratava?

Foi distribuído folder, cartaz e cartilha com informações sobre o uso eficiente de energia? () sim () não

Anexo 2

FORMULÁRIO DA PESQUISA “ELETRIFICAÇÃO RURAL EM COMUNIDADES ISOLADAS NA AMAZÔNIA: INTRODUÇÃO DA ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA NA RESERVA EXTRATIVISTA DO RIO UNINI, AM”

Sujeitos da pesquisa: LIDERANÇA FORMAL E INFORMAL

Data: _____ Município: _____ Comunidade: _____

I IDENTIFICAÇÃO DO INFORMANTE

Nome: _____

Função na Associação: _____

Há quanto tempo faz parte da associação? _____

Há quanto tempo está na diretoria? _____

II INFORMAÇÕES DA COMUNIDADE/DINÂMICA POLÍTICA ORGANIZACIONAL

Nº de famílias na comunidade? _____ Nº de pessoas? _____ Nº de casas? _____

Quantas associações há na comunidade? (nomes)

Nome da Associação a que pertence?

Ano de criação?

Por que foi criada?

Quais os objetivos?

Como se deu o processo de criação?

Como está organizada a associação?

Quem é o representante legal?

A associação está registrada? Em que órgão? Paga alguma taxa? Quanto? É mensal/anual?

Iniciou com quantos associados?

Nº de associados hoje? (HOMENS/MULHERES)

Como é a participação dos associados?

Qual o principal motivo de luta da associação?

Quais as ações desenvolvidas pela associação?

Para o desenvolvimento das ações conta com o apoio de quem?

Quais são os serviços oferecidos pela associação?

Quais os problemas enfrentados pela comunidade?

Quais são as principais dificuldades da Comunidade?

Como a associação tem atuado para enfrentar os problemas e dificuldades da comunidade?

A associação já foi contemplada com algum financiamento? Para que projeto?

A comunidade recebe algum apoio para a atendimento de necessidades básicas como: educação, saúde, saneamento básico, cultura, lazer, etc.

III. ESTRUTURA DA COMUNIDADE

Situação Educacional

Há quantas escolas? _____ Tipo de ensino? (Fundamental/Médio)

Número de alunos na escola?

Os alunos atendidos são só da comunidade?

Qual o horário de funcionamento?

Os professores são da comunidade ou externos?

A luz elétrica permitiu aula a noite?
Com o sistema de eletrificação melhorou alguma coisa na escola/ensino/aprendizagem?

Situação da Saúde

Há atendimento de saúde na comunidade?
Como é realizado?
Há agente de saúde? Quantos?
Quais as dificuldades no atendimento de saúde na comunidade?
Quais os principais problemas de saúde ocorridos na comunidade?
Com o sistema de eletrificação melhorou alguma coisa no atendimento de saúde?
Quais as estratégias utilizadas pela comunidade para enfrentamento das dificuldades com o problema de saúde da comunidade?

Saneamento Básico

A comunidade possui água encanada?
De onde vem a água consumida pela comunidade? (rio, igarapé)
Há poço artesiano na comunidade?
Qual o processo de tratamento de água? (fervida, coada, tratada com cloro)
Esgoto: (rede, rio, fossa negra)
Coleta de lixo: (coleta pública, queima, enterra, recicla)

Atividade Produtiva na Comunidade: Geração de Emprego e Renda

Principal atividade produtiva na comunidade:
Produto comercializado:
Modo de comercialização:
Como é realizado o transporte dos produtos?
Para quem é vendido o produto? (atravessador, comerciante, consumidor)
Há comércio na comunidade? Quantos? Principais produtos comercializados na comunidade?
Quais as dificuldades no processo produtivo?
Principais funções: (pescador, agricultor, pescador/agricultor, produtor rural, funcionário público)
Número de equipamentos coletivos (motor de serra, rabeta etc)
Há quantas casas de farinha na comunidade?
Quantas coletivas? _____ Individuais dos grupos domésticos?
Alguma assistência técnica foi ou está sendo oferecida no sentido de melhoramento em quantidade e qualidade de produção?
A comunidade possui transporte próprio? () Sim () Não Qual?
Como é feito o transporte da produção na comunidade?
A energia contribuiu para o aumento da produção das famílias? Se sim, como?
A luz elétrica contribuiu para o aumento da renda na comunidade?

Energia PLpT – dificuldades e expectativas

Como era gerada a energia antes da implantação do Luz para Todos? A comunidade possuía um sistema próprio de geração de energia elétrica?
Como funciona atualmente o sistema de energia na comunidade?
Existe visita técnica? Quem faz a manutenção?
Quais os problemas enfrentados pelo fornecimento de energia?

Como se deu a escolha da comunidade para a implantação do PLpT? (através do prefeito, presidente da associação, indicação da SEPROR)

Como se processaram as negociações?

Houve discussão com a comunidade para a implantação do PLpT? Caso positivo, o que foi discutido?

A comunidade foi consultada antes a respeito da melhor forma de se gerar energia elétrica no local?

O senhor participou da discussão para implantação do atual sistema de energia?

Como foi sua participação?

Quais as atividades (palestras, reuniões etc) realizadas no processo de implantação do programa?

Quando iniciaram as obras?

Quando foram concluídas?

A instalação dos equipamentos do PLpT foi gratuita para todos da comunidade?

Foi feita a ligação interna? (tomadas e lâmpadas)

A energia elétrica na comunidade é usada para quê? (iluminação pública, bombeamento de água)

A comunidade adquiriu equipamentos eletroeletrônicos coletivos após a chegada da eletrificação? Se sim, quais? (rádio, televisão, geladeira, freezer, liquidificador, computador)

Após a eletrificação, foi adquirido algum equipamento para utilização na produção?

Quais? (motores elétricos, refrigeradores, lâmpadas, bombeamento, equipamento de irrigação)

Vocês pagam alguma tarifa pelo uso da energia elétrica?

Qual a média de consumo (faixa mensal de consumo em KWh) da comunidade?

Em que é utilizado? (consumo residencial, comercial, serviços)

O PLpT tem contribuído para o desenvolvimento da comunidade?

A energia elétrica está resolvendo os problemas socioeconômicos da comunidade?

Se sim, de que forma?

Quais as melhorias alcançadas pela comunidade com a implantação do Luz para Todos?

O que melhorou na produção com a chegada da luz elétrica?

Quais os aspectos positivos e negativos da chegada da luz na comunidade?

BOM	RUIM

O que não tinha e passou a ter com a chegada do Luz para Todos? Quais os benefícios?

	Não tinha	Passou a ter	Benefícios
Escola			
Centro comunitário			
Igreja			
Centro de produção			

A comunidade se desenvolveu?

O que você entende por desenvolvimento?

Anexo 3

FORMULÁRIO DA PESQUISA “ELETRIFICAÇÃO RURAL EM COMUNIDADES ISOLADAS NA AMAZÔNIA: INTRODUÇÃO DA ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA NA RESERVA EXTRATIVISTA DO RIO UNINI, AM”

Sujeitos da pesquisa: REPRESENTANTE DA CONCESSIONÁRIA

Data: _____

I IDENTIFICAÇÃO GERAL

Nome: _____ Idade: _____

Escolaridade: _____

Cargo: _____ Função: _____

Há quanto tempo trabalha na Empresa? _____

Nome da comunidade: _____

Localização: _____

III. ENERGIA PLPT – DIFICULDADES E EXPECTATIVAS

Como era gerada a energia antes da implantação do Luz para Todos? A comunidade possuía um sistema próprio de geração de energia elétrica?

Como funciona atualmente o sistema de energia na comunidade?

Existe visita técnica? Quem faz a manutenção?

Quais os problemas enfrentados pelo fornecimento de energia?

Como se deu a escolha da comunidade para a implantação do PLpT? (através do prefeito, presidente da associação, indicação da SEPROR)

Como se processaram as negociações?

Houve discussão com a comunidade para a implantação do PLpT? Caso positivo, o que foi discutido?

A comunidade foi consultada antes a respeito da melhor forma de se gerar energia elétrica no local?

O senhor participou da discussão para implantação do atual sistema de energia? Como foi sua participação?

Quais as atividades (palestras, reuniões etc) realizadas no processo de implantação do programa?

Foi realizada capacitação das famílias acerca da tecnologia implantada na comunidade para geração e distribuição de energia? () sim () não

Caso positivo, foi realizada por quem? _____ Quantas vezes? _____

Foram realizadas palestras sobre o uso seguro e eficiente de energia (dicas de conservação)? () sim () não

Caso positivo, foi realizada por quem? Quantas vezes?

Foi distribuído folder, cartaz e cartilha com informações sobre o uso eficiente de energia? () sim () não

Quando iniciaram as obras? Quando foram concluídas?

A instalação dos equipamentos do PLpT foi gratuita para todos da comunidade?

Foi feita a ligação interna? (tomadas e lâmpadas)

Qual a carga de energia prevista para instalação na comunidade?

Qual a carga de energia que efetivamente está sendo utilizada?

A energia elétrica na comunidade é usada para quê? (iluminação pública, bombeamento de água)

A comunidade adquiriu equipamentos eletroeletrônicos coletivos após a chegada da eletrificação? Se sim, quais? (rádio, televisão, geladeira, freezer, liquidificador, computador)

Após a eletrificação, foi adquirido algum equipamento para utilização na produção? Quais? (motores elétricos, refrigeradores, lâmpadas, bombeamento, equipamento de irrigação)

A energia contribuiu para o aumento da produção das famílias? Se sim, como?

A luz elétrica contribuiu para o aumento da renda na comunidade?

A comunidade paga alguma tarifa pelo uso da energia elétrica?

Qual a média de consumo (faixa mensal de consumo em KWh) da comunidade?

Em que é utilizado? (consumo residencial, comercial, serviços)

O PLpT tem contribuído para o desenvolvimento da comunidade?

A energia elétrica está resolvendo os problemas socioeconômicos da comunidade?

Se sim, de que forma?

Quais as melhorias alcançadas pela comunidade com a implantação do Luz para Todos?

O que melhorou na produção com a chegada da luz elétrica?

Quais os aspectos positivos e negativos da chegada da luz na comunidade?

BOM	RUIM

A comunidade se desenvolveu?

O que você entende por desenvolvimento?