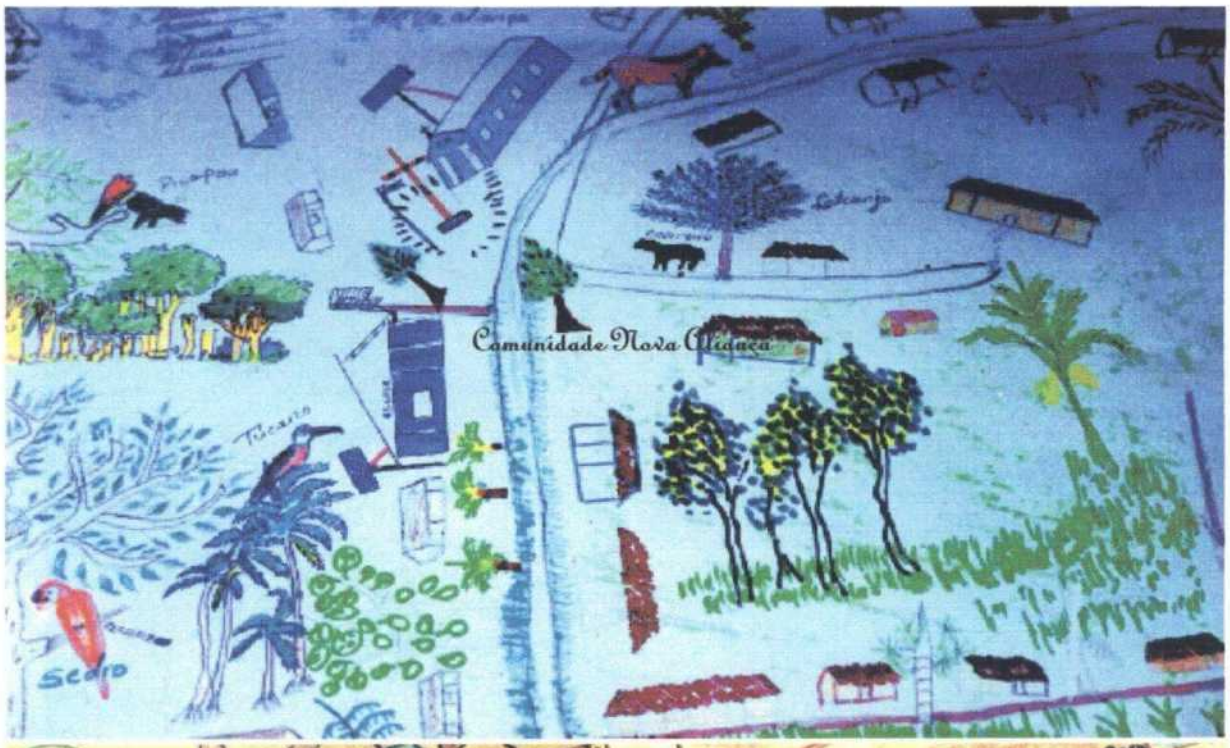
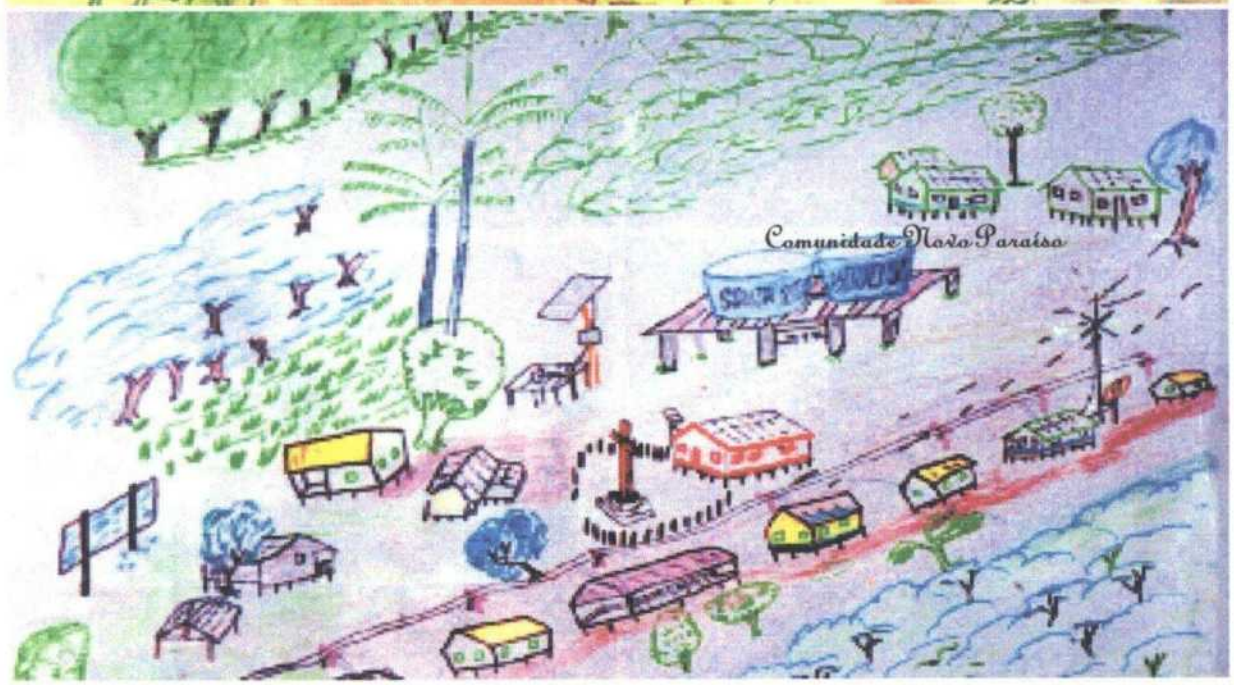
Acervo ISA



Energização Solar Fotovoltaica de Quatro Comunidades Isoladas do Alto Rio Solimões

Processo nº 48.1111/97



Acervo ISA

INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL
data ____/____/____
cód. 02D00009

PROJETO
ENERGIZAÇÃO SOLAR FOTOVOLTAICA DE QUATRO COMUMUNIDADES ISOLADAS DO ALTO RIO SOLIMÕES

Convênio:
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq
Programa do Trópico Úmido - PTU
Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA

Processo nº 48.1111/97

RELATÓRIO TÉCNICO-CIENTÍFICO
(Final)

Equipe Técnica Responsável:

INPA/CPCA	*Hiroshi Noda* (**Coord.**)
	Charles Roland Clement
	Danilo Fernandes da Silva Filho
	Francisco Manoares Machado
FUA/FCA	*Sandra do Nascimento Noda*
FUA/PROEXT	*Maria Dolores Souza Braga*
FUA/FT	*Elizabeth Ferreira Cartaxo*
USP/IEE	*Roberto Zilles*
	Maria Cristina Fredizzi
ULBRA/CEULM	*Ayrton Luiz Urizzi Martins*
DAS/MEB	*Gleissimar Campelo da Silva*
CNPq/ Bolsistas	*Alcione Ribeiro de Azevedo*
	Carlos Alexandre S. Nogueira
	Maria Silvesnízia da Silva Paiva
	Fidel Matos Castelo Branco
	Ronaldo de Lima Ramos

Manaus - Amazonas
julho-2001

Acervo ISA

APRESENTAÇÃO

O aproveitamento de uma oportunidade, propiciada por uma feliz coincidência, teve como resultado este projeto. Em meados de 1997, o Dr. Ozório José de Menezes Fonseca, diretor do INPA naquela oportunidade, chamou-nos para uma reunião onde seriam discutidas propostas de pesquisa em energização de comunidades na Amazônia. Entre os profissionais encontrava-se o Prof. Dr. Roberto Zilles, do Instituto de Eletrotécnica e Energia da Universidade de São Paulo – IEE/USP. Na reunião avaliamos que a experiência do Prof. Dr. Zilles, no litoral sul do Estado de São Paulo, onde centraliza a atenção da sua pesquisa na introdução da tecnologia solar fotovoltaica como componente energético nas unidades de produção familiares, em comunidades isoladas, poderia ser extremamente importante ao PRODESAS – Projeto de Desenvolvimento Sustentado do Alto Solimões em comunidades de agricultores familiares no município de Benjamin Constant, no Estado do Amazonas.

Desde 1995, um grupo de pesquisadores do INPA, da Universidade do Amazonas e do Centro Luterano de Ensino Superior de Manaus, reunidos no NERUA – Núcleo de Estudos Rurais e Urbanos Amazônico, já implementavam o PRODESAS cuja premissa básica é a necessidade da elevação dos níveis de organização para que, a partir daí, as comunidades tenham condições de acessar, autônoma e permanentemente, as conquistas sócio econômicas necessárias para a melhoria da qualidade de vida: segurança alimentar, saúde, educação, energia, cultura e acesso à informação.

A relevância atribuída à apropriação da tecnologia pelos usuários, a gestão energética comunitária e a adequação da tecnologia à realidade local aproximava muito a abordagem e concepção do Prof. Dr. Zilles em relação àquelas adotadas pelo PRODESAS, sob a inspiração da Profª. Drª. Sandra do Nascimento Noda, do NERUA. A partir dessa constatação, a parceria foi estabelecida através da elaboração e aprovação da proposta de pesquisa junto ao CNPq/Programa do Trópico Úmido.

Na oportunidade gostaríamos de agradecer às instituições e unidades parceiras envolvidas neste projeto junto com o INPA: Pró Reitoria de Extensão, Campus Avançado de Benjamin Constant – Polo do Alto Solimões e Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Amazonas; Instituto de Eletrotécnica e Energia da Universidade de São Paulo; Centro Universitário Luterano de Manaus da Universidade Luterana do Brasil; Diocese do Alto Solimões. Pelos apoios oferecidos ao projeto somos gratos à Pastoral Indigenista da Diocese do Alto Solimões e à Prefeitura Municipal de Benjamin Constant.

Gostaríamos de agradecer ao Dr. Ozório que durante toda sua gestão frente ao INPA, desde os primeiros contatos entre o IEE/USP e INPA, ofereceu apoio constante ao projeto. Agradecemos, também, ao atual diretor, Prof. Dr. Warwick Estevam Kerr, não somente pela sua acolhida entusiástica à nossa proposta, mas também, pela participação efetiva do seu grupo de pesquisa que levou aos comunitários o incentivo, ensino e as práticas da criação de abelhas sem ferrão. Queremos consignar, ainda, os nossos agradecimentos aos servidores do CNPq e ao Prof. Dr. Arthur Horta pela atenção durante toda a vigência do convênio.

Nossa convivência com as comunidades parceiras têm sido extremamente rica pela quantidade de experiências e conhecimentos valiosos aos quais, por meio delas, acessamos. Isto nos tem feito compreender que quanto mais aproximamos da realidade dessas populações humanas maiores possibilidades teremos de contribuir para o desenvolvimento sustentável e a conservação dos recursos ambientais da Amazônia.

Acervo ISA

Em uma das muitas oficinas de trabalho realizadas no Campus Avançado em Benjamin Constant, comunitários e pesquisadores construíram, compondo os nomes da comunidades parceiras, a frase que seria a súmula do grande objetivo deste projeto: "A **Nova Aliança** é a **Vera** (verdadeira) **Cruz** que conduzirá **Guanabara II** à **Cidade Nova** do **Novo Paraíso**". Os habitantes dessas comunidades, cidadãos livres, brasileiros, pobres, dignos, guardiões da natureza, nos contam sobre a fantástica utopia dos Irmãos da Cruz, sua religião: a celebração do grande encontro da irmandade na cidade iluminada, local onde o rio Jutaí desemboca no Solimões. Nela os homens, em paz, conviverão em harmonia com a natureza, compartilhando os seus frutos. Nossa experiência junto a esses comunitários os motivou a solicitar ajuda dos pesquisadores naquela jornada definitiva. Haverá uma senda mais luminosa para a ciência caminhar nesta Amazônia?

Hiroshi Noda
Coordenador do Projeto

Acervo ISA

INTRODUÇÃO

A CONCEPÇÃO DO PROJETO E SEUS OBJETIVOS

A concepção global do projeto é a de gerar conhecimentos técnico-científicos sobre a realidade de vida dos segmentos rurais mais desprotegidos na Amazônia. O sentido é o de contribuir para a melhoria nas formas de organização social para, em conseqüência, ocorrer a melhoria na qualidade de vida das populações humanas nesta região.

Como premissa de trabalho, foi estabelecida a necessidade de elevar os níveis de organização social das famílias e das comunidades para que, a partir daí, as conquistas graduais do bem estar social, coletivizado e permanente, fossem processadas em função da sustentabilidade do sistema produtivo, do aumento da auto-suficiência ao atendimento das necessidades alimentares e da autonomia dos comunitários nas suas decisões políticas sobre o futuro social, econômico e ambiental.

Com as ações propostas, foram implementados, em comunidades agrárias, unidades piloto sob o ponto de vista energético e social, no âmbito do macro projeto "PRODESAS – Projeto de Desenvolvimento Sustentável do Alto Solimões: Organização Social das Agriculturas Familiares no Manejo, Conservação e Utilização de Recursos Naturais", em desenvolvimento, através da parceria interinstitucional entre o Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA/CPCA), Universidade do Amazonas (FUA/FCA), Universidade de São Paulo (USP/IEE), Universidade Luterana do Brasil (ULBRA/CEULM) e o Movimento de Educação de Base de Benjamin Constant (MEB/BC). O objetivo geral do macro projeto, ao qual integra-se, como componente energético, o projeto "Energização Solar Fotovoltaica de Quatro Comunidades Isoladas da Região do Alto Solimões, AM", em convênio, sob o Nº 481111/97-2, com o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, através do Programa do Trópico Úmido – PTU, é caracterizar a organização social das Agriculturas Familiares no manejo, conservação e utilização alimentar e econômica dos recursos naturais de maneira a contribuir (através da pesquisa) para o desenvolvimento sócio-econômico da microrregião do alto Rio Solimões no Estado do Amazonas garantindo a melhoria na qualidade de vida de suas populações humanas e a conservação dos recursos naturais.

Dentro desse marco, o objetivo geral do projeto de energização é dotar as comunidades de um maior grau de auto-sustentabilidade energética, mediante o aproveitamento do recurso solar, neste caso, através da tecnologia fotovoltaica e econômica, mediante a melhoria e aumento da produtividade, de maneira compatível com o modelo de agricultura familiar defendido por seus habitantes, culminando em um desenvolvimento integral (econômico, cultural e social). As ações propostas tiveram como objetivos específicos:

Acervo ISA

1. satisfazer as necessidades energéticas básicas das comunidades, utilizando métodos e tecnologias apropriadas do ponto de vista econômico, social e ambiental;
2. dotar de iluminação com energia solar fotovoltaica as construções comunitárias de elevado interesse social e cultural. (escolas e centros comunitários);
3. implementar 4 sistemas de bombeamento fotovoltaico para fornecimento de água na condição de um sistema por comunidade;
4. fortalecer a produção local (processos artesanais), por meio de dotação de fonte de energia limpa para energização dos engenhos de processamento de produtos de uso coletivo;
5. potenciar o papel ativo das organizações comunitárias relativo a gestão dos próprios recursos. Neste sentido, promover e apoiar a formação de Associações Comunitárias de Produtores Rurais que canalizem e administrem as demandas energéticas e a manutenção dos sistemas implementados;
6. capacitação de pessoal, a nível local, para a realização de manutenção e reparação de pequenas falhas dos sistemas implementados, dotando cada comunidade com material básico de manutenção de pequenos sistemas fotovoltaicos;
7. como complemento a tudo isto, em sua fase final o projeto contempla a divulgação da experiência com fins de conscientização e difusão através de um documental gráfico em linguagem coloquial sobre o projeto, suas conseqüências para as comunidades etc. e;
8. produção de material gráfico de divulgação dos resultados e experiências resultantes das atividades.

Trata-se, em fato, de proporcionar às comunidades instrumentos tecnológicos e de gestão, que favoreçam a implementação de políticas públicas compatíveis com os objetivos de desenvolvimento sustentável da região. Por outra parte, o projeto exerceria um importante papel de sensibilização, com o objetivo de difundir entre as comunidades do Alto Solimões a tecnologia fotovoltaica.

OS MOMENTOS DA PESQUISA E A LOCALIZAÇÃO DAS COMUNIDADES

O presente relatório técnico final apresenta os três momentos vivenciados pela Equipe Técnica no período de março de 1998 à dezembro de 2000, ou seja, (1) o cenário inicial encontrado pela equipe, que corresponde ao marco zero do projeto, (2) avaliações e experiências a partir das ações implementadas e (3) a identificação, definição e construção de uma metodologia de monitoramento e avaliação do projeto.

As estratégias metodológicas transdisciplinares adotadas pela equipe em cada etapa acima mencionada, serão descritas no decorrer da apresentação.

O projeto foi implementado em quatro comunidades rurais localizadas no município de Benjamin Constant, Estado do Amazonas. No âmbito do projeto as comunidades Novo Paraíso, Nova Aliança, Guanabara II e Cidade Nova, foram

Acervo ISA

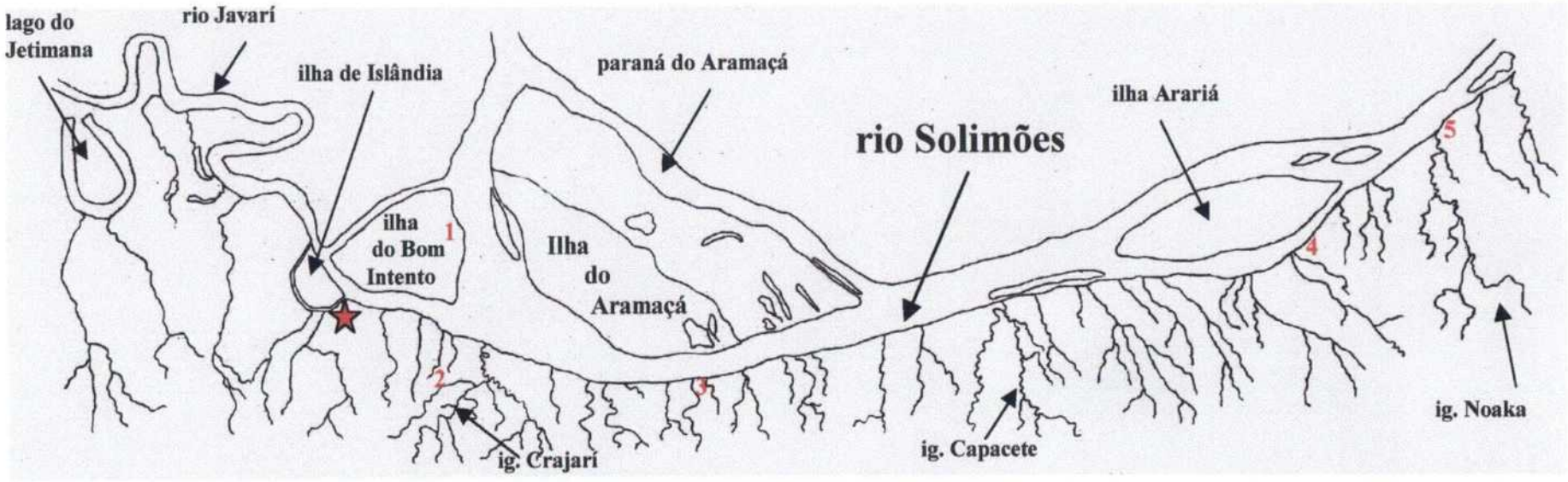
previamente selecionadas. A comunidade de Vera Cruz substituiu a de Cidade Nova porque esta, no período compreendido entre as negociações preliminares com comunidades e o início das atividades do projeto, recebeu uma doação de uma instituição vinculada à Igreja Católica Italiana constituída por uma central geradora de energia solar fotovoltaica projetada e instalada por uma empresa privada sediada em Fortaleza. Em reuniões realizadas com os comunitários, ficou evidente que o processo de instalação ocorrido em Cidade Nova tratou-se de uma simples questão de mudança tecnológica, com adaptação da inovação ao sistema anterior. Em nenhum momento do processo houve a preocupação em considerar a transformação estrutural necessária de apropriação da tecnologia pelos usuários, condição necessária para o sucesso e sustentabilidade da inovação tecnológica.

As comunidades de Novo Paraíso, Nova Aliança, Guanabara II, Vera Cruz e Cidade Nova estão localizadas no Município de Benjamim Constant, sub-região brasileira da Bacia Amazônica, denominada de microrregião do Alto Rio Solimões, no Estado do Amazonas, Brasil.

A microrregião do Alto Rio Solimões, está no extremo oeste do Estado do Amazonas e é representada por uma planície com Matas e Florestas, em terrenos com solos nos espaços terrestres e, por rios, igarapés, igapós e lagos nos espaços aquáticos. Porém, nas margens dos espaços aquáticos, no que Noda et al. (1997) denominam espaços "anfíbios" regionalmente conhecidos como Beiras, Barrancos, Beiradões e Várzeas são os domínios paisagísticos característicos das margens dos rios denominados de várzea e beiras ou beiradões das terras firmes. Os de várzea são conhecidos como de várzea alta e várzea baixa, onde nos primeiros predominam tipos de várzea da Unidade de Bancos e Meandros Atuais, cuja paisagem é dominada por restingas maiores e mais altas, onde há porções de terra contínua maiores o que pode caracterizar uma beira ou beiradão. Nos de várzea baixa predominam os tipos da unidade de Depósitos de Inundação. As beiras ou beiradões são as unidades com características semelhantes à faixa de bancos e meandros atuais, mas foi formada em uma fase anterior.

Entre as estruturas antigas e atuais de um mesmo trecho podem encontrar-se diferenças de tamanho e curvatura. Iriondo (1982) ressalva que ainda não podem ser definidas tendências constantes, neste ou naquele sentido. A unidade de meandros e bancos antigos está presente a partir de 60° 30' W em toda região ocidental da planície

A localização geográfica das comunidades dentro da micro bacia do Alto Rio Solimões é estratégica, tendo em vista serem áreas de beira de Terra Firme e de Ilha de Várzea próximas a calha do rio principal e de seus afluentes (Figura 1). Essa localização vem a favorecer as inter-relações com as sedes dos Municípios fronteiriços tanto os na parte da Amazônia brasileira como na Peruana e Colombiana, o que promove um mosaico de paisagens antrópicas.



Sede do Município de Benjamin Constant
1 Comunidade Novo Paraíso
2 Comunidade Vera Cruz
3 Comunidade Guanabara II
4 Comunidade Nova Aliança
5 Comunidade Cidade Nova

Figura 1. Localização das comunidades participantes do projeto. Município de Benjamin Constant, AM.

Acervo ISA

O Marco Zero – A Situação Encontrada nas Comunidades

A coleta dos dados foi realizada através de visitas às residência e as informações foram anotadas em questionário, cujos quesitos foram construídos em linguajar simples buscando apresentar maior abrangência e capacidade redutora de apreensão dos fatos da realidade. Foram feitas entrevistas executadas concomitantemente a aplicação dos questionários pelos "observadores-pesquisadores" de forma a permitir a percepção do entrevistado e obedecendo a roteiro prévio para confecção de diários de campo pontuais e relatórios diários de campo. Os diários de campo foram elaborados após a aplicação dos questionários e as atividades sofreram reelaboração das observações, após as atividades de campo (análise e estruturação de dados adicionais). Também foram desenhados croquis da distribuição espacial das comunidades, a fim de auxiliar no entendimento da sua dinâmica e no planejamento das ações do projeto. A amostragem obedeceu um limite mínimo de 10% sobre o total de famílias nas comunidades.

Comunidade de Novo Paraíso

Fundada em 17 de maio de 1980, sua população é de etnia indígena Ticuna, seguidores da religião "Ordem Cruzada Apostólica Evangélica". Esta comunidade encontra-se na Ilha de Bom Intento, localizada na confluência do Rio Javarí com o Rio Solimões. Limita-se ao norte com o Paraná do Mauá, à leste com o rio Solimões e ao sul e oeste com o rio Javarí. Situa-se a 7,0 km, em linha reta, do porto de Benjamin Constant, e tem como coordenadas geográficas 4°19'30"S e 69°59'04"W. O tempo de navegação de BC à comunidade é de aproximadamente 10 minutos.

Dentre a estrutura hierárquica da comunidade, destacam-se o 1° Capitão, 2° Capitão, Professor, Agente de Saúde e Tesoureiro.

Comunidade Vera Cruz

Fundada em 1978 pelo patriarca José Marques, Vera Cruz é uma comunidade de seguidores da religião "Ordem Cruzada Apostólica Evangélica, localizada em ecossistema de terra firme às margens do Igarapé do Crajarizinho. Com coordenadas geográficas 4° 25' 06" S e 69° 58' 38" W, dista 7,6 km em linha reta do porto da cidade Benjamin Constant, sendo o tempo médio de viagem no período de cheia, de 45 minutos. No período da seca o transporte torna-se mais difícil, uma vez que as águas do igarapé baixam muito, impedindo a navegação por um grande trecho. Assim, toda a produção é transportada pelos próprios comunitários por caminhos que não apresentam condições favoráveis.

A organização da comunidade obedece uma certa hierarquia, destacando-se como principais cargos o Chefe, Presidente, Vice-presidente, Secretário, Vice-Secretário, Tesoureiro, Vice-tesoureiro e a Professora.

Comunidade Guanabara II

Fundada em 1981, é uma comunidade de origem cabocla seguidores da religião "Ordem Cruzada Apostólica Evangélica". Localiza-se em ecossistema de terra firme à

Acervo ISA

margem direita do rio Solimões nas coordenadas 4°24'21"S e 69°54'29"W, dista 13,8 Km em linha reta do porto da cidade BC, sendo o tempo para fazer o percurso em voadeira de 15 minutos.

A comunidade apresenta uma complexa estrutura hierárquica composta pelo 1° Capitão, 2° Capitão, Presidente, Monitor, Sacerdote, Porta-voz, Disciplinador e Diretor da "Ordem Religiosa".

Comunidade Nova Aliança

É uma comunidade de etnia indígena peruana, provavelmente "Cocama", pertencente à "Ordem Cruzada Apostólica Evangélica", situada em terra firme à margem direita do rio Solimões a uma distancia de 46,7 Km em linha reta do porto de Benjamin Constant, levando cerca de 1 hora para completar o percurso em voadeira. Suas coordenadas geográficas são: 4°21'00"S e 69°36'27"W.

Comunidade Cidade Nova

É uma comunidade de etnia indígena Ticuna, seguidores da religião católica, localizada à margem direita do rio Solimões, com coordenadas 4° 18' 18" S e 69° 33' 01" W e distando 53,5 Km em linha reta do porto de Benjamin Constant.

Caracterização Sócio-Econômica

As agriculturas familiares amazonenses têm baseado nos sistemas agroflorestais as formas de produção e consumo dos bens necessários à sua reprodutibilidade. 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.

A configuração regional recente das agriculturas familiares no entanto, vêm passando por modificações principalmente, com o processo de modernização e as constantes crises econômicas do modelo de desenvolvimento econômico causador de problemas graves na estrutura agrária regional. Noda & Noda (1995), apontam que tais modificações estão relacionadas, principalmente, a expansão das relações capitalistas de produção na "última" área de fronteira agrícola nacional. São processos externos promotores de transformações nos universos culturais dos grupos de atores sociais, resultando em impactos nos modos culturais de produção das populações e o assumir de papéis e práticas sociais diferentes e desconhecidas na totalidade dos seus conteúdos tecnológicos.

Nas condições atuais, os diversos atores sociais representantes das agriculturas familiares, buscam reproduzir-se estabelecendo relações produtivas com o entorno. Essas relações de contato globalizadoras produzem espaços e estabelecem paisagens que expressam formalmente as peculiaridades da cultura e da organização social. Destarte, as agriculturas familiares são responsáveis por paisagens onde as práticas no espaço rural apresentam características diversas em acordo com organização social, os conhecimentos

Acervo ISA

étnicos, as origens culturais e os processos de reconstrução cultural a partir das relações sociais de contato.

Estudar nos aspectos sociais os sistemas de produção das agriculturas familiares amazonenses é captar-se como estão vinculados nas práticas produtivas cotidianas tais processos. Desta forma, objetivou-se a observação no estudo dos componentes sociais, econômicos e culturais dos sistemas de produção, atualmente em uso pelas agriculturas familiares, para avaliar as modificações adaptativas desses sistemas ao contexto sócio-econômico regional.

A Organização Social das Famílias

A população assentada nas localidades Cidade Nova (146 pessoas em 29 famílias), Guanabara II (185 pessoas em 37 famílias), Novo Paraíso (69 pessoas em 15 famílias), Nova Aliança (130 pessoas em 25 famílias) e Vera Cruz (30 pessoas em 5 famílias) estão distribuídas, respectivamente, em 29, 36, 13, 25 e 5 residências. As famílias são compostas, em média, por 7 pessoas, caracterizando a composição média da unidade familiar de consumo. A unidade de produção está assentada na mão-de-obra familiar, constituída em média por 4 pessoas, onde os filhos iniciam a sua participação no processo produtivo, após completarem 8 anos.

Os processos de mobilidade espacial originais podem explicar a atual situação de assentamento populacional nas comunidades. A dinâmica populacional nas comunidades Guanabara II e Nova Aliança apontam para forte processo de migração espacial de pessoas originárias de outras localidades do Estado e até de outros países, o que não ocorre nas demais comunidades (Tabela 1).

Tabela 1. Participação relativa (%) sobre o local de nascimento e média (anos) do tempo de moradia por comunidade. Município de Benjamin Constant, AM. Brasil. 1997/99.

Local	Cidade Nova	Guanabara II	Novo Paraíso	Nova Aliança	Vera Cruz
Mesmo Município	66,7	25	66,7	---	83,4
Munic. do Alto Solimões	33	25	33,3	50	---
Mesmo Estado	---	50	---	---	---
Outro País	---	---	---	50	16,6
Tempo médio	9	16	10	11	20

Os relatos demonstraram várias causas desse processo migratório. Para as comunidades Cidade Nova, Nova Aliança e Vera Cruz o motivo religioso sobressaiu-se dos demais. A amplitude de variação do tempo médio de moradia na comunidade, 9 (Cidade Nova) a 20 (Vera Cruz), demonstra um processo recente de assentamento, salienta-se no entanto, a forte tendência do predomínio das áreas rurais da microrregião do Alto Solimões como as de localização da última moradia (Tabela 2).

Acervo ISA

Tabela 2. Participação relativa (%) sobre o local de última moradia dos entrevistados por comunidade. Município de Benjamin Constant, AM. Brasil. 1997/99.

Local	Cidade Nova	Guanabara II	Novo Paraíso	Nova Aliança	Vera Cruz
Mesmo Município	100	75,0	66,7	75,0	100
Munic. do Alto Solimões	---	25	33,3	---	---
Outro País	---	---	---	25	---

A análise dos dados levantados indicam que a organização social está assentada na composição das famílias enquanto célula de vida política e produtiva na utilização dos recursos naturais. A estrutura das famílias extensas ou nucleares, originária de relações socio-ambientais estão intimamente correlacionadas com a identidade cultural ribeirinha e indígena regional. Tal característica vem estabelecendo o contorno das paisagens antrópicas, em substituição as atróficas, antes características, nas localidades. As mesmas são resultantes do processo de adaptação humana às parcelas de espaços ecológicos e constituem-se nos mecanismos de construção e reconstrução cultural.

A Organização do Sistema de Produção

A totalidade dos moradores são nativos da região que compreende áreas amazônicas de fronteira entre Brasil, Colômbia e Peru. Destarte, suas formas de produção apresentam características semelhantes àquelas utilizadas pelas populações tradicionais da Amazônia, onde a geração de produtos depende, fundamentalmente, da quantidade de força de trabalho familiar. As atividades são praticadas em ambientes pouco modificados sendo os sistemas de produção os que envolvem o manejo agroflorestal.

Os Componentes do Sistema Agroflorestal de Produção

Cinco componentes produtivos básicos podem ser detectados, nas áreas de produção nas comunidades trabalhadas.

• *Componente 1 (Roça)*

Nas quatro comunidades, o cultivo da mandioca e da banana foram os mais importantes nas unidades de produção. Além desses, outras espécies são cultivadas na área destinada aos cultivos de ciclo anual ou bianual, destacando-se o abacaxi, o cupuaçú, e a pupunha (Tabela 3). Essas espécies podem ser cultivadas em "*miscelânea*" ou como cultivos solteiros. Com exceção da mandioca as áreas cultivadas são, geralmente, restritas. Nessas áreas são cultivadas as espécies anuais durante algum período e, após isso, são deixadas em descanso (***Pousio***) para recuperação de fertilidade e eliminação de plantas invasoras. O tempo médio de descanso praticado nas comunidades, variou de 2 (Novo Paraíso) a 4,5 (Guanabara II) anos. Dentre as comunidades, apenas Novo Paraíso

Acervo ISA

apresentou uma baixa freqüência da prática de pousio (33,3% dos entrevistados), provavelmente por esta localizar-se em área de várzea baixa.

A origem das sementes é basicamente local ou de comunidades vizinhas, exceto as de hortaliças convencionais que são fornecidas, na maioria das vezes, pelo Instituto de Desenvolvimento Agropecuário do Amazonas. A utilização de agrotóxicos (Malatol e Campeão) só foi detectada na comunidade Novo Paraíso, no cultivo de hortaliças.

Tabela 3. Freqüência de espécies vegetais, em percentual, nas roças das quatro comunidades estudadas. Município de Benjamin, AM.1997/99.

Nome Popular	Nome Científico	Cidade Nova	Guanabara II	Novo Paraíso	Nova Aliança	Total
Banana	*Musa sp.*	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Mandioca	*Manihot esculenta*	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Abacaxi	*Ananas comosus*	66,7	25,0	33,3	100,0	51,7
Cupuaçú	*Theobroma grandiflorum*	66,7	75,0	33,3	50,0	51,7
Pupunha	*Bactris gasipaes*		75,0		75,0	42,9
Cana	*Saccharum officianrum*	33,3	50,0	66,7		35,7
Laranja	*Citrus aurantifolia*	66,7	25,0		50,0	35,7
Melancia	*Citrullus vulgaris*		75,0	66,7		35,7
Sapota	*Matisia cordata*	100,0			50,0	35,7
Mamão	*Carica papaya*			66,7	50,0	28,6
Mapati	*Pourouma cecropiaefolia*	66,7	25,0		25,0	28,6
Pepino	*Cucumis sativus*		25,0	100,0		28,6
Umari	*Poraquieba paraensis*	33,3			75,0	28,6
Abiu	*Pouteria caimito*	33,3	25,0		25,0	21,4
Limão	*Citrus sp.*		25,0		50,0	21,4
Maxixe	*Cucumis anguria*		25,0	66,7		21,4
Milho	*Zea mays*		50,0	33,3		21,4
Pimenta Ardosa	*Capsicum sp.*		25,0	33,3	25,0	21,4
Tomate	*Lycopersicum esculentum*			100,0		21,4
Abacate	*Persea americana*	33,3	25,0			14,3
Caju	*Anacardium occidentale*	33,3	25,0			14,3
Cebolinha	*Allium foetidum*		50,0			14,3
Feijão	*Vignea sinensis*			33,3	25,0	14,3
Jerimum	*Curcubita maxima*		25,0	33,3		14,3
Graviola	*Annona muricata*			33,3	25,0	14,3
Ingá	*Inga sp.*	33,3			25,0	14,3
Pimentão	*Capsicum annum*		50,0			14,3
Açafrão	*Curcuma longa*				25,0	7,1
Açaí	*Euterpe sp.*	33,3				7,1
Arroz	*Oryza sativas*				25,0	7,1
Bacaba	*Oenocarpus bacaba*				25,0	7,1
Batata	*Ipomea batatas*					7,1
Café	*Coffea arabica*		25,0			7,1
Cará	*Dioscorea trifoliata*	33,3				7,1
Chicória	*Eryngium foetidum*			33,3		7,1
Coentro	*Coriandrum sativum*			33,3		7,1
Goiaba	*Psidium guajava*			33,3		7,1
Guaraná	*Paulinea cupana*				25,0	7,1
Manga	*Mangifera indica*	33,3				7,1
Melão caboclo	*Curcubita melo*		25,0			7,1
Pimenta cheiro	*Capsicum sp.*			33,3		7,1
Quiabo	*Hibiscus esculentus*			33,3		7,1
Tangerina	*Citrus nobilis*	33,3				7,1

Obs.: Os dados da comunidade de Vera Cruz estão sendo consolidados

Acervo ISA

• *Componente 2 (Sítio ou Terreiro)*

No componente Sítio ou Terreiro estão envolvidos o manejo de árvores, arbustos e ervas de uso múltiplos, intimamente associados à cultivos agrícolas anuais e perenes e, à animais domésticos de pequeno porte, sendo o conjunto intensivamente manejado pela mão de obra familiar, com especial destaque ao papel da mão de obra feminina e infantil. Caracterizam-se por ser uma prática cuja racionalidade de implantação é baseada na biodiversidade natural e difere substancialmente do plantio de culturas convencionais, baseados na simplicidade do ecossistema agrícola.

São verdadeiros bancos de germoplasma *in situ*, (Noda & Noda, 1993) onde novas cultivares e novas espécies são introduzidas e testadas, e as de uso corrente pela família são mantidas, como um recurso para a restauração das roças e outros tipos de plantios.

Nesse componente são cultivadas as espécies arbóreas (Tabela 4), principalmente frutíferas, e não arbóreas para uso alimentar (Tabela 5), medicinal (Tabela 6) e ornamental (Tabela 7) e eventualmente essências florestais.

Tabela 4. Freqüência de espécies arbóreas, nos sítios das quatro comunidades estudadas. Município de Benjamin Constant, AM. 1997/99.

Nome Popular	Nome Científico	Cidade Nova	Guanabara II	Novo Paraíso	Nova Aliança	Total
Pupunha	*Bactris gasipaes*	100,0	75,0		75,0	64,3
Abiu	*Pouteria caimito*	66,7	100,0		50,0	51,7
cupuaçú	*Theobroma grandiflorum*	66,7	100,0		50,0	51,7
Limão	*Citrus sp.*	100,0	50,0		75,0	51,7
Coco	*Cocos nucifera*	100,0	75,0		25,0	7/14
Laranja	*Citrus aurantifolia*	66,7	25,0	33,3	75,0	50,0
umari	*Poraqueiba paraensis*	100,0	25,0		75,0	50,0
Bacaba	*Oenocarpus bacaba*	100,0	75,0			35,7
Goiaba	*Psidium guajava*	33,3	100,0		25,0	35,7
Ingá	*Inga sp.*	66,7	75,0		25,0	35,7
Jambo	*Eugenia malaccensis*	100,0	25,0		50,0	35,7
Abacate	*Persea americana*	66,7	50,0		25,0	35,7
Açaí	*Euterpe sp.*	66,7	50,0		25,0	35,7
Cuia	*Crescentia cujete*	100,0	50,0			35,7
Graviola	*Annona muricata*	66,7	25,0	33,3	25,0	35,7
Mapati	*Pourouma cecropiaefolia*	33,3	100,0			35,7
Araçá-boi	*Eugenia stipitata*	66,7	25,0		25,0	28,6
Jenipapo	*Genipa americana*	66,7	25,0		25,0	28,6
Algodão-roxo	*Gossypiun herbaceum*	66,7			25,0	21,4
Biribá	*Rollinia mucosa*	33,3	50,0			21,4
Bacuri	*Platonia insignis*	66,7			25,0	21,4
Buriti	*Mauritia flexuosa*	33,3	25,0		25,0	21,4
Cacau	*Theobroma cacao*	66,7			25,0	21,4
Cacauí	*Theobroma sp.*	66,7			25,0	21,4
Caju	*Anacardium occidentale*	66,7	25,0			21,4
Cedro	*Cedrela odorata*	66,7			25,0	21,4
Fruta-Pão	*Artocarpus incisa*	33,3	25,0		25,0	21,4
Lima	*Citrus aurantifolia*	66,7	25,0			21,4
Mamão	*Carica papaya*		25,0	33,3	25,0	21,4
Tucumã	*Astrocarym aculeatum*	33,3	50,0			21,4
Manga	*Mangifera indica*	66,7				14,3
Muruari		66,7				14,3
Sorva	*Cuma guianensis*	33,3			25,0	14,3

Acervo ISA

Tangerina	*Citrus nobilis*		25,0		25,0	14,3
Urucu	*Bixa orellana*	66,7				14,3
Puruí	*Alibertia edulis*	33,3				7,1
Azeitona-Roxa	*Syzygium jambolanun*				25,0	7,1
Carambola	*Averhoa carambola*	33,3				7,1
Cast. Sapucaia		33,3				7,1
Castanha-Brasil	*Bertholletia excelsa*	33,3				7,1
Caxinguba	*Ficus anthelmintica*	33,3				7,1
Cupuí	*Theobroma sp.*	33,3				7,1
Guaraná	*Paulinea cupana*				25,0	7,1
Jucá	*Caesalpinea ferrea*	33,3				7,1
Macambo			25,0			7,1
Patauá	*Jessenia bataua*		25,0			7,1
Sapota	*Matisia cordata*				25,0	7,1
Taperebá	*Spondias lutea*	33,3				7,1
Toá (taquarí)		33,3				7,1

Obs.: os dados da comunidade de Vera Cruz estão sendo consolidados

Tabela 5. Freqüência de espécies não arbóreas de uso na alimentação, nos sítios das quatro comunidades estudadas. Município de Benjamin Constant, AM. 1997/99.

Nome Popular	Nome Científico	Cidade Nova	Guanabara II	Novo Paraíso	Nova Aliança	Total
Banana	*Musa sp.*	66,7	100,0	33,3	75,0	71,4
Abacaxi	*Ananas comosus*	33,3	100,0		75,0	51,7
Chicória	*Eryngium foetidum*	100,0	50,0		25,0	42,9
Cana	*Saccharum officianarum*	66,7	25,0		50,0	35,7
Pimenta ardosa	*Capsicum sp.*	66,7	25,0		25,0	28,6
Pimenta doce	*Capsicum chinensis*	66,7	25,0		25,0	28,6
Ariá	*Calathea allouia*	33,3	25,0		25,0	21,4
Café	*Coffea arabica*		75,0			21,4
Macaxeira	*Manihota esculenta*	33,3	25,0		25,0	21,4
Taioba	*Xanthosoma sp.*		25,0		50,0	21,4
Jerimum	*Cuucubita maxima*	66,7				14,3
Cubiu	*Solanum topiro*		50,0			14,3
Açafrão	*Curcuma longa*		50,0			14,3
Tomate	*Lycopersicun esculentum*		25,0		25,0	14,3
Boga-Boga	*Cyclanthera pedata*				25,0	7,1
Cará	*Dioscorea trifoliata*				25,0	7,1
Cará-do-Ar	*Dioscorea sp.*	33,3				7,1
Feijão-de-Metro	*Vigna unguiculata*	33,3				7,1
Jambú	*Spilanthes oleraceae*		25,0			7,1
Maxixe	*Cucumis anguria*				25,0	7,1
Melancia	*Citrullus vulgaris*				25,0	7,1
Milho	*Zea mays*		25,0			7,1
Pepino	*Cucumis sativus*		25,0			7,1
Pim.do-Reino	*Piper negrum*	33,3				7,1
Quiabo	*Hibiscus esculentus*	33,3				7,1

Obs.: os dados da comunidade de Vera Cruz estão sendo consolidados

Tabela 6. Freqüência de espécies não arbóreas de uso medicinal, nos sítios das quatro comunidades estudadas. Município de Benjamin Constant, AM. 1997/99.

Nome Popular	Nome Científico	Cidade Nova	Guanabara II	Novo Paraíso	Nova Aliança	Total
Capim santo	*Cymbopogon citratus*	66,7		66,7	50,0	42,9
Cipó-alho	*Adenocalymna alliaceum*	66,7			25,0	21,4
Mastruz	*Chenopodium ambrasioides*	33,3	25,0	33,3		21,4

Acervo ISA

Pião-roxo	*Jatropha gossypifolia*	66,7		33,3		21,4
Erva-cidreira	*Lippia alba*	66,7				14,3
Hortelã	*Mentha sp.*	33,3	25,0			14,3
Mangarataia	*Zingiber officinale*			33,3	25,0	14,3
Alfavaca	*Ocimum basilicum*	33,3				7,1
Algodão-roxo	*Gossypiun herbaceum*				25,0	7,1
Gergelim	*Sesamum indicum*	33,3				7,1
Jambú	*Spilanthes oleraceae*		25,0			7,1
Malvarisco	*Plectnatrus amboinnicus*			33,3		7,1
Pião-branco	*Jatropha curcar*				25,0	7,1
Pirarucu	*Bryophyllum calycimum*		25,0			7,1
Sabugueiro	*Sambucus nigra*	33,3				7,1

Obs.: os dados da comunidade de Vera Cruz estão sendo consolidados

Tabela 7. Freqüência de espécies não arbóreas de uso ornamental, nos sítios das quatro comunidades da microrregião do Alto Solimões/AM, estudadas.

Nome Popular	Nome Científico	Cidade Nova	Guanabara II	Novo Paraíso	Nova Aliança	Total
Lágrima de cristo	*Clerodendron x especiosum*	33,3				7,1
Rosa	*Rosa sp.*	33,3				7,1
Tajá	*Philodendron imbe*	33,3				7,1
Croto	*Polyscias sp*				25,0	7,1

Obs.: os dados da comunidade de Vera Cruz estão sendo consolidados

• *Componente 3 (Extrativismo animal)*

A caça

A carne de caça é o alimento mais importante no fornecimento de proteína, depois do peixe. A caça é praticada por 63,9% dos entrevistados das comunidades Cidade Nova, Nova Aliança e Guanabara II. A caça, basicamente, destina-se ao atendimento das necessidades alimentares das famílias e, eventualmente, à comercialização. A cutia e o macaco, são os animais caçados com mais freqüência (Tabela 8).

Tabela 8. Freqüência de espécies caçadas nas quatro comunidades estudadas. Município de Benjamin Constant, AM. 1997/99.

Nome Popular	Nome Científico	Cidade Nova	Guanabara II	N. Paraíso	N.Aliança	Total
Cutia	*Dasiprocta aguti*		50,0		75,0	35,7
Macaco	*Cebus sp.*	66,7	50,0		25,0	35,7
Inambú	*Tinamus sp.*	33,3	50,0		25,0	28,6
Jaboti	*Testudo tabulata*	33,3	25,0		25,0	21,4
Porco do mato		33,3	25,0		25,0	21,4
Queixada	*Discotyles labiatus*	66,7			25,0	21,4
Veado	Vários gêneros		50,0		25,0	21,4
Anta	*Tapirus terrestris*	33,3			25,0	14,3
Cujubim		33,3	25,0			14,3
Jacu	*Penelope jacucaca*		50,0			14,3
Paca	*Coelogenys paca*		25,0			7,1
Jacaré	*Melanosuchus niger*		25,0			7,1
Papagaio	*Amazona autumalis*		25,0			7,1
Tatu	*Dasypus sp.*		25,0			7,1
Tucano	*Ramphastos sp.*		25,0			7,1

Acervo ISA

Obs.: os dados da comunidade de Vera Cruz estão sendo consolidados

A pesca

A pesca é realizada no conjunto da bacia hidrográfica, dando-se preferência, dependendo do período do ano, ao rio principal, igarapés ou lagos. O peixe é o principal alimento protéico dos ribeirinhos amazônicos e a atividade de pesca é o que consome maior tempo de trabalho do produtor, depois da agricultura. Nas comunidades Guanabara II e Nova Aliança, 50,0% dos entrevistados responderam que praticam a pesca com a finalidade de comercialização. A força de trabalho empregada na pesca varia de acordo com a estação seca ou cheia. As espécies mais freqüentemente presentes são: curimatã, acarí-bodó, pacú, pirabotão, surubim, traíra, branquinha, aruanã, sardinha e tambaqui (Tabela 9). As principais formas de processamento do pescado para conservação são, a salga (71% dos entrevistados) e o moqueado (52% dos entrevistados).

Tabela 9. Freqüência de espécies pescadas nas quatro comunidades estudadas. Município de Benjamin Constant, AM. 1997/99.

Nome Popular	Nome Científico	Cidade Nova	Guanabara II	Novo Paraíso	Nova Aliança	Total
Curimatã	*Prochilodus nigricans*	66,7	100,0	100,0	100,0	121,4
Acarí-bodó	*Pterygoplichthys sp.*	66,7	50,0	66,7	75,0	64,3
Pacu	*Mylossoma sp.*	66,7	75,0	66,7	50,0	64,3
Pirabotão		33,3	75,0	66,7	75,0	64,3
Surubim	*Pseudoplatystoma fasciatum*	33,3	100,0	66,7	50,0	64,3
Traíra	*Hoplias malabaricus*	100,0	25,0	66,7	75,0	64,3
Branquinha	*Anodus laticeps*	66,7	50,0	66,7	50,0	51,7
Aruanã	*Osteoglossum bicirrhosum*	100,0	25,0	66,7	50,0	51,7
Sardinha	*Triportheus angulatus*	66,7	50,0	66,7	25,0	50,0
Tambaqui	*Colossomas macropomum*	33,3	50,0	66,7	50,0	50,0
Tucunaré	*Chichla ocellaros*	66,7	25,0	100,0		42,9
Bacú	*Platydoras sp.*	33,3	50,0		50,0	35,7
Jejú	*Hoplerythrinus unitaeniatus*		25,0	66,7	50,0	35,7
Pirapitinga	*Colossoma brachypomum*		75,0	66,7		35,7
Dourado	*Salminus hilarii*		25,0	66,7	25,0	28,6
Matrinchã	*Brycon sp.*	33,3	25,0	33,3	25,0	28,6
Pacamum	*Paulicea luetkeni*		25,0	66,7	25,0	28,6
Aracu	*Leporinus sp.*		25,0	66,7	25,0	28,6
Pirarucu	*Arapaima gigas*		25,0	66,7	25,0	28,6
Jundiá	*Leiarius naniratus*		50,0	33,3		21,4
Mandi	*Leptodoras acipenserinus*		50,0	33,3		21,4
Piranha	*Serrasalmus sp.*			66,7	25,0	21,4
Pirarara	*Phractocephalus hemioliopterus*			33,3	50,0	21,4
Tamoatá	*Callichthys callichthys*	33,3	25,0		25,0	21,4
Cará	*Cichlasoma sp.*	33,3			25,0	14,3
Cará-açu	*Astronatus ocellatus*		25,0	33,3		14,3
Arenga		33,3		33,3		14,3
Jaraqui	*Prochilodus insignis*		25,0	33,3		14,3
Mota			25,0	33,3		14,3
Pescada	*Plagioscion squamosissimus*			66,7		14,3
Bacrazata				33,3		7,1
Caparari					25,0	7,1
Capitari				33,3		7,1
Cascuda			25,0			7,1

Acervo ISA

Cuiu-cuiu	*Paseudodoras niger*	25,0			7,1
Jacundá	*Crenicichla sp.*		33,3		7,1
Jiroi			33,3		7,1
Melado				25,0	7,1
Peixe-cachorro	*Rhaphiodon sp.*		33,3		7,1
Peixe-lenha	*Sorubimichtys planiceps*		33,3		7,1
Piramutaba	*Brachyplatystoma vaillantii*	25,0			7,1
Rabo-Seco				25,0	7,1
Tipira			33,3		7,1

• *Componente 4 (Extrativismo vegetal)*

Essa atividade é realizada na floresta que constitui um elemento permanente da paisagem. Os produtos extraídos são alimentos, condimentos, remédios, aromáticos, madeiras e fibras (Tabela 10). Os principais produtos extraídos da floresta para fins industriais e medicinais são: mel, copaíba (óleo) e andiroba (óleo). As principais espécies utilizadas para fins alimentares são: açaí e tucumã. Algumas espécies madeireiras são utilizadas para confecção de móveis, construção civil e como lenha. Os produtos são extraídos, principalmente, para consumo próprio, apenas o açaí, a madeira, o cipó-titica (comercializado como vassoura), a copaíba e o mel apareceram como produtos comercializáveis, mesmo assim com uma freqüência muito baixa (21,43%) para o açaí; (14,29%) para o cipó-titica; (7,14%) para a madeira, copaíba e mel.

Tabela 10. Freqüência de produtos extraídos nas quatro comunidades estudadas. Município de Benjamin Constant, AM. 1997/99.

N. popular	Cidade Nova	Guanabara II	Novo Paraíso	Nova Aliança	Total
Açaí	100,0	100,0	100,0	75,0	121,4
Madeira	66,7	100,0	66,7	50,0	71,4
Mel	33,3	50,0	66,7	75,0	51,7
Copaíba	66,7	50,0	66,7	25,0	50,0
Tucumã	100,0	25,0	66,7		42,9
Andiroba	33,3	75,0		25,0	35,7
Paxiúba	33,3	25,0		75,0	35,7
Cacau	66,7		33,3		21,4
Patauá	33,3		33,3	25,0	21,4
Sorva		25,0	33,3	25,0	21,4
Cipó-Titica		25,0		25,0	14,3
Bacaba				25,0	7,1
Borracha	33,3				7,1
Maçanduba (fruto)	33,3				7,1
Murici			33,3		7,1
Toá	33,3				7,1

Obs.: os dados da comunidade de Vera Cruz estão sendo consolidados

• *Componente 5 (Criação animal)*

De maneira geral tratam-se de pequenas criações de aves (galinhas e patos), suínos, ovinos (carneiros) e peixes tendo como finalidade principal a satisfação das necessidades

Acervo ISA

das famílias. A comercialização, quando ocorre, é feita no próprio local, ou nas cidades de Benjamin Constant e Tabatinga.

No caso das aves, suínos e ovinos os animais são criados soltos nas "*Comunidades*" alimentando-se em sistema de pastejo direto e, complementarmente, de restos de comida, "*crueira*", castanha de macaco, milho, arroz, pupunha, banana, taioba, cupim, farinha, resto de comida, dentre outros. No caso dos peixes, a alimentação é composta por frutos em geral e raspa de macaxeira. As instalações, quando existem, (galinheiro, chiqueiro, açude) são rústicas e construídas com o aproveitamento de material (palha, madeira, paxiúba, cipó, etc.) da região.

O aproveitamento dos subprodutos do sistema de criação, ocorre através do uso das penas das aves para o artesanato e do esterco para adubo. Por sua localização, a comunidade Novo Paraíso, só pratica a criação de aves (patos e galinhas), sendo o manejo, no período das cheias, feito em instalações chamadas "*marombas*". A criação de carneiros deslanados e de peixes em açudes foi introduzida nas comunidades, respectivamente, pela extinta EMATER (atual IDAM – Instituto de Desenvolvimento Agropecuário do Amazonas) e pelo Movimento de Educação de Base - MEB/BC, em sistema comunitário.

Aspectos Sociais - Os Processos e as Relações de Trabalho

A maioria das famílias da área têm acesso à posse da terra e seus recursos. Além disso, possuem conhecimento e instrumentos para manejar os recursos dentro das condições sócioeconômicas e institucionais vigentes. Os sistemas de produção adotados resultam de um manejo integrado dos recursos aquáticos e terrestres em atividades extrativas e/ou agrícolas. Os processos de trabalho são diversificados, mais ou menos definidos e envolvem diferentes e inúmeros fatores interativos, como estratégia de viabilizar a reprodução das famílias.

Predomina o uso de instrumentos de trabalho manuais, como, por exemplo, enxada, terçado, machado, tarrafa, zagaia, malhadeira, etc., demandadores de bastante esforço físico. Isto significa que o aumento na produção ou na produtividade, viabilizam-se apenas através da intensificação no uso da força de trabalho.

Na agricultura praticada os processos são os tradicionais, de corte/queima, objetivando sobretudo o consumo das famílias. O processo agrícola inicia com o preparo da área e envolve várias etapas que variam com a cobertura vegetal, tais como broca, derrubada, queima e coivara. O plantio segue a forma tradicional e é feito pelos membros das famílias. A colheita é manual e o beneficiamento, quando existe, é feito sempre de modo artesanal com equipamentos rudimentares. O principal é o beneficiamento da mandioca, dando como produto mais comum a farinha.

Predominam as formas de cooperação e ajuda (reciprocidade) nas relações de trabalho, principalmente o mutirão/ajuri. Apenas na comunidade Nova Aliança 33,3% dos entrevistados responderam que contratam diaristas para as atividades produtivas. O Movimento de Educação de Base - MEB, ligado à Igreja Católica, tem estimulado a organização das comunidades através de grupos de trabalho, principalmente atividades na roça (preparo da área, plantio, colheita transporte e comercialização dos produtos), e

Acervo ISA

construções comunitárias. Através de assessoria para a elaboração de projetos, algumas comunidades obtiveram equipamentos tipo motor de processar mandioca, motor de rabeta, moto-serra e fornos de farinha para implementar as atividades dos grupos.

A organização formal ocorre através da Associação de Produtores Rurais, Conselho Geral da Tribo Ticuna - CGTB, Organização Geral dos Professores da Tribo Ticuna - OGPTB e OCTCN. O MEB atua nas comunidades desenvolvendo atividades na área de saúde, organização e educação de jovens e adultos. A Fundação Nacional de Saúde - FNS, ex-SUCAM, atua na área de saúde, realizando exames de malária. Os professores são pagos pela prefeitura que também fornece o material escolar. A EMATER atua realizando cursos e treinamentos, já a Universidade do Amazonas, realiza treinamentos de agentes de saúde e professores.

Nas comunidades, o processo produtivo recebe forte influência religiosa em sua organização A organização da produção é marcada pela religião originária do movimento messiânico da Missão Cruzada Católica Apostólica Evangélica, conhecida, também, como a Irmandade da Santa Cruz (Oro, 1989). A existência da tradição messiânica, correlacionada com a atualidade da organização religiosa da produção advinda com o movimento da Irmandade da Cruz são manifestações no movimento religioso e no processo mitológico que têm sua correspondência nas últimas décadas, com o desenvolvimento econômico das cidades de Tabatinga, Leticia e Benjamin Constant. São em conseqüência a ampliação do mercado de trabalho e de fatores, favorecendo a rupturas na estrutura tradicional do trabalho.

As orientações recebidas para a organização da produção, enfatizam a necessidade de incrementar o trabalho na agricultura pois, a visão é da necessidade de atenção as plantações para não ocorrer a decadência nas comunidades. Sob essas orientações são decididas as quantidades e os tamanhos das roças cultivadas.

Aspectos Econômicos - Comercialização

Os principais centros consumidores da produção local são as cidades de Benjamin Constant e Tabatinga, em território brasileiro, e Leticia, em território Colombiano. Esta última destaca-se, sobretudo, pela compra de peixe, para exportação, e artesanato indígena. Parte da produção de banana e pupunha atingem o mercado de Manaus através de barcos-recreios.

As comunidades têm como principais produtos comercializados: derivados da mandioca (farinha, goma e tucupi), frutas em geral (banana abacaxi, abiu, umari, mamão, manga, ingá, açaí, mapati, cubiu, sapota, cupuaçú, pupunha, etc.), verduras (tomate, pepino, jerimum, macaxeira, coentro, cebolinha, chicória milho, cará, açafrão, feijão, pimenta, pimentão, boga-boga, maxixe, melancia), artesanato (cestos e móveis), peixe (várias espécies) animais, principalmente galinha e essências (copaíba).

O transporte da produção ao centro de comercialização é feito por transporte próprio, comunitário ou alugado, principalmente motores do tipo "*rabeta*". O transporte, ao lado dos preços baixos e falta de local apropriado de venda dos produtos, conforme os

Acervo ISA

dados da Figura 2, são os principais problemas enfrentados na comercialização dos produtos.

Figura 2. Principais problemas na comercialização dos produtos das Comunidades trabalhadas. Município de Benjamin Constant. Estado do Amazonas. Brasil. 1997/99.

A comercialização é feita diretamente ao consumidor (nas feiras), aos marreteiros (na comunidade), a feirantes e frigoríficos (nas cidades). Parte da produção, principalmente banana e farinha, é vendida nas comunidades para "marreteiros", os principais agentes que intermediam a comercialização. A falta de informações de mercado, bem como de um sistema de registro contábil da atividade de produção e comercialização, vêem prejudicando os produtores na obtenção de preços mais justos aos produtos comercializados. Essa situação de desvantagem favorece os intermediários (marreteiros, regatão, etc.) que, geralmente, estabelecem o preço dos produtos.

As dificuldades em se levar os produtos agrícolas ao mercado são agravadas se a comercialização é efetuada de maneira desorganizada, uma vez que, a nível comunitário, o uso dos equipamentos de transporte, como as embarcações, poderia ser otimizado se houvesse um planejamento da comunidade neste aspecto. Tendo-se em vista que as todas as comunidades comercializam os mesmos produtos um planejamento intercomunitário de transporte de produtos poderia ser implementado. Outro fator que sempre tem colocado o produtor agrícola em desvantagem em relação com os agentes de comercialização – marreteiros e intermediários – é o desconhecimento, por parte do agricultor, dos mecanismos de funcionamento, das regras e dos procedimentos, formais e informais, vigentes no sistema de comercialização. A falta de informação, neste caso, é o principal empecilho para o estabelecimento de condições mais favoráveis aos pequenos produtores rurais. Portanto, sob a forma de reuniões nas comunidades e em oficinas no Centro Universitário da Universidade do Amazonas, a equipe técnica promoveu discussões, com os comunitários envolvidos no projeto, a respeito da necessidade de estarem informados acerca do funcionamento do mercado e como acessar essas informações. A partir daí pensou-se na criação de um sistema levantamento de dados sobre o mercado de produtos agrícolas em Benjamin Constant, Tabatinga e Letícia e a socialização dessas informações através de um sistema de radiofonia

Acervo ISA

interligando as comunidades de Novo Paraíso, Vera Cruz, Guanabara II e Nova Aliança e o sede do PRODESAS, localizado no Centro Universitário em Benjamin Constant.

O SISTEMA TECNOLÓGICO PREEXISTENTE

Sistemas de Fornecimento de Energia para Iluminação, Comunicação e Transporte

Os sistemas preexistentes encontrados nas comunidades para solucionar o problema de fornecimento de luz, vão desde as tradicionais lamparinas que utilizam querosene como combustível, até a utilização de moto-geradores (motor de luz). Apesar da constatação da existência do "*motor de luz*" em uma comunidade, a solução mais difundida e utilizada para iluminação é a tradicional lamparina a querosene. A lamparina, apesar de fácil utilização, manutenção, reparo e mobilidade, oferece luz de baixa intensidade, o que prejudica algumas atividades como a leitura, e oferece o risco de incêndio, além de produzir fumaça.

De acordo com os levantamentos, cada casa dispõe de pelo menos uma lamparina. O consumo de querosene em uma residência, oscila entre 1 a 2 litros por semana. O combustível pode ser adquirido no comércio de Benjamin Constant ao preço de R$ 0,70/litro ou entregue na comunidade ao preço de R$ 1,00/litro (preço em 1997/98).

Na comunidade Nova Aliança, para a execução do curso de alfabetização de adultos, que é realizado no período noturno, são consumidos mensalmente próximo de 8 litros de querosene e 240 velas, o que representa um custo aproximado de R$ 35,00 / mês.

Na comunidade Guanabara II, além dos sistemas tradicionais já mencionados, foi constatado a existência de dois motores geradores (motor de luz). O primeiro, de uso comunitário, foi doado à comunidade Guanabara II em 1996 por um vereador de Benjamin Constant. A carga atendida por este motor corresponde a uma lâmpada de 100,0W na igreja, uma lâmpada de 100W no centro comunitário, uma lâmpada de 100W na escola, uma TV de 20" de 73W, um vídeo de 22W e um receptor para antena parabólica de 25 W. Segundo informações do monitor de alfabetização, apenas para atender às atividades do teleposto, o gasto de combustível pode chegar a 150,0 litros por mês. Já o segundo, atende de forma privada, quatro residências individuais, num total de quatro lâmpadas de 100W e uma TV de 14".

Apesar da preexistência de tecnologia para o fornecimento de energia, esta para as comunidades representava um custo elevado e ineficiente principalmente, para uso nos processos formais de educação. Mesmo na comunidade de Guanabara II onde os equipamentos eram mais abundantes por falta de recursos financeiros para a compra de combustíveis, havia precariedade no uso e dificuldades quanto a manutenção e conserto dos equipamentos por desconhecimento do funcionamento dos mesmos e das formas de refazer seus componentes.

A Situação do Fornecimento e Tratamento da Água

Todas as comunidades utilizam a água da chuva para beber e preparar alimentos, entretanto a quantidade não é suficiente e no período de menor precipitação pluviométrica

Acervo ISA

o problema se agrava ainda mais. Nesse período, a alternativa utilizada pelos comunitários é a coleta de água diretamente do rio ou igarapés mais próximos. Essa alternativa acarreta um aumento de trabalho para as famílias, pois nesse período o leito do rio encontra-se a maior distância da comunidade. Além disso a água coletada não é potável. Verificou-se também, que na maioria das vezes a mesma não recebe qualquer tipo de tratamento para consumo. A distribuição de hipoclorito de sódio por parte da Fundação Nacional de Saúde não é regular e extensiva a todas comunidades da região. Foi constatado que uma das principais reivindicações das comunidades foi o acesso a água potável e próxima de suas casas.

O consumo de água por família é de cerca 50 litros por dia, ou cerca de 10 litros por pessoa por dia, sendo necessárias de três a quatro viagens ao manancial para coletá-la. O banho, bem como a lavagem de grande parte dos utensílios domésticos são realizados no rio ou igarapé.

A forma inadequada de despejo das águas servidas, bem como do resto de alimentos, vem acarretando problemas de proliferação de insetos nas proximidades das residências e consequentemente expondo as pessoas a doenças.

A AÇÃO PARTICIPATIVA DO PROJETO

A Apresentação e Discussão do Projeto

O uso da energização fotovoltaica como um instrumento a mais no processo de organização e consequentemente melhoria de qualidade de vida dos comunitários, implicaria na adoção de procedimentos pedagógicos que pudessem propiciar aos comunitários a apropriação dessa nova tecnologia, de modo a torná-la um recurso adicional para a sustentabilidade e autonomia da comunidade. Uma vez que as comunidades deveriam decidir acerca da aceitação ou não da proposta, o procedimento adotado pela equipe foi o de propiciar discussões sobre o assunto, o que facilitou o processo decisório. Em todos os momentos teve-se a preocupação de esclarecer a adequação da proposta à linha geral do projeto de energização ao de "*Organização Social das Agriculturas Familiares no Manejo, Conservação e Utilização de Recursos Naturais*", já em andamento nas comunidades.

A Implantação do Projeto de Energização nas Comunidades

A Energização Solar Fotovoltaica

O inicio das atividades envolvendo a energização solar fotovoltaica ocorreu no mês de fevereiro de 1998 quando realizou-se a primeira viagem com toda a equipe para reconhecimento das comunidades envolvidas no projeto. As quatro comunidades identificadas para colaborar com o projeto foram Nova Aliança, Guanabara II, Vera Cruz

Acervo ISA

e Novo Paraíso. A escolha destas comunidades deveu-se principalmente a trabalhos que alguns dos parceiros (INPA, DAS/BC) já desenvolviam.

A linguagem poderia constituir um fator dificultador na apresentação da proposta de energização junto às comunidades. Isto porque, as informações contidas na tecnologia fotovoltaica, se transmitidas aos comunitários com uso da linguagem e recursos pedagógicos convencionais, provavelmente, não seria compreendida. Conceitos e explicações científicas sobre fenômenos físicos e químicos, sobre a transformação da energia não poderiam ser utilizados sem antes passar por um processo de decodificação da linguagem. Concluiu-se que, a maneira mais adequada de explicar a tecnologia seria utilizar, como exemplos, as fontes e formas de energia luminosa de uso corrente nas comunidades. O emprego de velas e lamparinas de querosene constituíram exemplos de uso da energia química para obtenção da energia luminosa. Já o uso de geradores motorizados constituíram exemplos da transformação da energia química em energia elétrica e daí a energia luminosa. Como recursos didáticos foram utilizados figuras e fotografias, através das quais os comunitários puderam identificar e captar, dentro do seu universo de conhecimento, o conhecimento técnico que o expositor estava apresentando.

Na comunidade Novo Paraíso a linguagem de apresentação se caracterizou pela utilização de analogias e símbolos, em função da dificuldade de entendimento da língua, sendo necessário a participação de um tradutor Ticuna. A facilidade de compreensão encontrada nas demais comunidades, fez com que a equipe introduzisse alguns aspectos relacionados com o custo do sistema. Em todos os casos procurou-se associar o sistema proposto aos preexistentes. Ênfase especial foi dada ao problema de reposição das baterias e contaminação que podem causar se depositadas inadequadamente no ambiente. Pelos aspectos observados durante e posterior a apresentação do projeto, pode-se confirmar a eficiência da estratégia metodológica adotada pela equipe no processo de apresentação e discussão do projeto, facilitando a tomada de decisão dos comunitários.

A Energização Solar Fotovoltaica nas Escolas

Todas as comunidades decidiram por começar o processo de introdução dos sistemas fotovoltaicos com a iluminação das escolas. O sistema instalado nas quatro comunidades foi dimensionado para a iluminação da escola e o funcionamento do teleposto (televisão e vídeo cassete). Na comunidade Guanabara II o sistema foi instalado por completo, ou seja, com a bateria e o inversor para o funcionamento do teleposto existente. Nas demais só foi instalado o sistema para iluminação, sendo que a complementação do sistema (bateria e inversor) ficou condicionada à implantação do teleposto.

Esta atividade foi desenvolvida com a participação dos comunitários em todas as fases. Foram formadas, inicialmente, equipes para preparação e colocação dos postes, montagem das placas, instalação dos reguladores, das baterias e das fiações. Com o término da atividade de uma determinada equipe, seus membros passavam a auxiliar as demais. Durante os trabalhos foram demonstradas as formas de uso de alguns equipamentos desconhecidos pelos comunitários (jacaré, furadeira elétrica, grampeador,

Acervo ISA

cinta plástica, voltímetro), o que despertou grande interesse. A metodologia adotada teve a preocupação de proporcionar o entendimento do funcionamento e instalação do sistema.

Em todas as comunidades ficou evidente o destaque de alguns comunitários nas diversas etapas do processo de instalação do sistema, principalmente daqueles que já exerciam tarefas afins, como, por exemplo, manutenção de motores e operação de moto-serra. Apesar das mulheres estarem presente, não houve o envolvimento diretamente nas instalações. Os jovens e as crianças acompanharam todas as etapas, chegando a auxiliar em algumas tarefas.

A comunidade de Vera Cruz foi visitada por duas vezes, onde na primeira visita objetivou-se um contato com os moradores a fim de observar o grau de receptividade com relação a uma nova tecnologia que traria benefícios como a iluminação da escola, a obtenção de água mais segura (por meio da perfuração de um poço ou outra alternativa) e um modo de comunicação mais rápido e eficaz, que é a implantação de rádios de comunicação. A segunda visita se deu a partir de uma decisão tomada em reunião onde verificou-se que a comunidade tinha plenas condições de participar do projeto de energização solar. Nesta última visita explicou-se superficialmente o conceito de energia solar, os esforços para sua manutenção e marcou-se a data da implementação do sistema solar para a escola, juntamente com a comunidade, para meados do mês de Maio.
A comunidade de Vera Cruz mostrou grandes condições de absorver informações sobre a utilização, manutenção e difusão da tecnologia de energia solar.

Na comunidade de Novo Paraíso foi realizada apenas uma visita, onde estabeleceu-se um melhor contato com os moradores, conheceu-se a geografia da comunidade e obteve-se algumas informações de importância para a realização da energização solar. Então fez-se uma reunião com a comunidade a fim de mostrar os objetivos da visita e realizar uma exposição básica sobre o funcionamento da energia solar.

A comunidade de Nova Aliança foi visitada para ser conhecida de modo geral e apresentou-se os objetivos do projeto juntamente com uma explicação sobre a energia solar, seus cuidados e manutenção.

Ficou decidido o retorno da equipe, para a implementação do sistema solar na escola (feita de alvenaria), em meados do mês de maio, em conjunto com os comunitários.

Todo o processo de implementação do sistema solar fotovoltaico nas escolas comunitárias realizou-se em uma segunda viagem (mês de maio/98).

Após a primeira viagem de aproximação e reconhecimento das comunidades, iniciou-se as etapas de aquisição do material fotovoltaico e elaboração da estratégia de instalação dos equipamentos em conjunto com os comunitários.

Assim, seria realizada em uma primeira etapa da viagem a introdução dos conceitos básicos e princípios envolvendo a energia solar e eletricidade básica aos comunitários, em forma de reunião/aulas. Após, apresentar-se-ia os equipamentos fotovoltaicos e seus acessórios, juntamente com a forma de manuseá-los, e seu esquema de instalação. A segunda etapa seria a instalação dos equipamentos fotovoltaicos nas escolas pelos comunitários com o auxílio da equipe. E finalmente a passagem de informações quanto aos cuidados e manutenção de cada um dos componentes do sistema solar, neste estágio a equipe do MEB/BC, parceira do projeto através da DAS/BC, auxiliou a equipe na

Acervo ISA

implementação dos equipamentos fotovoltaicos nas comunidades. já haviam providenciado a construção dos abrigos para as baterias, bem como a retirada dos suportes para as placas solares, como tinha sido solicitado para contrapartida por parte dos comunitários. Mas, verificou-se que a informação passada pelo MEB sobre a sua contrapartida da instalação de telepostos não seria possível ficando portando, o sistema solar instalado super-dimensionado. De maneira geral ficou explicitado a indefinição sobre a situação do MEB/BC, relacionada com as mudanças que estão ocorrendo na instituição a nível nacional. Segundo a equipe de Benjamin Constant, a comissão permanente criada para avaliar o MEB no Brasil, entendeu, a partir do relatório do assessor que foi a região, que a regional do Alto Solimões não seria mais considerada estratégica.

Na primeira etapa da viagem de instalação do sistema solar nas escolas explicou-se o funcionamento básico do mesmo e suas partes, bem como os princípios de eletricidade básica voltada aos sistemas fotovoltaicos.

Durante os treinamentos, procurou-se sempre ressaltar que os sistemas que estavam sendo implantados, bem como as outras atividades que estavam sendo desenvolvidas, eram realizações do PTU por meio do Projeto de Energização, através da instituição proponente e dos parceiros envolvidos, inclusive as comunidades através de suas organizações. O objetivo era distinguir as atividades do projeto das ações oficiais que estão ou que podem vir a ser implementadas na região, principalmente as relacionadas a um Programa de Desenvolvimento do Estado (Terceiro Ciclo).

O sistema instalado nas quatro comunidades foi dimensionado para a iluminação da escola e o funcionamento do teleposto (TV 20" + Video K-7 + antena parabólica e receptor), conforme o acordado com o MEB na primeira viagem de reconhecimento. Na comunidade Guanabara II o sistema foi instalado por completo, ou seja, com uma bateria a mais e um inversor para o funcionamento do teleposto existente. Nas demais comunidades a complementação do sistema (bateria e inversor) ficou condicionada à implantação do teleposto.

Esta atividade foi desenvolvida com a participação dos comunitários em todas as fases. Foram formadas, inicialmente, equipes para executar a preparação e colocação dos postes, montagem das placas, instalação dos reguladores, das baterias e das fiações. Com o término da atividade de uma determinada equipe, seus membros passavam a auxiliar as demais. Durante os trabalhos foram demonstradas as formas de uso de alguns equipamentos desconhecidos pelos comunitários (descascador de fios, furadeira elétrica portátil, grampeador de taco, cinta plástica/braçadeira, voltímetro), o que despertou grande interesse. A metodologia adotada teve a preocupação de proporcionar o entendimento do funcionamento e instalação do sistema.

A atividade apresentou maior demora na primeira comunidade a ser instalado (Nova Aliança) em função da necessidade da equipe ajustar a metodologia de intervenção, bem como familiarizar-se com os equipamentos e instrumentos. Novo Paraíso, mesmo tendo providenciado o material necessário, deixou de construir o abrigo da bateria, fato que levou a um atraso as atividades programadas, mas que foi finalizado no prazo estabelecido.

Em todas as comunidades ficou evidente o destaque de alguns comunitários nas diversas etapas do processo de instalação do sistema, principalmente daqueles que já

Acervo ISA

exerciam tarefas afins, como, por exemplo, manutenção de motores rabeta e operação de moto-serra. Mesmo com as mulheres presentes e acompanhando, não houve o seu envolvimento diretamente nas instalações. Alguns jovens acompanharam todas as etapas, chegando a auxiliar em algumas tarefas.

Interessante notar que as comunidades Nova Aliança e Guanabara II utilizaram palha para cobrir o abrigo, enquanto que, nas demais, o material utilizado foi a telha de alumínio. A comunidade de Vera Cruz, que inicialmente fez a cobertura do abrigo para baterias de alumínio modificou essa cobertura para palha após receber a explicação sobre os prováveis prejuízos na vida útil da bateria devido ao calor.

Os procedimentos e a instalação do sistema fotovoltaico parece ter deixado as comunidades bem mais confiantes no projeto, com reflexos já nas atividades da segunda etapa. Em Guanabara II, por exemplo, o presidente da comunidade manifestou que encontravam-se "assustados com o resultado" obtido e que não estavam sabendo como retribuir o benefício.

Nesta complementação teórica da instalação do sistema fotovoltaico nas escolas, com o objetivo de capacitar a comunidade para manter e/ou resolver pequenos problemas que possam ocorrer no sistema instalado, explicou-se os cuidados a serem dispensados a seus elementos, principalmente a bateria e o regulador de carga.

A partir de pilhas comuns de 1,5V, explicou-se a utilidade do voltímetro e instigou-se os comunitários a medir a carga da bateria, das placas e das lâmpadas. Partindo da simulação de pequenos problemas (como fios soltos, lâmpadas queimadas) estimulou-se os comunitários a resolvê-los.

Deixou-se, para cada comunidade, um caderno onde deve ser anotado a carga da bateria, as observações e registro de possíveis problemas e dúvidas existentes com relação ao equipamento.

Também deixou-se um kit contendo o ferramental básico (chaves de fenda, alicate, fita isolante, voltímetro, etc.) necessário para pequenos consertos. Além disso, uma luminária completa com reator e lâmpada, e duas garrafas (litro) de água destilada para manter o nível apropriado na bateria.

Tratou-se ainda sobre o potencial tóxico das baterias, lâmpadas fluorescentes e pilhas, e sugeriu-se juntar as pilhas e lâmpadas num local seguro fora do alcance das crianças e que fosse seco, enquanto não se soluciona o destino final a ser dado ao lixo.

A Energização Solar Fotovoltaica nos Centros Comunitários e Igrejas

Na etapa final da viagem de instalação do sistema solar nas escolas, pediu-se às comunidades que decidissem sobre se queriam e onde queriam instalar um outro sistema de iluminação nas construções de uso comunitário, por volta do mês de setembro. As comunidades de Nova Aliança, Guanabara II e Novo Paraíso, optaram pelas Igrejas, já construídas; Vera Cruz, decidiu pelo centro comunitário que estava sendo construído, com pretensão de aprontar até agosto.

Acervo ISA

Da mesma forma que aconteceu com as escolas, discutiu-se o melhor lugar para posicionar e construir os abrigos das baterias nas construções escolhidas. Cada comunidade comprometeu-se em providenciar os abrigos e os suportes para as placas.

Em visitas às comunidade em setembro realizaram-se reuniões de contato e apresentação do cronograma de atividades para instalação dos equipamentos para a instalação de luz nos outros equipamentos comunitários.

Nos dias combinados vários membros das comunidades auxiliaram no transporte e instalação dos equipamentos nas comunidades. Nos primeiros momentos ocorria uma reunião para verificar-se os conhecimentos sobre o sistema e relembrar algumas informações importantes. De todas as comunidades que trabalhamos Vera Cruz se revelou a mais detentora das informações que transmitimos nas viagens anteriores. A grande maioria dos comunitários (inclusive as mulheres e jovens) sabiam quais os equipamentos que formavam o sistema e o processo de transformação da energia solar em luz elétrica.

A Energização Solar Fotovoltaica domiciliar

Dado ao sucesso alcançado com os sistemas de energização fotovoltaica de uso comunitário, iniciamos um processo de ampliação do fornecimento energético visando atender a demanda domiciliar. Nesse sentido, escolhemos a comunidade que apresentou melhor nível de organização e adoção da tecnologia fotovoltaica. Trata-se da comunidade de Vera Cruz que possui atualmente, para atender a demanda de iluminação domiciliar (6 residências), um moto-gerador Diesel de 5HP/3 kVA, figura 3. Que opera diariamente por 3 horas (das 18h00 as 21h00) fornecendo energia para uma carga total de 15 lâmpadas de 60 W. Segundo dados da comunidade, são consumidos 2 litros/dia de óleo Diesel o que representa um gasto anual de US$ 370,00 apenas em combustível, sem computar os gastos com lubrificantes e manutenção, nem os gastos com velas e querosene (figura 4) nas peças das casas não iluminadas pelo gerador e nos períodos em que o mesmo não está funcionando.

Com esses dados iniciamos um trabalho de introdução de sistemas fotovoltaicos domiciliares, conforme diagrama monofilar apresentado na figura 5. A proposta, seguindo o procedimento adotado nos sistemas comunitários, contemplou a participação financeira do usuário na compra de baterias. Além disso, cada usuário teve que providenciar a construção do abrigo para a bateria e o mastro para instalação do gerador fotovoltaico, estes dois itens estão representados na figura 6 pelos números 1 e 2, respectivamente. As figuras 7 e 8 ilustram alguns passos da instalação, nessa ocasião realizada integralmente pelos usuários.

Acervo ISA

Figura 3. Moto-gerador Diesel da comunidade de Vera Cruz.

Figura 4. Lamparinas a vela e a querosene.

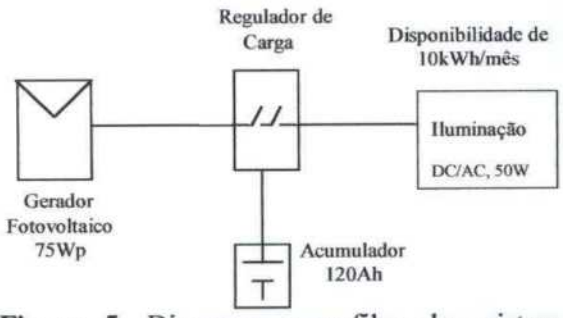


Figura 5. Diagrama monofilar dos sistemas domiciliares implantados.

Figura 6. Sistema fotovoltaico domiciliar com indicação do abrigo para a bateria e do mastro, contrapartida dos beneficiários

Figura 7. Usuários realizando a conexão elétrica do gerador fotovoltaico.

Figura 8. Detalhe do processo da instalação elétrica no interior de uma residência.

A Energização Solar Fotovoltaica nos Sistemas de Bombeamento de Água

Por especificidades locais, comentadas no item 4, as características inicias dos sistemas de bombeamento foram modificadas, mas a realização desta atividade foi finalizada a contento, sem contar com problemas técnicos relevantes, até o presente.

Acervo ISA

A Energização Solar Fotovoltaica nos Sistemas de Radiofonia Intercomunitária

A necessidade de se implementar um sistema de radiofonia intercomunitária, conectada à sede do PRODESAS, localizada no Centro Universitário, em Benjamin Constant, ficou evidente nas discussões a respeito da melhoria de organização das comunidades para a comercialização dos produtos agrícolas, como descrito no item anterior. Dessa maneira, aproveitando o sistema de energização das escolas foi instalado um sistema de radiofonia (transceptor em VHF-FM, na faixa de 148/174 Mhz, com dois canais de operação) nas quatro comunidades (Novo Paraíso, Vera Cruz, Guanabara II e Nova Aliança).

Como nas demais implementações, a instalação física do sistema de radiofonia contou com a participação das comunidades, além do treinamento prévio, não somente quanto ao funcionamento, instalação e manutenção, mas, principalmente, de que maneira as comunidades passariam a se organizar no sentido de, pela apropriação da tecnologia introduzida, obter os benefícios quanto às facilidades de comunicação, rápido acesso às informações e da própria organização intercomunitária. Esse treinamento prévio foi realizado por meio de oficinas, onde foram discutidas quais modalidades de uso do equipamento instalado, informações sobre comercialização dos produtos agrícolas, os mercados de Benjamin Constant, Tabatinga e Letícia, o processo organizativo intercomunitário para implementação de um sistema de comercialização pelo planejamento do transporte de produtos e venda nos mercados acima referido, além de assuntos relacionados à educação, saúde, vida social nas comunidades.

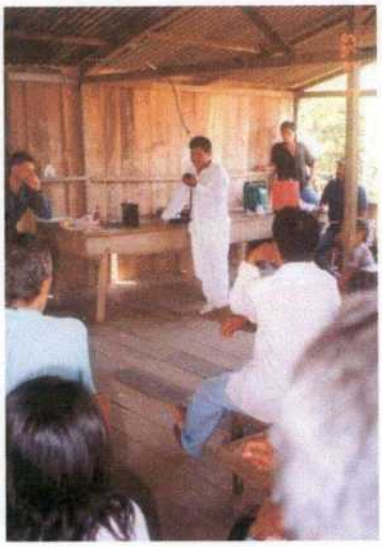


Figura 9. Oficina para treinamento de operação do sistema de radiofonia realizada na Comunidade de Guanabara II

Antes da implementação dos equipamentos de radiofonia foi iniciado a coleta de informações relacionadas ao mercado de produtos agrícolas em Benjamin Constant, Tabatinga e Letícia. Esse sistema de coleta de dados de mercado abrangendo os agentes de comercialização, equipamentos, locais, preços de produtos agrícolas e insumos, meios de transporte, foi iniciado por uma equipe composta por dois bolsistas e um técnico do

Acervo ISA

Centro Universitário da Universidade do Amazonas, à disposição do projeto. Junto às comunidades parceiras foram levantadas dados sobre produção, época de comercialização, locais de comercialização e meios de transporte utilizados. Uma vez implementado o sistema de radiofonia, os dados levantados foram sendo repassados às comunidades através da programação diária, em três períodos: uma de manhã (06:00 – 07:00 horas), outra na hora do almoço (11:00 – 12:00 horas) e a última ao anoitecer (18:00 – 19:00 horas) (Figura 10).

Figura 10. Comunitário da Comunidade de Nova Aliança operando o sistema da radiofonia intercomunitária

O sistema de coleta de dados sobre o mercado contará, em futuro próximo, com a participação de um representante das comunidades de modo a dar total autonomia às comunidades no que tange às suas decisões no âmbito da economia interna e de suas formas de produção. A programação diária de radiofonia se encontra, atualmente, em pleno funcionamento, numa freqüência programada de três horários diários, cumprindo-se, assim, a finalidade proposta para introdução da tecnologia. O equipamento está sendo muito utilizada, também, para o atendimento de questões de saúde, atividades intercomunitárias e à vida social (Figura 11).

Figura 11. Agricultores a caminho da roça comunitária. O sistema de radiofonia intercomunitária permitiu maior nível de interação social entre as comunidades.

Acervo ISA

Aspectos operacionais e econômico/financeiros dos sistemas de energização de prédios comunitários

Operação e manutenção

A operação dos sistemas comunitários está sendo gerenciada pelas associações dos moradores de cada comunidade, responsabilizando-se pela reposição de baterias, substituição de lâmpadas e de reatores eletrônicos. Até o momento, considerando os oito sistemas comunitários, foi necessário substituir 8 reatores e 4 lâmpadas fluorescentes. Cinco dos reatores substituídos pertenciam a comunidade de Nova Aliança e os restantes, um em cada uma das demais. Além dessas substituições as comunidades vem realizando tarefas rotineiras de manutenção, limpeza de módulos e reposição de água destilada nas baterias.

Os gastos em manutenção concentraram-se na reposição de água destilada pois ainda não foi necessário substituir nenhuma bateria. Os reatores e lâmpadas queimados foram substituídos pelo material de reposição previsto nas etapas iniciais do projeto. A Tabela 11 apresenta os gastos relacionados com a reposição de água destilada.

Tabela 11. Consumo de água destilada em cada comunidade.

Comunidade	Litros/comunidade* (24 meses de operação)	R$
Vera Cruz	7,5	17,50
Novo Paraíso	8	20,00
Guanabara II	8	20,00
Nova Aliança	8	20,00

* considerando os dois sistemas de cada comunidade, ou seja, capacidade total de acumulação de 540 Ah.

Com os dados obtidos temos que os gastos de operação e manutenção relacionados com a reposição de água destilada não ultrapassam a R$1,00/mês por comunidade, aproximadamente 300 ml/mês. Se considerarmos a capacidade de geração dos dois sistemas comunitários de cada comunidade, 20 kWh/mês + 10 kWh/mês, isto é 30 kWh/mês, podemos relacionar o consumo de água mensal com a capacidade de geração do sistema. Dessa forma obtemos uma relação da ordem de 10 ml/kWh[1].

Considerações quanto aos aspectos econômico/financeiros

A continuação apresentamos brevemente uma análise econômico-financeira da opção tecnológica para cada um dos sistemas, de 210Wp e de 105Wp. Para esta análise somente consideramos os investimentos relacionados aos equipamentos de geração, controle, acumulação e fiação utilizada até o ponto de entrega da energia ao prédio comunitário. Os itens relacionados aos usos finais, reatores eletrônicos, luminárias, interruptores, dentre outros, não foram computados nesta avaliação, uma vez que, para fins

[1] Esta relação não pode ser generalizada é apenas indicativa e está associada ao dimensionamento e configuração do sistema. Sistemas com configurações distintas, principalmente relação Wp/Ah, conduzirão a consumos distintos. Por outro lado, reguladores de carga impróprios podem conduzir à consumos maiores.

Acervo ISA

de fornecimento foram considerados os custos somente até o ponto de entrega de energia ao consumidor. Para fins de cálculo consideramos os custos conforme apresentados na Tabela 12.

Tabela 12. Valores de referência para determinação dos custos.

Item	Preço
Gerador Fotovoltaico	R$ 14,00/Wp
Sistema de acumulação	R$ 1,50/Ah
Sistema de regulação	R$ 350,00/sistema
Fiação	R$ 60,00/sistema
Obra civil, mastro e abrigo para as baterias	R$ 150,00/sistema

Escolas, 210 Wp e 360 Ah, capacidade mensal de geração de 20 kWh

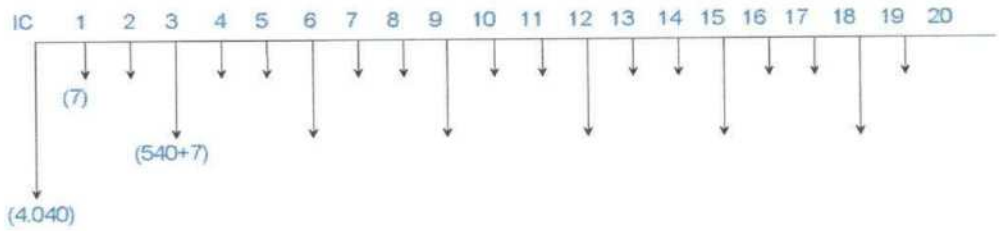
Tabela 13. Investimento inicial, sistema com capacidade de geração de 20 kWh/mês.

Item	R$
Gerador Fotovoltaico	2.940,00
Sistema de acumulação	540,00
Sistema de regulação	350,00
Fiação	60,00
Obra civil	150,00
Investimento inicial	4.040,00

Considerando uma vida útil de 20 anos para o sistema de geração, uma substituição de bateria a cada 3 anos, gastos de R$ 7,00/ano com reposição de água destilada (geração anual estimada de 240kWh) e uma taxa de desconto de 6% ao ano. Obtemos o seguinte valor para o custo do ciclo de vida anualizado, R$518,62, ou seja 2.160,91 R$/MWh.

Acervo ISA

Memória de cálculos



Valor presente,

$$LCC = IC + 7 \times \left[\frac{i(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n}\right] + 540 \times \left[\frac{1}{(1+i)^3}\right] + 540 \times \left[\frac{1}{(1+i)^6}\right] + 540 \times \left[\frac{1}{(1+i)^9}\right] +$$

$$540 \times \left[\frac{1}{(1+i)^{12}}\right] + 540 \times \left[\frac{1}{(1+i)^{15}}\right] + 540 \times \left[\frac{1}{(1+i)^{18}}\right]$$

$$LCC = 4.040{,}00 + 80{,}28 + 453{,}06 + 380{,}16 + 319{,}14 + 268{,}38 + 225{,}18 + 189{,}00$$

$$LCC = 5.954{,}32$$

Custo do ciclo de vida anualizado,

$$ALCC = \left[\frac{i(1+i)^n}{i(1+i)^n - 1}\right] \times LCC$$

$$ALCC = 0{,}0871 \times 5.954{,}32$$

$$ALCC = 518{,}62$$

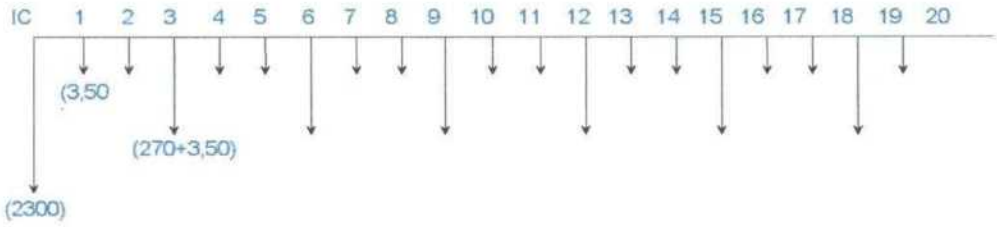
Sistemas de 150 Wp e 180 Ah, capacidade mensal de geração de 10 kWh

Tabela 14. Investimento inicial, sistema com capacidade de geração de 10 kWh/mês.

Item	R$
Gerador Fotovoltaico	1.470,00
Sistema de acumulação	270,00
Sistema de regulação	350,00
Fiação	60,00
Obra civil	150,00
Investimento inicial	2.300,00

Acervo ISA

Memória de cálculos



Valor presente,

$$LCC = IC + 3{,}50 \times \left[\frac{i(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n}\right] + 270 \times \left[\frac{1}{(1+i)^3}\right] + 270 \times \left[\frac{1}{(1+i)^6}\right] + 270 \times \left[\frac{1}{(1+i)^9}\right] +$$

$$270 \times \left[\frac{1}{(1+i)^{12}}\right] + 270 \times \left[\frac{1}{(1+i)^{15}}\right] + 270 \times \left[\frac{1}{(1+i)^{18}}\right]$$

$$LCC = 2.300{,}00 + 40{,}14 + 226{,}53 + 190{,}08 + 159{,}57 + 134{,}19 + 112{,}59 + 94{,}50$$

$$LCC = 3.257{,}60$$

Custo do ciclo de vida anualizado,

$$ALCC = \left[\frac{i(1+i)^n}{i(1+i)^n - 1}\right] \times LCC$$

$$ALCC = 0{,}0871 \times 3.257{,}60$$

$$ALCC = 283{,}74$$

Considerando uma vida útil de 20 anos para o sistema de geração, uma substituição de bateria a cada 3 anos, gastos de R$ 3,50/ano com reposição de água destilada e uma taxa de desconto de 6% ao ano, obtemos o seguinte valor para o custo do ciclo de vida anualizado, R$ 283,74, ou seja 2.364,50 R$/MWh.

Acervo ISA

ÁGUA POTÁVEL NAS COMUNIDADES: O SISTEMA DE BOMBEAMENTO DE ÁGUA COM ENERGIA FOTOVOLTAICA

Na primeira etapa das atividades foram aplicado questionários nas comunidade, basicamente às mulheres, por serem elas as maiores usuárias nas tarefas domésticas, visando um maior conhecimento das necessidades e formas de uso da água.

O sistema de utilização de água preexistente ao projeto é similar nas quatro comunidades, a água costuma ser obtida diretamente de rios e consumida *in natura*, geralmente sem qualquer tratamento prévio[2]. Na "época úmida", no entanto, parte da população obtém água da chuva, mas mesmo esta vem sendo contaminada por falta de cuidados básicos na sua captação e manipulação, como ilustram as figuras 12 e 13. Além disso, a água da chuva não é armazenada em quantidade suficiente para abastecer toda a população por muito tempo, pois os reservatórios existentes tem autonomia para poucos dias.

Constatou-se que a quantidade de água carregada manualmente e efetivamente utilizada nas residências para beber, cozinhar e lavar alguns utensílios, é de cerca de 50 litros diários por família, o que perfaz uma média de 10 litros por pessoa por dia, significa de 3 a 6 "viagens" por dia ao manancial. Este trabalho costuma ser realizado pelas mulheres e crianças de cada família. O banho, a lavagem de roupa e louça ocorrem diretamente nas margens dos rios, bem como a coleta de água para o consumo humano, figura 14. No auge da estiagem é necessária a utilização de canoas para a coleta de água no centro do rio onde há mais correnteza e renovação da mesma. Exemplo mais drástico ocorre em uma das comunidades quando o igarapé mais próximo tem suas águas embalçadas, eutrofisando-se, o que a inviabiliza para o consumo humano. Neste período, a população tem que remar até a outra margem, em território peruano, e caminhar até algumas lagoas existentes, de onde coletam água para o consumo básico da família, sendo que esta operação costuma tardar até três horas diárias. Já a lavagem de roupa é feita nas margens do Rio Solimões, o que implica, para as mulheres, em uma caminhada de cerca de duas horas, entre ida e volta, carregando a roupa. Esta atividade prejudica os trabalhos na agricultura, uma vez que coincide com a época de cultivo.

Como regra geral, todas as comunidades expressaram grande desejo em obter "água limpa" e mais próxima das residências, principalmente na época de estiagem que, segundo depoimento local, é "*quando a água é lamacenta e tem gosto ruim, gosto de terra, e fica mais longe da casa*". A figura 15 ilustra um barreiro cavado na barranca do rio para a lavagem de utensílios na época da seca.

---

[2] A Fundação Nacional de Saúde costuma distribuir hipoclorito de sódio de forma emergencial quando há surtos de cólera, não existindo um programa permanente.

Acervo ISA

Figura 12. Coleta de água da chuva para consumo humano.

Figura 13. Manipulação da água da chuva para consumo humano.

Figura 14. Flutuante onde ocorre a coleta de água assim como o banho e a lavagem de roupa e louça.

Figura 15. Barreiro escavado na barranca do rio para lavar utensílios na época seca.

A primeira avaliação sob o ponto de vista das necessidades das comunidades, foi totalmente favorável a implantação de sistemas de bombeamento fotovoltaico. E mais, entrando-se em contato com a problemática da qualidade de água para consumo humano, poder-se-ia dizer que a implantação de um sistema que permita o acesso à água potável toma um caráter urgente, uma vez que, principalmente nos períodos de seca e crescida dos rios há agravamento de problemas de saúde em razão dos baixos índices de potabilidade da água, por seu estancamento e poluição.

A Opção adotada

A partir destas informações, e confirmando a demanda por água potável e próxima das residências, as ações foram orientadas no sentido de especificar a melhor tecnologia e configuração para o sistema poços/bombas d'água.

Em pesquisa realizada junto a entidades[3] locais e regionais que trabalham a questão da água no município de Benjamin Constant, constatou-se as dificuldades em

[3] Prefeitura de Benjamin Constant, Fundação Nacional de Saúde, Pastoral Indigenista, CPRM de Manaus.

Acervo ISA

acessar o lençol freático nas comunidades contempladas no projeto em questão. A problemática toda reside em que a formação geológica na margem direita do Rio Solimões em seu passo pelo município de Benjamin Constant é do tipo argila isotrópica, o que implica num lençol freático tão profundo quanto a mesma, com mais de 200 metros de profundidade, neste caso. Este fato inviabiliza, técnica e financeiramente, o projeto inicial tal como foi concebido, uma vez que se previa poços tubulares de até 40 metros de profundidade em localização cêntrica à cada comunidade.

A primeira medida para solucionar esta questão foi analisar a viabilidade da instalação de sistemas motobomba flutuantes, no entanto, esta alternativa foi descartada por tratar-se de uma região extremamente sujeita a roubos e também pelo grande risco de que os restos de vegetação (troncos e ramas) que desce o rio ao longo de todo o ano avariassem o sistema.

A alternativa adotada foi a perfuração dos poços nas margens de igarapés e açudes encontrados nas comunidades, como ilustra as figura 16 e 17. Desta forma, apesar de não se alcançar exatamente o lençol freático, a infiltração do curso de água superficial no subsolo a pouca profundidade, com uma conseqüente reposição do nível do poço, já é suficiente para a disponibilização da água via bombeamento fotovoltaico. As figuras 18 e 19 mostram a variação efetiva das águas em Vera Cruz, nas épocas de seca e na cheia, respectivamente.

Figura 16. Dinâmica das águas rio/poço na época seca.

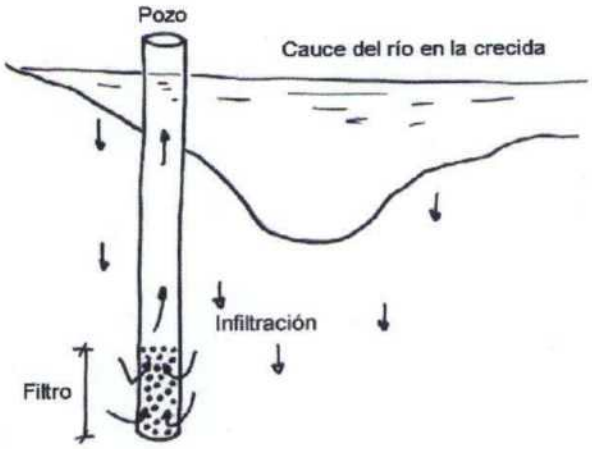


Figura 17. Dinâmica das águas rio/poço na época da cheia.

Figura 18. Poço na época da seca.

Figura 19. O mesmo poço na época da cheia.

Acervo ISA

Processo participativo

No que se refere à implantação propriamente dita dos sistemas de bombeamento, uma vez que os comunitários já haviam instalado os sistemas de energização das escolas e centros comunitários, a capacitação para instalações elétricas básicas já havia sido assimilada, restou-nos enfatizar a capacitação básica para instalações hidráulica, uma vez que os usuários desconheciam o trabalho com tubos e conexões.

A implantação dos sistemas de bombeamento contou com forte participação dos usuários desde o transporte do material, perfuração dos poços, até a instalação dos equipamentos, como ilustram a figura de 20 a 29.

De acordo com nossa filosofia de extensão e adoção da tecnologia fotovoltaica, a participação dos usuários é de fundamental importância. A participação em todas as etapas do processo permite, dentre outras coisas, a desmistificação de que somente especialistas são capazes de instalar e fazer a manutenção de sistemas fotovoltaicos, e inibe a passividade dos mesmos em relação ao desconhecido.

Desde o primeiro contato a equipe propôs aos futuros usuários sua participação tanto nas reuniões de esclarecimento e capacitação como na efetiva instalação dos equipamentos. Foram expostas as diferentes etapas pelas quais passaria o projeto, e a forma de participação de cada comunidade no mesmo. Foi explicitado também, que aquela situação era diferente das demais que costumavam ocorrer na região, principalmente em época de eleição quando candidatos a cargos políticos presenteiam as comunidades, em troca de votos, com os mais variados equipamentos e benfeitorias, sem nenhum trabalho de capacitação para sua utilização e manutenção.

Outro aspecto impulsionador da participação na capacitação dos usuários foi a conscientização da efemeridade da permanência da equipe técnica no local. Foi comunicado que após a efetiva implementação de todas as etapas do projeto a participação da equipe técnica acabaria, contanto somente com visitas esporádicas para o monitoramento dos sistemas. Reforçou-se assim a necessidade de capacitação local, sob risco de que com mínimas avarias o funcionamento dos equipamentos ficasse prejudicado. Desta forma, desde o princípio, a responsabilidade pelo funcionamento e manutenção dos equipamentos ficou a cargo das comunidades. Sob estas condições, houve uma forte adesão dos usuários em todas as atividades propostas pela equipe técnica.

Para a perfuração dos poços foi contratada uma empresa especializada local, no entanto, houve a participação dos usuários em todas as etapas do processo. Foi feito um acordo e a empresa de perfuração que entrou com metade da mão-de-obra (dois técnicos), e cada comunidade disponibilizou a metade restante. Para que ninguém ficasse prejudicado em seu trabalho pessoal, os comunitários se organizaram em turnos de meio período, o que permitiu que um grande número de pessoas aprendessem os passos básicos da perfuração de um poço. A figura D ilustra parte deste trabalho.

O processo de instalação dos sistemas de bombeamento foi dividido em duas partes, a elétrica e a hidráulica. Podemos afirmar que o processo foi exitoso após a instalação, alguns meses depois em uma das comunidades, com a impossibilidade dos

Acervo ISA

adultos de participarem no trabalho de ampliação da rede hidráulica, os próprios jovens se encarregaram da tarefa, que foi executada com primor (figura 29).

Figura 20. Transporte do material hidráulico.

Figura 21. Perfuração de poço.

Figura 22. Instalação do gerador fotovoltaico para o sistema de bombeamento.

Figura 23. Instalação dos equipamentos hidráulicos.

Figura 24. Instalação da rede hidráulica.

Figura 25. Instalação de uma bomba.

Acervo ISA

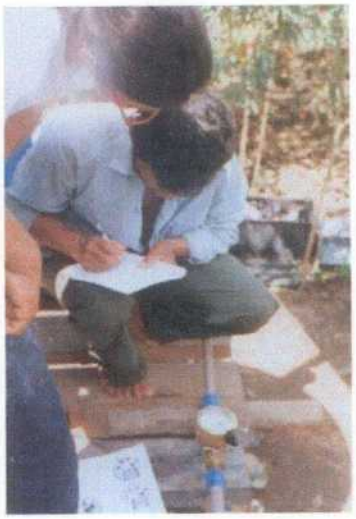


Figura 26. Registro do consumo de água.

Figura 27. Instruções em campo sobre a utilização e manutenção dos sistemas.

Figura 28. Jovens de Vera Cruz ampliando rede hidráulica.

Quanto ao acesso à água, decidiu-se pela construção de dois pontos de coleta por comunidade em localização próxima das casas, mantendo-se a forma de utilização preexistente, variando somente o local de captação e sua qualidade (figuras 29 e 30). O fato de que as residências não possuem sistema de deságüe das águas servidas foi determinante para que não se adotasse a opção de distribuição de água para cada uma delas. O risco de haver empoçamentos de água nos pátios ou internamente às casas foi levado em conta, pois ocasionaria maiores problemas sanitários dos já existentes.

Figura 29. Ponto de coleta de Guanabara II.

Figura 30. Ponto de coleta de Vera Cruz.

Acervo ISA

Características dos sistemas

Tabela 15. Características dos poços e dos sistemas de bombeamento

.	Guanabara II	Vera Cruz	Nova Aliança	Novo Paraíso
Localização poço	Margem açude	Margem rio	Margem rio	várzea
Altura manométrica (m.c.a.)	26	18	40	18
Distância poço-depósito (m)	150	100	240	40
Reservatório (litro)	3 x 2000	2 x 2000	2 x 2000	2 x 2000
Gerador (Wp)	2 x 75	2 x 75	6 x 75	2 x 75
Motobomba	Shurflo 9300	Shurflo 9300	Grundfos 400	Shurflo 9300
Controlador	Shurflo 902-100	Shurflo 902-100	SA 400	Shurflo 902-100
Hidrômetro LAO[4]	Classe C. $3m^3/h$	Classe C. $3m^3/h$	Classe C. $3m^3/h$	Classe C. $3m^3/h$
Pontos de coleta de água	2	2	2	2

Gestão dos sistemas

Para a operação e gestão dos sistemas, em cada comunidade existem duas pessoas encarregadas. Estas pessoas, escolhidas pelos próprios usuários, estão encarregadas da coleta dos dados de consumo semanal de água, da limpeza dos depósitos e módulos fotovoltaicos, e da distribuição de hipoclorito de sódio para a desinfecção da água. Como o tratamento de água é feito individualmente por família, não podemos afirmar se ocorre em todos os casos, no entanto, em função das informações sanitárias relacionando a qualidade da água de consumo com inúmeras doenças que o pessoal da área de saúde passou aos usuários, acreditamos que estejam realizando o tratamento da mesma, pelo menos é o que demonstram os questionários.

Nas comunidades maiores, os usuários decidiram por restringir o horário de coleta da água para três vezes ao dia, para que no horário de maior demanda não haja risco de que alguém fique sem água. Ainda assim, há um controle interno para que as crianças não desperdicem água em suas brincadeiras. O consumo médio, com os sistemas de bombeamento, passou de menos de 10 para cerca 18 litros por pessoa por dia, o que denota que além do consumo humano a água dos poços está sendo utilizada para outras atividades domésticas, confirmando assim um alto grau de aceitação do novo sistema. Os sistemas estão funcionando a contento, sem nenhuma avaria que pudesse impedir o bombeamento de água por um dia sequer. Tanto o hidrômetro quanto a caixa de controle estão acessíveis aos usuários, para a coleta de dados de consumo e operação/manutenção dos sistemas, respectivamente (figuras 31 e 32).

[4] Liceu de Arte e Ofícios de São Paulo.

Acervo ISA

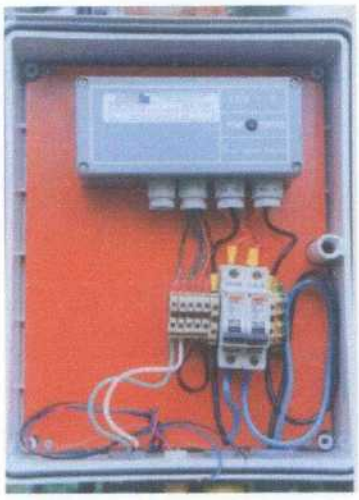


Figura 31. Caixa de controle do sistema Shurflo.

Figura 32. Hidrômetro classe C, 3 m^3/h.

SISTEMA DE PLANEJAMENTO E GERENCIAMENTO CONTÁBIL-FINANCEIRO: O CONTROLE DAS CONTAS COMUNITÁRIAS

A estratégia metodológica adotada baseou-se na identificação, a partir de exemplos dos próprios comunitários, dos produtos comprados, vendidos, obtidos no local, tempo e tarefa executada para suprir as necessidades das famílias. Os exemplos foram organizados em colunas específicas (data, produto, quantidade comprada, vendida e obtida na comunidade) sendo realizada uma discussão sobre a utilidade e importância de se registrar as informações para o processo de organização e comercialização da produção. Sugeriu-se o preenchimento das planilhas por casa, com balanço mensal. Pediu-se àqueles que entenderam os procedimentos que ajudassem os que manifestassem dificuldades.

O material vem sendo periodicamente acompanhado, reformulando-se os itens necessários, de sorte a obter-se, até o término do financiamento do projeto, um instrumento próprio e adequado às condições locais que possa, efetivamente, auxiliar as famílias no planejamento e gerenciamento financeiro da produção. Procurou-se também demonstrar a importância do instrumento na manutenção do sistema fotovoltaico implantado (reposição futura dos equipamentos), bem como na operacionalização do sistema de fonia.

O domínio do instrumento em construção é fundamental para que se atinja o objetivo proposto pela fonia, ou seja, a circulação de informações sobre a situação de mercado o que poderá fortalecer as relações intra e inter comunidades, bem como reduzir as desvantagens dos agricultores frente aos intermediários na comercialização da produção. Informações como unidade de medida, volume de produção, local de comercialização, preço, forma e custo de transporte, produtos adquiridos no mercado e na comunidade

Acervo ISA

dentre outros, estão sendo levantados e analisados para auxiliar no desenvolvimento da estratégia de uso do sistema de fonia.

Este instrumento também possibilitará uma maior precisão na obtenção de dados de consumo de energéticos, facilitando na avaliação dos efeitos resultantes da introdução do sistema fotovoltaico.

CONSERVAÇÃO COMUNITÁRIA E MELHORAMENTO DOS RECURSOS GENÉTICOS VEGETAIS *IN SITU*

Pesquisas sobre os sistemas de produção agroflorestais tradicionais, na região, revelam que estes produzem uma diversidade de produtos capazes de suprir as demandas alimentares das famílias, devido principalmente ao elevado nível de diversidade biológica e genética mantida por essas formas de produção. O agricultor familiar tradicional não tem fácil acesso a insumos externos e, por isso, otimiza o uso dos recursos naturais disponíveis, mantêm altos níveis de biodiversidade (tanto específica como genética), recicla nutrientes e extrai os recursos naturais existentes até o limite da sua reprodução. As atividades são realizadas no ambiente agrícola, na floresta, nos rios e lagos, combinando a agricultura com o extrativismo vegetal e animal. A produção do excedente não consumido pela família pode ser colocada no mercado, gerando renda monetária, o que permite a aquisição de serviços e produtos necessários à manutenção das famílias. Se as unidades de produção tradicionais são capazes de gerar produtos de maneira sustentável para satisfazer as necessidades alimentares das famílias, das comunidades e até das vilas e cidades do interior, é lógico perguntar quais seriam os recursos naturais locais que poderão ser alternativas econômicas capazes de gerar renda monetária para esses agricultores de forma a incrementar seu acesso a bens e serviços externos. A hipótese formulada é que o uso econômico dos recursos naturais locais poderá constituir a pedra de toque para elevar a qualidade de vida dos agricultores agroflorestais tradicionais.

Para que a hipótese seja transformada em realidade, é essencial conhecer a fundo o sistema de produção agroflorestal tradicional no Alto Solimões, identificar seus componentes e as interações entre estes, conhecer a organização social que controla a exploração dos recursos naturais e sua possível conservação, e identificar opções para modificar o sistema produtivo sem comprometer a segurança alimentar das famílias e comunidades. A garantia do não comprometimento da segurança alimentar é a participação ativa dos membros da comunidade, tanto na pesquisa como nas decisões sobre a introdução de modificações nos seus sistemas de produção.

O Alto Solimões possui mais recursos genéticos de cultivos nativos que qualquer outra parte da Amazônia Brasileira. Este patrimônio genético tem sido conservado pelos povos do Alto Solimões, tanto indígenas como caboclos. Este patrimônio genético também tem o potencial de fornecer muitos cultivos e produtos "novos" para os mercados regionais, nacionais e internacionais, que, em geral, estão ativamente procurando novidades. Para que os povos do Alto Solimões participem dos benefícios econômicos da

Acervo ISA

exploração destes cultivos, seu desenvolvimento precisa ser feito *in situ*, como prega a Agenda 21, a CBD e o Plano de Ação Global da FAO, dos quais o Brasil é signatário. O desenvolvimento *in situ* garante também a conservação dos recursos utilizados, atendendo outra vez a estes acordos internacionais.

A partir de setembro de 1998, buscando entender as interações da população humana com seu ambiente natural e antrópico, melhorar a qualidade de vida por meio do uso econômico e conservação dos recursos genéticos vegetais mais importantes do Alto Solimões, revitalizando e valorizando o saber etnobotânico nas comunidades iniciou-se o processo de conservação e melhoramento dos recursos genéticos vegetais.

Inicialmente foi executado um levantamento etnobotânico e um para identificar as prioridades agrícolas para consumo e comercialização e os critérios de seleção para as espécies prioritárias para consumo ou potencial no mercado. O levantamento etnobotânico foi executado através de entrevistas junto aos comunitários e levantamentos nos sítios ou terreiros, nas roças e na floresta adjacente à comunidade para quantificar e qualificar os componentes dos sistemas e identificar seus usos. Foram mapeados (com GPS) a localização dos principais recursos etnobotânicos de cada comunidade e estão sendo treinados voluntários em cada comunidade para ajudar na coleta e sistematização dos dados, formando assim bancos de dados comunitários. Na oportunidade foram trabalhadas as prioridades agrícolas e comerciais onde estão sendo realizadas análises da composição química de amostras representativas dos principais cultivos, das prioridades comunitárias e das potencialidades agroflorestais.

Com base nas informação analíticas e mercadológicas espera-se identificar critérios de seleção para as espécies eleitas como prioridade das comunidades; avaliar as características de todas as plantas de cada espécie prioritária para identificar aquelas que atendem os critérios; coletar sementes ou estacas destas plantas matrizes; propagar as sementes ou estacas para formar mudas; quando tiver germoplasma suficiente, desenhar um ensaio de progênies usando roças como blocos para avaliar as progênies estatisticamente; distribuir as mudas para os voluntários estatísticos e os outros agricultores; acompanhar o desenvolvimento das plantas nas roças novas; treinar voluntários em cada comunidade para continuar o processo de melhoramento genético.

MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS GERADOS PELO PROJETO

A proposta escolhida para o monitoramento e avaliação do Programa de Desenvolvimento Sustentável do Alto Solimões - PRODESAS, tem como fundamento básico o modelo chamado Monitoramento Participativo do Impacto (PIM) desenvolvido pelo GATE - German Appropriate Technology Exchange, órgão dentro do GTZ responsável por tecnologias adaptadas.

A escolha das concepções básicas do PIM para ao monitoramento do PRODESAS se deu tendo em vista o fato do mesmo ser composto de três sub-projetos conduzidos

Acervo ISA

segundo um modelo de promoção da auto-ajuda e de tecnologias apropriadas para a promoção do desenvolvimento comunitário sustentado, ou seja, "Organização Social das Agriculturas Familiares no Manejo, Conservação e Utilização de Recursos Naturais", "Conservação e melhoramento in situ de recursos genéticos no Alto Solimões" e Energização solar fotovoltaica de quatro comunidades isoladas na região do Alto Solimões". Tais projetos são principalmente considerados como situações de aprendizagem que são delineadas para provocar processos de aprendizagem. O que torna evidente que o instrumento regulador do projeto seja baseado na percepção conjunta dos impactos, daí a necessidade de um modelo que não se limite a ser um instrumento regulador ao serviço da equipe institucional mas que possa também ser utilizado como uma ferramenta de gestão por todos.

O objetivo da utilização do PIM portanto, é o de melhorar a realização do projeto através de:

- orientação para o impacto sociocultural do projeto;
- promoção de atividades autônomas para as pessoas;
- aumento da flexibilidade e da interação entre os grupos participantes do projeto de desenvolvimento.

Ressalta-se que a proposta é de monitoramento enquanto processo de observação sistemática e crítica dos acontecimentos ligados a um projeto com o objetivo de controlar as atividades e de adaptá-las às condições.

A Estrutura do PI M

Grupo de Auto-ajuda: Mecanismos de controle e de mudança

Os grupos têm os seus próprios mecanismos de controle. Formalmente, há encontros regulares-reuniões onde são tomadas decisões básicas e se escolhem lideranças que põem em prática as decisões. Há quase sempre estratégias para observar mudanças internas e externas.

Em conseqüência do que foi mencionado, a estrutura organizativa e geográfica do grupo foi considerada em detalhe antes de ser definida a lógica de aplicação do monitoramento. Isto contribuiu, em especial, para evitar a criação de estruturas políticas paralelas. Levou-se em consideração a compatibilidade com o ritmo e a lógica dos encontros formais e informais do grupo. Embora seja possível trabalhar durante as reuniões normais do grupo, a apresentação das metas e mudanças de rumo requerem encontros exclusivos organizados na forma de oficinas de planejamento e de trabalho em grupo. A equipe de pesquisa-ação-observação forjadora da "observação-reflexão-ação" ficou composta por seis representantes de cada comunidade-representantes dos grupos de auto-ajuda e a equipe de pesquisadores interinstitucionais de observação do monitoramento. Ressalta-se que uma formação especial para os observadores foi indispensável, não apenas para criarem consciência mas também para adquirirem competências técnicas e demonstração de conclusões.

Acervo ISA

A base de informação do monitoramento do projeto vem sendo construída a partir do verdadeiro conhecimento interno da realidade do grupo. O sistema de indicadores está intimamente ligado às prioridades decisivas e verdadeiras do grupo. O modelo é também adaptado organicamente às expressões da cultura do grupo e às suas formas e lógicas de comunicação. Torna-se claro que se pretende ter um instrumento de orientação flexível que seja compatível com a cultura e as regras do grupo.

Organização para o desenvolvimento: Processo de aprendizagem

O modelo de monitoramento envolve também um processo de aprendizagem para a equipe e o grupo de auto-ajuda. Os resultados são partilhados internamente, coletivizados e utilizados a partir dos diferentes saberes, sendo incluídos os dos comunitários.

Comunicação com o grupo de auto-ajuda

O esquema considera as possibilidades de coleta da informação de forma realista, por exemplo considerando as distâncias geográficas que podem separaram a equipe interinstitucional do grupo de auto-ajuda e as dificuldades na comunicação.

Detalhes do monitoramento do impacto no grupo de base: Estrutura geral

Em primeiro lugar, realça-se que durante a fase de campo todos os grupos de auto-ajuda foram bem sucedidos na introdução e na aplicação do sistema de monitoramento. Todavia, os graus de intensidade e os modos como foi realizado, tiveram contextos específicos. A aplicação do monitoramento foi bastante irregular, no início, exceto quando se efetuou um seguimento constante.

O apoio político a proposta de monitoramento gozou de pouco prestígio dentro do grupo no início. Após ocorreu maior sucesso ao ser aplicado e mais útil se tornou, principalmente quando os membros do grupo passaram a entender o significado da comparação dos resultados observados como parte fundamental do sistema. A continuidade na equipe de observação, ou seja a observação pelos mesmos indivíduos durante um período de tempo prolongado, vem sendo então de importância crucial.

A tomada de decisão a princípio não pude ser influenciada pelo monitoramento e, as pessoas perderam a motivação para o aplicar. Porém, quando ocorreu a necessidade do relato da experiência e a cobrança do compromisso técnico e político da equipe o contrário começou a ocorrer.

Indicadores

Conforme os preceitos do PIM, não recorreu-se a indicadores científicos. Tabelas e gráficos têm sido utilizados em todos os indicadores numéricos. Mesmo os indicadores SIM/NÃO provaram ser significativos quando complementados com as questões "Porquê?" ou "Outras observações?".

Acervo ISA

O conjunto de indicadores escolhidos encontra-se em fase construção. Assim, privilegiou-se o uso de técnicas participativas de monitoramento e avaliação onde a experiência pessoal de mudança dos próprios participantes constituiu o ponto de partida da atividade. Para tanto, estão sendo utilizados quatro níveis de coleta de informações.

O primeiro nível é constituído de informações obtidas através de discussões realizadas com os comunitários em reuniões na comunidade e em eventos realizados fora da comunidade (oficinas, treinamentos, visitas, reuniões coletivas...); o segundo nível corresponde às informações resultantes de entrevistas informais realizadas com grupos de comunitários; o terceiro nível, concentrou-se nas entrevistas semi-estruturadas e ou aplicação de questionários junto aos comunitários e elaboração de diários de campo; e o quarto compreende as análises de instrumentos específicos preenchidos pelos comunitários (planilha de controle de contas; agenda de atividades comunitárias; cadernetas de ocorrências; mapas cognitivos, etc.). O último nível foi introduzido com o objetivo de eliminar ou minimizar as imprecisões nas informações obtidas nos níveis anteriores, pois alguns comunitários ainda se sentem intimidados com a presença de membros da equipe, o que pode causar uma distorção nas informações prestadas.

As questões socioculturais estão sendo desenvolvidas no contexto de discussões concretas sobre as questões técnicas e econômicas, sendo a equipe composta por membros com formação especial em observação e avaliação dos impactos socioculturais e dos processos de aprendizagem. A base está calcada nos costumes tradicionais, de modo a realçar a importância das estruturas tradicionais e da comunicação informal. Os estudos dos casos comunitários mostram, claramente, que quando os protagonistas identificam indicadores de mudança que são para eles subjetivamente importantes (porque mudarão consideravelmente as suas vidas) utilizam ilustrações "técnico-econômicas" muito concretas que representam, muitas vezes, impactos socioculturais.

Ressalta-se que nem todas as expectativas ou receios estão relacionados com o nível de impacto. Embora esta afirmação possa levar à discussão teórica, na prática não constitui problema porque expectativas/receios operacionais ou a curto prazo, serão convertidos em indicadores, sendo rapidamente substituídos pelo grupo, enquanto que expectativas/receios contínuos serão mantidos.

As gravuras, croquis e os mapas cognitivos são de importância crucial como ajuda à explicação dos mecanismos de desenvolvimento sustentado. A mensagem visualizada estimula os processos de aprendizagem através de respostas tanto cognitivas como emocionais. O humor e o divertimento ajudam a reduzir o stress, o aborrecimento e a resistência na oficinas de tomada de decisão coletiva e participativa quando da necessidade de compartilhar o poder.

Contudo, apesar da visualização ter provado ser útil, nos contextos indígenas, em particular, a tradição oral deverá ser considerada para novas formas de monitoramento. A visualização não constituir-se-á na única preferência.

A partir das metas técnicas definidas no projeto, tem-se buscado selecionar indicadores apropriados para medir o impacto das intervenções, o que deverá gerar uma grade de avaliação, onde cada meta será analisada segundo quatro critérios básicos:

Acervo ISA

- Eficácia: medida de desempenho, principalmente concernente a realização das metas estabelecidas. (grau em que os objetivos do projeto foram atingidos, comparado com os recursos gastos para alcançá-los);
- Impacto: conseqüências materiais, sociais e ambientais, mais amplas do projeto, indo além dos benefícios imediatos que derivam da intervenção em si.
- Sustentabilidade: continuidade, a longo prazo, dos benefícios derivados do projeto após a retirada da equipe e do apoio financeiro.
- Efeito Multiplicador: capacidade de gerenciamento da comunidade e repasse de informações, conhecimentos e técnicas adquiridos junto ao projeto a outras comunidades.

Acervo ISA

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

IRIONDO, M. H. Geomorfologia da Planície Amazônica. **Atas do IV Simpósio do Quaternário no Brasil**. p. 323-348. 1982.

NODA, H. & NODA, S. N. Produção de alimentos no Amazonas - uma proposta alternativa de política agrícola. In: Ferreira, E.F.G.; G. M. Santos; E. L. M. Leitão e L. A. Oliveira (ed.). **Bases científicas para estratégias de preservação e desenvolvimento da Amazônia**. vol. 2 ; Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - Manaus - AM. 319 - 328. 1993.

NODA, H.; NODA, S. N. & AZEVEDO, C. R. Pousio: um componente técnico do sistema de produção tradicional do ecossistema de várzea no Estado do Amazonas. **Anais do II Encontro da Sociedade Brasileira de Sistema de Produção**; Sociedade Brasileira de Sistema de Produção, Instituto Agronômico do Paraná. Londrina, PR. p. 166 - 179. 1995.

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 Contribuições do INPA à Pesquisa Agronômica no Trópico Úmido**. Manaus, AM. MCT/INPA. p. 241-280 il. 1997.

NODA, S.N.; PEREIRA, H. S. ; CASTELO BRANCO F. M. & NODA, H. Os processos de Trabalho nos Sistemas de Produção de Agriculturas Familiares na várzea do Estado do Amazonas. **Anais do II Encontro da Sociedade Brasileira de Sistema de Produção**; Sociedade Brasileira de Sistema de Produção, Instituto Agronômico do Paraná. Londrina. p. 148 - 165. 1995.

ORO, A . P. **Na Amazônia um messias de Índios e brancos – Para uma Antropologia do Messianismo**. Petropólis, Rio de Janeiro. Editora Vozes/EDIPUCRS, 207 p. il. 1989.

Acervo ISA

APÊNDICES

PROJETO ENERGIZAÇÃO SOLAR FOTOVOLTAICA DE COMUNIDADES ISOLADAS DO ALTO SOLIMÕES PROGRAMA DO TRÓPICO ÚMIDO

APRESENTAÇÃO DAS METAS COM AS SITUAÇÕES INICIAL, PRETENDIDA E ATUAL.

OBJETIVOS	METAS	SITUAÇÃO INICIAL	SITUAÇÃO PRETENDIDA	SITUAÇÃO ATUAL
Geral Dotar as comunidades de maior grau de auto-sustentabilidade energética, mediante o aproveitamento do recurso solar, neste caso, através da tecnologia fotovoltaica e econômica, mediante a melhora e aumento da produtividade, de maneira compatível com o modelo de agricultura familiar defendido por seus habitantes, culminando em um desenvolvimento integral (econômico, cultural e social). Específicos 1. Satisfazer as necessidades energéticas básicas das comunidades, utilizando métodos e tecnologias apropriadas do ponto de vista econômico, social e ambiental. 2. Dotar de iluminação com energia solar fotovoltaica as construções comunitárias de elevado interesse social e cultural (escolas e centros comunitários). 3 Implementar quatro sistemas de bombeamento fotovoltaico para fornecimento de água com capacidade de 1.000 litros por dia, na condição de um sistema por comunidade. 4. Fortalecer a produção local (processos artesanais), por meio de dotação de fonte de energia limpa para energização dos engenhos de processamento de produtos de uso coletivo. 5. Potenciar, em coordenação com Movimento Educação de Base, o papel ativo das organizações comunitárias relativo a gestão dos recursos energéticos próprios. 6. Capacitação de pessoal, a nível local, para realização de manutenção e recuperação de pequenas falhas dos sistemas implementados. 7. Produzir material gráfico de divulgação dos resultados e experiências resultantes das atividades implementadas pelo projeto nas comunidades	Meta 1 Energização das escolas	Meta 1 Quatro escolas em funcionamento diurno sem energização, aulas ministradas para os alunos de 1ª a 4ª série. No período noturno as aulas são dadas à luz de velas e lamparinas, ou energia elétrica fornecida por gerador motorizado (gasolina e óleo diesel).	Meta 1 Energizar as escolas com sistemas fotovoltaico para realização de cursos noturnos e dotar um sistema de radiofonia entre as comunidades e a base no CU/UA em Benjamin Constant.	Meta 1 As escolas estão com sistemas de iluminação fotovoltaica em funcionamento. A potência instalada é suficiente para acionar um aparelho de televisão, um vídeo cassete e um aparelho de radiofonia. Equipamentos de radiofonia instalados permitindo a intercomunicação entre cinco* comunidades e a Base, instalada no Centro Universitário da Universidade do Amazonas, em Benjamin Constant.
	Meta 2 Energização dos equipamentos comunitários (centros comunitários ou igrejas).	Meta 2 Os equipamentos comunitários utilizados para reuniões noturnas são iluminados com velas ou lamparinas	Meta 2 Energizar os equipamentos comunitários para estimular as reuniões noturnas visando a melhoria da organização comunitária.	Meta 2 Os equipamentos comunitários estão energizados e o sistema de iluminação em pleno funcionamento. Sistemas fotovoltaicos para iluminação das igrejas (Novo Paraíso e Nova Aliança), centro comunitário (Vera Cruz) e ambas (Guanabara II) instaladas e funcionando mediante gerenciamento do uso e manutenção dos equipamentos.
	Meta 3 Implementação dos sistemas de bombeamento fotovoltaico.	Meta 3 As comunidades recorrem ao uso da água de rios e igarapés. No período da seca a qualidade da água é prejudicada devido à diminuição da vazão e estagnação dos cursos dos pequenos igarapés. O trabalho de coleta de água é aumentado pelo recuo das águas do rio tornando muito distante o percurso da residência ao local captação.	Meta 3 Implantar um sistema de fornecimento comunitário de água potável mediante a perfuração de poços, instalação de equipamentos de captação e bombeamento de água movido à energia solar fotovoltaica e armazenamento em tanques e distribuição.	Meta 3 Sistemas de abastecimento comunitários de água potável instaladas com capacidade de armazenamento de 4.000 litros (Novo Paraíso e Vera Cruz) e de 6.000 litros (Guanabara II e Nova Aliança) de capacidade Poços instaladas e funcionando mediante gerenciamento de consumo e manutenção dos equipamentos.
	Meta 4 Energização do engenho comunitário	Meta 4 Os engenhos para processamento de farinha de mandioca são acionados por força física humana ou por pequenos motores à gasolina.	Meta 4 Após um levantamento da situação e discussão nas comunidades e oficinas de planejamento esta meta foi excluída por decisão autônoma dos comunitários.	Meta 4 Após levantamento da demanda de uma fonte energética para acionamento de engenhos comunitários chegou-se à conclusão que o sistema fotovoltaico propiciaria uma oferta de energia muito maior que a necessidade da comunidade. Além disso, todas as comunidades no período da avaliação já possuíam pequenos motores de combustão (diesel ou gasolina) para acionamento das máquinas de ralar mandioca. Dessa forma, optou-se pela não implementação desse equipamento.
	Meta 5 Formação de equipes técnicas. Elevação dos níveis de organização social das comunidades. Cursos de treinamento.	Meta 5 Ausência de conhecimento sobre tecnologia fotovoltaica por parte dos comunitários. As comunidades são organizadas, porém em níveis não suficientemente adequados para adoção da tecnologia proposta.	Meta 5 Os comunitários capacitados para atuarem como técnicos em gestão energética e manutenção de equipamentos fotovoltaicos. Nível adequado de organização para gerenciar e manter instalações, utilizar economicamente e conservar os recursos naturais disponíveis, capacidade para formular novas propostas de desenvolvimento comunitário, capacidade para implementar ações visando elevar os níveis de auto-suficiência, sustentabilidade e autonomia das comunidades visando a melhoria das condições de vida nas populações.	Meta 5 Todas as comunidades foram treinadas antes e durante a implementação dos equipamentos fotovoltaicos através de discussões nas comunidades, produção e leitura de cartilhas sobre energia fotovoltaica. A instalação dos equipamentos foi realizada por pessoas da própria comunidade com a supervisão e assessoria do pessoal técnico. Foi implantado um sistema de monitoramento sobre a gestão, manutenção e reparos realizados pelos comunitários. Treinamentos e oficinas sobre planejamento e elaboração de projetos ministradas por membros da equipe técnica permitiram a implantação de um sistema de controle econômico financeiro, a nível familiar e comunitário. Com a continuidade dos trabalhos pretende-se implementar um sistema de uso econômico, melhoramento e conservação de recursos genéticos vegetais *in situ* gerenciados pelas comunidades parceiras.
	Meta 6 Avaliação e difusão.		Meta 6 Monitoramento e extração de resultados para difusão do modelo visando a obtenção do efeito multiplicador sobre outras comunidades.	Meta 6 A divulgação dos resultados alcançados e mesmo o intercâmbio de informações entre as comunidades vem criando o efeito multiplicador provocando demandas em outras comunidades da região. A solicitação para a atuação do projeto em outras comunidades e a aprovação, por parte do CNPq/PTU de dois projetos (um de energização e outra de uso econômico da biodiversidade), permitirão o aperfeiçoamento e a extensão do projeto em outras comunidades.

ATIVIDADES E DIFICULDADES RELACIONADAS COM OS OBJETIVOS E METAS DO PROJETO

META	ATIVIDADES REALIZADAS	DIFICULDADES ENCONTRADAS	RESULTADOS	IMPACTOS
1	Instalação de 12 painéis solar (70Wp/Siemens); 8 Baterias (180Ah) (chumbo-ácido); 4 reguladores de carga (modelo ProStar20); 19 Lâmpadas Fluorescente (20W); sistema de radiofonia (UHF) interligando 4 comunidades e o Centro Universitário (base). Treinamentos e oficinas de instalação, manutenção, operação e gestão.	Atraso na liberação dos recursos financeiros para a implantação da fonia. Falta de pessoal com conhecimento e organização da comunidade para a utilização do sistema de fonia.	Sistema de energização instalado permitindo a iluminação das escolas e fornecendo energia elétrica para o acionamento de um aparelho de televisão, vídeo cassete e equipamento de rádio comunicação. Equipamentos de radiofonia instalados permitindo a intercomunicação entre cinco* comunidades e a Base, instalada no Centro Universitário da Universidade do Amazonas, em Benjamin Constant.	Melhoria nas condições para as atividades escolares no período noturno; a iluminação noturna permitiu alfabetização e elevação dos níveis de escolaridade dos adultos, face à impossibilidade de liberação dos mesmos, no período diurno, para atividades educacionais. Disponibilização de mais um local para a realização de reuniões e/ou atividades comunitárias em horário noturno. Acesso às informações relacionadas ao mercado pelo uso do sistema de radiofonia intercomunitária. A intercomunicação nas comunidades e o acesso às informações externas, melhorou o nível de organização das comunidades e propiciou maior eficiência nos processos de comercialização dos produtos.
2	Instalação de 12 painéis solar (70Wp/Siemens); 4 Baterias (180Ah) (chumbo-ácido); 4 reguladores de carga (modelo ProStar20); 18 Lâmpadas Fluorescente (20W). Treinamentos e oficinas de instalação, manutenção, operação e gestão.	Falta de conhecimentos e organização das comunidades.	Sistemas fotovoltaicos para iluminação das igrejas (Novo Paraíso e Nova Aliança), centro comunitário (Vera Cruz) e ambas (Guanabara II) instaladas e funcionando mediante gerenciamento do uso e manutenção dos equipamentos.	Disponibilidade de horários alternativos (noite) para a realização de encontros comunitários e realização de cultos nas igrejas no período noturno.
3	Trabalho de educação sobre a importância da água de boa qualidade para a saúde; Avaliação participativa na escolha de alternativas para a obtenção de água de boa para o abastecimento das famílias; Perfuração e instalação de equipamentos fotovoltaicos em 4 poços. Instalação de sistemas comunitários de abastecimento de água potável. Treinamentos e oficinas de instalação, manutenção, operação e gestão.	Formação geológica da região (Formação Solimões) Dificuldade de aquisição das bombas d'água. Regime das águas (enchente e vazante) permitia execução de atividades em apenas 6 meses ao ano na área de várzea (Comunidade de Novo Paraíso)	Sistemas de abastecimento comunitários de água potável instaladas com capacidade de armazenamento de 4.000 litros (Novo Paraíso e Vera Cruz) e de 6.000 litros (Guanabara II e Nova Aliança) de capacidade Poços instaladas e funcionando mediante gerenciamento de consumo e manutenção dos equipamentos.	As comunidades passaram a dispor de água de melhor qualidade melhorando os níveis de sanidade e, consequentemente, diminuindo a ocorrência de doenças provocadas pelo consumo de águas poluídas. Diminuiu o esforço humano requerido para a coleta da água, principalmente da época da vazante, quando o acesso ao rio é mais distante e mais difícil (subir e descer barrancos), além da qualidade da água estar seriamente comprometida. Com a realização dos treinamentos e oficinas as famílias passaram a preocupar com o tratamento da água para consumo humano e proteger seus mananciais e fontes de água potável.
4	Instalação de engenho comunitário para processamento de farinhas de mandioca e pupunha acionado por energia solar	Os custos financeiros não compensariam a falta de uso por haver pouca produção nos período de entre safra. A proposta original do projeto mostrou-se inadequada para a atual circunstância.	Não foi implantado, pois, apesar de sido solicitada inicialmente pelos comunitários, após as discussões técnicas de viabilidade econômica, chegou-se à conclusão que o engenho teria um período de ociosidade muito longo e seria disponível apenas em uma comunidade	Impacto positivo por desvendar-se, no processo de discussão, a impossibilidade de manutenção e gestão dos equipamentos por falta de produção na entre safra da mandioca e pupunha, apesar de ter sido solicitado pelos comunitários. A decisão dos comunitários valorizou os processos de discussão e revelou que as comunidades parceiras tinham atingido patamares mais elevados de organização, capazes de propiciar tomadas de decisões autônomas.

5	Oficinas de uso econômico, conservação e gestão de recursos naturais para tomada de decisões. Reuniões de discussão nas comunidades.	Atraso na liberação dos recursos financeiros para a implantação dos procedimentos organizativos. Desorganização das comunidades demandando mais tempo para implementação das oficinas.	A realização das oficinas, apesar de ter demandado mais tempo para a execução, propiciou o planejamento comunitário e a organização formal de associações nas 04 comunidades trabalhadas.	Existência de associações comunitárias formais de produtores rurais, permitindo elevar a organização política econômica e social nas comunidades
6	Cursos e treinamentos de comunitários (homens, mulheres e jovens) para uso econômico, conservação e gestão de *recursos naturais; agricultura sustentável*; mercados (funcionamento, agentes, equipamentos) e formas de organização comunitária para venda de produtos Treinamentos e oficinas de instalação, manutenção, operação e gestão energética. *Elaboração de material didático de apoio;* Realização de oficinas de capacitação;	Necessidade de decodificar os termos *técnicos de modo a torna-los* compreensíveis ao comunitários; Não domínio da língua Ticuna pela equipe técnica;. Desorganização interna da equipe do MEB, nossa parceira na área de educação.	Comunitários já manusearam o sistema (desmontagem e montagem); Coletas e armazenamento de pilhas para posterior solução de disposição final. Confecção de cartilha de instruções; Participação de 5 comunitários e um técnico do MEB em treinamentos e atividades preparatórias ao projeto de energização fotovoltaica no INPA, Manaus (novembro/97) Participação, com bom desempenho, de 28 comunitários na oficina de planejamento organizacional (junho/99). Participação, com bom desempenho, de 32 comunitários na oficina de monitoramento e avaliação (setembro/99). Participação, com bom desempenho, de 32 comunitários na oficina para definição da estratégia de *implementação do sistema de fonia..* A superintendência estadual do IBAMA se mostra favorável à elaboração de uma proposta de solução ao problema de descarte e disposição final das pilhas e baterias.	Melhoria no nível de organização da comunidade. O aumento dos níveis de solidariedade intercomunitário pode ser facilmente observado através da atividades (reuniões, assembléias, comercialização conjunta dos produtos agrícolas, suprimento solidário e intercomunitário de gêneros alimentícios) que são realizadas de maneira autônoma pelas comunidades. Criação de uma Associação Intercomunitária e tomadas de decisões pelo seu conselho diretor. Mobilização das famílias para reivindicações de necessidades da comunidade. De maneira geral, os comunitários já demonstram maior preocupação quanto ao manejo dos recursos ambientais e com o futuro de suas comunidades.
7	Realização de oficina de avaliação; *Criação de material Audiovisual.* Elaboração e apresentação de trabalhos em congressos. Participação em reportagens apresentadas em jornais. Participação em workshops sobre desenvolvimento sustentável.	Recursos financeiros escassos para a apresentação dos trabalhos em congressos e realização da oficina.	Apresentação do audiovisual na programação da TV educativa de SP Apresentação de 6 trabalhos com publicação de resumos em anais no II Simpósio Brasileiro de Etnobiologia e Etnoecologia e no *II* e *III* Congresso Sul Americano de Alternativas de Desenvolvimento Publicação em revista de circulação internacional (02 trabalhos no prelo) . Divulgação do projeto através o jornal de maior circulação no Estado do Amazonas. Divulgação junto ao público e órgãos interessados em desenvolvimento de comunidades rurais.	Os resultados obtidos no projeto permitiu estruturar propostas mais concretas sobre a atuação em projetos de desenvolvimento sustentável. A divulgação dos resultados alcançados e mesmo o intercâmbio de informações, entre comunidades, vem criando o efeito multiplicador provocando demandas em outras comunidades da região.

* O sistema de radiofonia da Comunidade de Cidade Nova foi instalado posteriormente às quatro comunidades em função de recursos financeiros obtidos de outras fontes.

PRODESAS

Desenvolvimento Sustentável para melhoria das condições de vida comunitária

Sub-Projeto 1: Organização Social das Agriculturas Familiares: Trabalhos para incentivar a organização social, econômica e política nas comunidades, através de processo educativo.

Sub-Projeto 2: Melhoramento Genético de Espécies Hortícolas: Trabalhos para a melhoria no manejo dos recursos genéticos vegetais regionais e introduzidos.

Sub-Projeto 3: Energização Solar Fotovoltaica em Comunidades Isoladas: Trabalhos de introdução da tecnologia de energia solar fotovoltaica em equipamentos comunitários.

Sub-Projeto 4: Base para o Desenvolvimento Sustentável do Alto Solimões: Trabalhos sobre agricultura familiar com vistas ao desenvolvimento integral - social, cultural e ecológico.

Convênio:
INPA/CPCA; FUA/FCA; USP/IEE;
ULBRA/CEULM; UTAM/ DEF;
CUT/VENTO NORTE/ESA; DAS/MEB- BC

Equipe Técnica Responsável:

INPA/CPCA Hiroshi Noda (Coordenador)
INPA/DIRETORIA Warwick Estevan Kerr
INPA/CPCA Charles Roland Clement
Danilo Fernandes da Silva Filho
Francisco Manoares Machado
Gilberto de Assis Ribeiro
Luiz Augusto G. de Souza
Sidney Alberto do N. Ferreira
Sônia Sena Alfaia
INPA/CPBO Iêda Leão do Amaral
FUA/FCA Sandra do N. Noda
Henrique dos Santos Pereira
FUA/BC Maria Dolores Braga
USP/IEE Roberto Zilles
Maria Cristina Fedrizzi
ULBRA/CEULM Ayrton Urizzi Martins
UTAM/DEF Elisabete Brocki
DAS/MEB Gleissimar Campelo da Silva
CUT/ESA José Raimundo Pompeu Portilho
INPA/CNPq Lúcia Helena Martins
Marco Antonio Mendonça
Maria Silvesnizia Paiva

INPA- Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia: http://www.inpa.gov.br
NERUA/INPA/CPCA: hnoda@inpa.gov.br
NERUA/FUA/FCA: snoda@inpa.gov.br

PRODESAS

PROJETO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO ALTO SOLIMÕES

BENJAMIN CONSTANT
AMAZONAS-BRASIL
1997-2003

Como é a proposta?

O projeto é proposto pelo Núcleo de Estudos Rurais e Urbanos Amazônico - NERUA onde associam-se o Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA/CPCA), a Universidade do Amazonas (UA/PROEXT/FCA), a Universidade de São Paulo (USP/IEE), o Centro Universitário Luterano de Manaus (CEULM/ULBRA), a Universidade do Estado do Amazonas/Instituto de Tecnologia da Amazônia (UEA/UTAM/DEF), a Central Única dos Trabalhadores – Escola Sindical Amazônia (CUT/ESA) e a Diocese do Alto Solimões (DAS/MEB- BC).
É uma proposta de pesquisa e desenvolvimento em organização social da produção na Agricultura Familiar. Desenvolve-se no município de Benjamin Constant, localizado na microrregião do Alto Rio Solimões e envolve cinco comunidades (unidades piloto): Cidade Nova, Guanabara II, Nova Aliança, Novo Paraíso e Vera Cruz e a cidade de Benjamin Constant.

Qual o objetivo?

A apropriação comunitária de tecnologias social e ecologicamente adequadas com base na organização social e educação popular, visando a melhoria das condições de vida das populações humanas, rurais e urbanas.

Apropriação de tecnologias, como:

- ✓ Sistemas de uso e manejo dos recursos naturais disponíveis na região;
- ✓ Sistemas educativos de planejamento, gestão e organização social de agriculturas familiar.
- ✓ Sistemas energéticos fotovoltaicos para iluminação das comunidades, bombeamento de água potável e rádio-comunicação;
- ✓ Sistemas técnico-educativos representados por Oficinas, Censos, Treinamentos sobre a valorização da identidade cultural e Educação Profissional com Elevação de Escolaridade (ensino fundamental)
- ✓ Sistema de acompanhamento e avaliação das ações previstas pelo projeto de modo permanente, participativo e sistemático.

Resultados

- ✓ Trabalhos científicos e banco de dados sobre a organização social, meio físico, técnicas dotadas em sistemas agroflorestais e comercialização dos produtos regionais.
- ✓ Sementes geneticamente melhoradas (fruteiras, hortaliças e plantas medicinais) e produtos de qualidade para comercialização regional e nacional.

- ✓ Áreas de manejo e conservação regional de recursos genéticos vegetais identificados e estudados.
- ✓ Sistema de controle técnico-administrativo e contábil, de suporte à comercialização dos produtos, implantada através de processo educativo dialógico e organizativo.

- ✓ Elevação de Escolaridade com Qualificação Profissional

- ✓ Cartilhas, banco de dados com estratégias metodológicas de avaliação de ações para assessoramento de projetos de desenvolvimento sustentável com características educativas e organizativas.

A caracterização do processo de implantação de Energização Solar Fotovoltaica na Região do Alto Rio Solimões, vem permitindo conhecer os mecanismos socioculturais de aceitação e utilização da tecnologia fotovoltaica por parte dos comunitários. A principal característica está sendo a não modificação dos processos tradicionais de trabalho, utilizados no cotidiano das populações humanas nas comunidades.

Os sistemas de iluminação implantados estão sendo manejados e passaram a integrar as diversas rotinas, dentre elas as ligadas às práticas religiosas, de educação formal e organização social das famílias moradoras nas comunidades.

Equipe Técnica Responsável:

INPA/CPCA Hiroshi Noda **(Coord.)**
Charles Roland Clement
Danilo Fernandes da Silva Filho
Francisco Manoares Machado
FUA/FCA Sandra N. Noda
/PROEXT Maria Dolores S. Braga
/FT Elizabeth F. Cartaxo
USP/IEE Roberto Zilles
Maria Cristina Fedrizzi
ULBRA/CEULM Ayrton Urizzi Martins
DAS/MEB Gleissimar Campelo da Silva
BOLSISTAS Alcione Ribeiro de Azevedo
Maria Silvesnizia Paiva
Ronaldo de Lima Ramos
Lúcia Helena Martins

Endereços para contatos

INPA - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia.
http//www.inpa.gov.br
CPCA – hnoda@inpa.gov.br

FUA - Universidade do Amazonas
snoda@inpa.gov.br

USP - Universidade de São Paulo/IEE
zilles@iee.usp.br

CEULM/ULBRA: Centro Universitário Luterano de Manaus
aurizzi@iinpa.gov.br

Diocese do Alto Solimões - Tabatinga e MEB- Benjamin Constant.

PROJETO ENERGIZAÇÃO SOLAR FOTOVOLTAICA DE QUATRO COMUNIDADES ISOLADAS DO ALTO SOLIMÕES

MINISTÉRIO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA
CNPq-PTU
Processo nº 48.1111/97

PRODESAS
BENJAMIN CONSTANT
AMAZONAS- BRASIL
1997- 2002

O projeto consiste em atender as necessidades energéticas básicas de quatro comunidades localizadas na microrregião do Alto Rio Solimões, no município de Benjamin Constant: Vera Cruz, Nova Aliança, Guanabara II e Novo Paraíso.

As ações propostas pretendem desenvolver um projeto piloto no âmbito do projeto PRODESAS - Projeto de Desenvolvimento Sustentado do Alto Solimões, através de parceria Institucional.

O Projeto objetiva dotar as comunidades de maior grau de **auto-sustentabilidade energética**, mediante o aproveitamento do recurso solar, neste caso, através da tecnologia fotovoltaica e **econômica**, mediante a melhoria e aumento da produtividade, de maneira compatível com o modelo de agricultura familiar defendido por seus habitantes, culminando em um desenvolvimento integral (econômico, cultural e social).

As ações do projeto são:

- Energizar as escolas comunitárias com sistemas de energização e iluminação fotovoltaicos que permitam a realização de cursos noturnos, reuniões, e servir como vetor de introdução da tecnologia fotovoltaica. Bem como melhorar o nível de organização adequado para gerenciar e manter as instalações.

- Implantar sistema de rádio-comunicação de maneira a elevar o nível de organização intercomunitária, direcionando sua utilização para disseminar informações sobre a comercialização de produtos e auxiliar em questões de saúde e educação.
- Implantar sistemas de captação, bombeamento e suprimento de água potável de forma a atender as necessidades do uso da água comunitária auxiliando no processo de prevenção e controle sanitário.

A meta maior é a organização comunitária para que a tecnologia seja apropriada, por meio de processo dialógico-participativo, para permitir a melhoria nos níveis de autonomia na gestão energética de forma a alcançar o desenvolvimento sustentado.