

Universidade de São Paulo
Programa Interunidades de Pós-Graduação em Energia

**EXPERIÊNCIA DE PROJETOS FOTOVOLTAICOS NO ESTADO DE SÃO
PAULO: MODELAGEM PARA PLANEJAMENTO ENERGÉTICO EM
COMUNIDADES ISOLADAS**

Por

Maria Julita Guerra Ferreira

Tese para obtenção de grau de Doutora em Energia

São Paulo, agosto de 2002

MARIA JULITA GUERRA FERREIRA

**EXPERIÊNCIA DE PROJETOS FOTOVOLTAICOS NO ESTADO DE SÃO
PAULO: MODELAGEM PARA PLANEJAMENTO ENERGÉTICO EM
COMUNIDADES ISOLADAS**

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
INSTITUTO DE ELETROTÉCNICA E ENERGIA**

PROGRAMA INTERUNIDADES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENERGIA

SÃO PAULO – 2002

Ferreira, Maria Julita Guerra

Experiência de projetos fotovoltaicos no estado de São Paulo: Modelagem para planejamento energético em comunidades isoladas. 205p.

Tese (Doutorado) - Programa Interunidades de Pós-graduação em Energia da Universidade de São Paulo.

1. Eletrificação Fotovoltaica
2. Tecnologia - Impactos Socioculturais
3. Políticas públicas de energia.

MARIA JULITA GUERRA FERREIRA

**EXPERIÊNCIA DE PROJETOS FOTOVOLTAICOS NO ESTADO DE SÃO
PAULO: MODELAGEM PARA PLANEJAMENTO ENERGÉTICO EM
COMUNIDADES ISOLADAS**

**Tese apresentada ao Programa Interunidades de Pós
Graduação em Energia da USP (Escola Politécnica/
Faculdade de Economia e Administração/ Instituto de
Física/ Instituto de Eletrotécnica e Energia) para obtenção
do título de Doutora em Energia.**

**Orientador: Prof. Dr. Adnei Melges de Andrade
Instituto de Eletrotécnica e Energia - USP**

SÃO PAULO – 2002

**EXPERIÊNCIA DE PROJETOS FOTOVOLTAICOS NO ESTADO DE SÃO
PAULO: MODELAGEM PARA PLANEJAMENTO ENERGÉTICO EM
COMUNIDADES ISOLADAS**

MARIA JULITA GUERRA FERREIRA

Tese apresentada ao Programa Interunidades de Pós Graduação em Energia da
Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos necessários para obtenção do
título de:

Doutora em Energia

Orientador: Prof. Dr. Adnei Melges de Andrade

BANCA EXAMINADORA:

Titulares

Prof. Dr. Adnei Melges de Andrade
Escola Politécnica – EP/USP

Prof. Dr. Ennio Peres da Silva
Instituto de Física Gleb Wataghin – IF/UNICAMP

Prof. Dr. Lineu Belico dos Reis
Escola Politécnica – EP/USP

Prof. Dr. Roberto Schaeffer
Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia – COPPE/UFRJ

Prof. Dr. Roberto Zilles
Instituto de Eletrotécnica e Energia – IEE/USP

A meu pai, Cândido,
a minha mãe, Elise,
a Roberto,
e aos meus irmãos.

AGRADECIMENTOS

Para chegar a este momento tive o privilégio de contar com a ajuda e o apoio de muitas pessoas que contribuíram das mais diversas formas, tornando a travessia possível e os momentos de angústia superáveis. Que me perdoem os que a minha memória não me permitir lembrar, mas não posso deixar de citar muito especialmente algumas pessoas que tiveram a paciência de me acompanhar mais diretamente no desenvolvimento deste trabalho:

Professor Adnei Melges de Andrade, meu orientador no mestrado e nesta tese, que com sua usual habilidade soube conduzir meu raciocínio mesmo nos momentos em que eu mesma duvidava que tivesse alguma contribuição a oferecer.

Professor Roberto Zilles, parceiro de muitos anos nessa missão de utilizar a energia solar para o benefício das populações mais carentes do estado de São Paulo.

Os colegas do grupo de energia solar do IEE/USP, Paulo Serpa, Cristina Fedrizzi, Rosana Santos, Sérgio Oliveira, Federico Morante, pela troca permanente e generosa de opiniões, reflexões e experiências.

Os professores do IEE/USP, que souberam despertar meus brios através do desafio das idéias.

Os meus muito queridos amigos da Secretaria de Energia, por toda a inestimável ajuda que me prestaram e pela oportunidade que me proporcionaram de desenvolver este trabalho. Especialmente a Armando, pela troca de reflexões, e à querida Vera, por todo o carinho que me dedicou.

Minha amiga, quase irmã, Mônica Teixeira, por todos os momentos dedicados à reflexão do presente tema, e por todos os outros momentos compartilhados na reflexão dos outros temas da vida.

Todo o pessoal dos projetos, por seu exemplo de persistência e confiança, onde muitas vezes fui buscar informação e inspiração.

Roberto, meu companheiro, e Diana, minha filha, por tudo o que são e demonstraram nos momentos em que este trabalho esteve sendo elaborado.

A todos, o meu muito obrigada.

SUMÁRIO

Lista de Abreviaturas	
Lista de Tabelas	
Lista de Figuras	
RESUMO	
ABSTRACT	
INTRODUÇÃO - DEFINIÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO	1
Projeto Social	2
Capítulo 1 - REVISÃO SOBRE OS PROJETOS IMPLANTADOS NO BRASIL	7
1.1 - Retrospectiva	7
Capítulo 2 - ESTRUTURAS E INSTRUMENTOS DISPONÍVEIS: ARTICULAÇÕES POSSÍVEIS	15
2.1 - Panorama Institucional	19
2.2 - O PRODEEM – Programa para o Desenvolvimento Energético de Estados e Municípios	23
2.3 - Comunidade Solidária / Comunidade Ativa / Projeto Alvorada	28
2.4 - O GTES - Grupo de Trabalho de Energia Solar	29
2.5 - O grupo de energia solar do IEE/USP	30
Capítulo 3 - O PROCESSO DE ESTRUTURAÇÃO E A MONTAGEM DE CADA PROJETO	33
3.1 - Situação anterior ao projeto na Secretaria de Estado de Energia	34
3.1.1 - Definição do Problema para o Estado	39
3.2 - Assentamentos do Pontal do Paranapanema: situação antes do projeto	47
3.2.1 - O projeto de bombeamento de água implantado	52
3.3 - Aldeia Tembiguaí: situação anterior ao projeto	57
3.3.1 - Os sistemas de geração instalados	60
3.4 - Escolas rurais: situação anterior ao projeto	62
3.4.1 - O projeto de geração implantado	66
3.5 - Panorama geral dos projetos implantados	69

Capítulo 4 - IMPACTO NA VIDA DOS GRUPOS SOCIAIS ENVOLVIDOS	71
4.1 - Situação no Vale do Ribeira, com relação a projetos anteriores a 1995	72
4.2 - Situação nos Parques do estado	76
4.2.1 - Juréia	76
4.2.2 - Ilha Anchieta	80
4.2.3 - Ilha do Cardoso	84
4.3 - Situação junto a aldeias guaranis	87
4.4 - Situação nos assentamentos do Pontal do Paranapanema	94
4.5 - Situação nas escolas rurais	98
4.6 - Adaptações para os projetos implantados e previstos	101
Capítulo 5 - MODELAGEM PARA ATENDIMENTO A COMUNIDADES ISOLADAS	106
5.1 - A inserção regional das comunidades: romper o isolamento	107
5.1.1 - A opção fotovoltaica nos Comitês de Bacia Hidrográfica	114
5.2 - Condições estruturais para viabilizar o atendimento das comunidades	118
5.2.1 - A necessidade de estruturas em energias renováveis	118
5.2.2 - A estrutura regional: o IRES	120
5.2.3 - Desenho Institucional do IRES	123
5.2.4 - Sustentabilidade econômico-financeira do IRES	126
CONCLUSÃO	128
Anexos	
Referências Bibliográficas	

LISTA DE ABREVIATURAS

ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
ANP	Agência Nacional do Petróleo
APAEB	Associação de Pequenos Agricultores do Município de Valente
BID	Banco Interamericano de Desenvolvimento
CBH	Comitê de Bacia Hidrográfica
CCC	Conta de Consumo de Combustíveis
CDM	Clean Development Mechanism
CELPE	Companhia Energética de Pernambuco
CEMIG	Companhia Energética de Minas Gerais
CEPAM	Centro de Estudos e Pesquisas de Administração Municipal
CEPEL	Centro de Pesquisas de Energia Elétrica
CESP	Companhia Energética de São Paulo
CHESF	Companhia Energética do São Francisco
COELCE	Companhia Energética do Ceará
CONSEMA	Conselho Estadual do Meio Ambiente
CPPE	Coordenadoria de Planejamento e Política Energética
CRESESB	Centro de Referência para as Energias Solar e Eólica Sérgio Brito
CSPE	Comissão de Serviços Públicos de Energia
CSPE	Companhia Sul Paulista de Energia
DNDE	Departamento Nacional de Desenvolvimento Energético
EEJI	Estação Ecológica Juréia - Itatins
ELEKTRO	Serviços de Eletricidade
EP/USP	Escola Politécnica, da Universidade de São Paulo
ERA-AEDENAT	Associação Espanhola de Defesa da Natureza
FEA/USP	Faculdade de Economia e Administração, da Universidade de São Paulo
FUNASA	Fundação Nacional de Saúde
GTEF	Grupo de Trabalho de Energia Fotovoltaica

GTES	Grupo de Trabalho de Energia Solar
GTVR	Grupo de Trabalho do Vale do Ribeira
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IEE/USP	Instituto de Eletrotécnica e Energia, da Universidade de São Paulo
IF/USP	Instituto de Física da Universidade de São Paulo
INCRA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
IRES	Instituto de Referência em Energia Solar
ITESP	Fundação Instituto de Terras do Estado de São Paulo “José Gomes da Silva”
MCT	Ministério de Ciência e Tecnologia
MME	Ministério de Minas e Energia
MPO	Ministério de Planejamento e Orçamento
MRT	Monofásico com Retorno pela Terra
NREL	Laboratório Nacional de Energias Renováveis
ONG	Organização Não Governamental
PACI	Programa de Atendimento a Comunidades Isoladas
PCH	Pequena Central Hidrelétrica
PIPGE	Programa Interunidades de Pós Graduação em Energia
PIR	Planejamento Integrado de Recursos
PNAD	Pesquisa Nacional por Amostragem de Domicílios
PROCEL	Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica
PRODEEM	Programa para o desenvolvimento Energético de Estados e Municípios
RGR	Reserva Global de Reversão
SEE	Secretaria de Estado de Energia
SEMA	Secretaria de Estado do Meio Ambiente
SEN	Secretaria Nacional de Energia
SRHSO	Secretaria Estadual de Recursos Hídricos Saneamento e Obras
USA/DoE	Departamento de Energia dos EUA
WWI	Worldwatch Institute

Lista de Tabelas

Tabela 1.1 – Número de sistemas e potência total – PRODEEM – de 1995 a 1999	13
Tabela 1.2 – Realizações do PRODEEM – de 1995 a 1999	14
Tabela 2.1 – Privatizações realizadas no setor elétrico até 31/12/99	20
Tabela 2.2 – Parâmetros para o cálculo do custo da energia fotovoltaica	27
Tabela 3.1 – Postos de Saúde com sistemas fotovoltaicos	35
Tabela 3.2 – Sistemas instalados na Estação Ecológica Juréia-Itatins (configuração inicial)	36
Tabela 3.3 – Configuração dos sistemas do programa ECOWATT	37
Tabela 3.4 – Sistemas de Bombeamento Fotovoltaico instalados pelo PRODEEM - São Paulo	54
Tabela 3.5 – Sistemas de bombeamento fotovoltaico restantes do lote inicial	55
Tabela 3.6 – Demanda energética da aldeia Tembiguai	60
Tabela 3.7 – Sistemas energéticos instalados na aldeia Tembiguai	61
Tabela 3.8 – Distribuição das escolas sem energia, por concessionária	65
Tabela 3.9 – Tipificações e quantidades de sistemas fotovoltaicos em escolas	66
Tabela 3.10 – Composição orçamentária dos custos de instalação	67
Tabela 3.11 – Composição de custos do projeto	68
Quadro 4.1 – Principais Pendências dos Projetos Implantados (Março/2002)	102
Quadro 4.2 – Principais Pendências dos Projetos Previstos em Março de 2002	105
Tabela I – Usos finais estimados, Ilha Anchieta - Projeto Eldorado.	134
Tabela II – Sistemas instalados, Ilha Anchieta – Projeto Eldorado	134

Tabela III – Usos finais estimados, Picinguaba - Projeto Eldorado.	135
Tabela IV – Sistemas instalados, Picinguaba - Projeto Eldorado.	135
Tabela V – Usos finais estimados, Jacupiranga - Projeto Eldorado.	135
Tabela VI – Sistemas instalados, Jacupiranga – Projeto Eldorado.	135
Tabela VII – Usos finais estimados, Ilhabela - Projeto Eldorado.	136
Tabela VIII – Sistemas instalados, Ilhabela - Projeto Eldorado.	136
Tabela IX – Usos finais estimados e dimensionamento previsto, Ilha do Cardoso - Projeto Eldorado.	137
Tabela X – Demanda de água nos assentamentos (situação de julho/96)	138
Tabela XI – Demandas de sistemas de bombeamento (situação de setembro/96)	138
TABELAS DE ESPECIFICAÇÃO DOS SISTEMAS	140
RELAÇÃO DE ESCOLAS POR REGIONAL (ELEKTRO) E OUTROS PROJETOS	141
CRONOGRAMA INDICATIVO - 1º ANO DE ATIVIDADES DO IRES.	167

Lista de Figuras

Figura 1.1 - Percentagem de emissões mundiais de CO ₂ e consumo de energia per capita (kWh) em 1999. Dados referentes aos países que contribuem com mais de 3,0 % das emissões mundiais de CO ₂ .	08
Figura 2.1 - Representação dos índices de eletrificação rural em 1996 por macro-regiões (milhares de propriedades rurais e percentagem).	16
Figura 3.1 - Evolução do número de assentamentos implantados pelo ITESP no estado de São Paulo até 1998	48
Figura 3.2 - Distribuição geográfica dos assentamentos no estado de São Paulo	49
Figura 3.3 - Distribuição das famílias acampadas segundo a organização de origem	49
Figura 3.4 - Distribuição de assentados segundo as formas de organização para o trabalho	50
Figura 3.5 - Sistema de bombeamento do Assentamento Yapinary, agosto/98.	56
Figura 3.6 - Adolescente aprende a escrever na escola da aldeia.	58
Figura 3.7 - Potências dos projetos implantados pelo Estado, até 2001	70
Figura 4.1 - Vista do Rio Una, Estação Ecológica Juréia – Itatins	76
Figura 4.2 - Sistema fotovoltaico do PRODEEM instalado na Juréia	79
Figura 4.3 - Praia das Palmas, Ilha Anchieta	80
Figura 4.4 - Figura 4.4 – Presídio da Ilha Anchieta	81
Figura 4.5 - Sistemas fotovoltaicos da Ilha Anchieta.(CESP)	83
Figura 4.6 - Ilha do Cardoso	85
Figura 4.7 - Sistema fotovoltaico do refeitório do PEIC.(CESP)	86
Figura 4.8 - Imagens da aldeia e crianças do grupo musical da aldeia Tembiquai	88
Figura 4.9 - Escola da aldeia Tembiquai	90

Figura 4.10 - Posto de Saúde da aldeia Tembiguai	91
Figura 4.11 - Sistemas de bombeamento dos assentamentos Santa Rita e Maturí	97
Figura 4.12 - Sistemas fotovoltaicos nas escolas rurais Bela Vista e Taquaral	100
Figura 5.1 - Representação do Sistema de Gestão de Recursos Hídricos	113
Figura 5.2 - Esquema de planejamento integrado de recursos energéticos do GTVR	117
Figura 5.3 - Diagrama Operacional do IRES	122

RESUMO

O trabalho se apoia sobre uma análise da experiência de estruturação do Programa de Atendimento a Comunidades Isoladas - PACI, vivida na Secretaria de Estado de Energia de São Paulo - SEE a partir de outubro de 1995, que se transformou em ações de implantação de projetos de energia solar fotovoltaica, com suporte do Ministério de Minas e Energia, através do Programa para o Desenvolvimento Energético de Estados e Municípios – PRODEEM.

Os projetos analisados estão distribuídos entre as regiões do Vale do Ribeira, Pontal do Paranapanema, Vale do Paraíba e município de Ubatuba, cada uma com características próprias, tanto no que diz respeito ao público-alvo, quanto na proposta energética desenvolvida e implantada em cada localidade. A experiência analisada, em que pese sua abrangência espacial limitada ao estado de São Paulo, aponta para a necessidade de modificações nas propostas de implantação de projetos sociais, e propõe-se a fornecer contribuições para novas propostas de intervenção energética dirigidas para a inserção social e o desenvolvimento de segmentos sociais que busquem formas de resgate de sua cidadania.

Os caminhos para o aprimoramento dos mecanismos para a implantação de projetos sociais como o PACI, e a necessidade de consolidação da rede institucional através da qual esses projetos são implantados, geridos e monitorados, levaram à elaboração de uma modelagem para o planejamento energético regional, que inclui o atendimento das demandas energéticas de comunidades isoladas dentro da metodologia do Planejamento Integrado de Recursos.

ABSTRACT

The work corresponds to an analysis about the structuralizing experience of the Programa de Atendimento a Comunidades Isoladas - PACI, undertaken by the São Paulo State Energy Secretariat - SEE between October/1995 and April/2002, transformed into Photovoltaic Projects – PV projects, with support of the Ministry of Mines and Energy, through the Programa para o Desenvolvimento Energético de Estados e Municípios – PRODEEM.

The analyzed projects are distributed in the following areas: Ribeira Valley, Pontal of Paranapanema, Paraíba Valley and the city of Ubatuba, each one of them with their own characteristics, as in their target public, as in their energy proposal matters developed and implanted in each locality. Despite its limitation in space and population (São Paulo state), the analyzed experience points to the necessity of changes in the implementation proposals of social projects, and aims to contribute to new proposals of energy intervention directed towards the social insertion and the development of social segments that search ways of rescuing its citizenship.

The ways for the improvement of implementation mechanisms for social projects as the PACI, and the necessity to consolidate the institutional network through which those projects are implanted, managed and monitored, lead to the elaboration of a model for the regional energy planning method, which includes the isolated communities' energy demands using the Integrated Resources Planning - IRP approach.

*“Toca, minha amiga,
as cordas puras da tua lira.
Já a idade fez secar meu corpo,
embranquecendo-me os cabelos que eram pretos,
tornando-me os joelhos mais que frouxos.
E agora, ó companheira bem amada,
querem levar-te para longe do meu peito,
como fazem também às jovens corças.
Adoro, mais que tudo, a flor da juventude.
Meu coração apaixonou-se pelo sol,
meu coração apaixonou-se pela beleza....”*

Safo

tradução de David Mourão-Ferreira e de Décio Pignatari

INTRODUÇÃO - DEFINIÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO

Nos últimos anos, os grupos dedicados ao desenvolvimento de projetos em energia solar fotovoltaica vêm diversificando o foco de seus trabalhos com a implementação de projetos de geração descentralizada[#] interligados às redes de distribuição (Oliveira e Zilles, 2001). Essas experiências abrem uma nova era para a energia solar fotovoltaica no Brasil, por se tratarem de instalações mais potentes que os sistemas isolados, usados principalmente em comunidades carentes, em experiências de eletrificação rural. São sistemas instalados em áreas urbanas em que a energia gerada é destinada às redes de distribuição, e apresentam uma formatação mais facilmente assimilável pela cultura das empresas energéticas^{##} (Zumarán, 2000).

Essa migração dos projetos fotovoltaicos isolados para os sistemas interligados à rede, migração que abre novas perspectivas energéticas e que também se adequa ao anseio da indústria fotovoltaica pela abertura de mercados que lhe possibilite produções com ganhos de escala, associada aos problemas que os sistemas residenciais e os projetos implantados em usos comunitários vem apresentando, traz várias questões: estaremos assistindo ao final de mais uma época da energia solar fotovoltaica no Brasil? Será que a ascensão de projetos interligados à rede poderá alavancar a indústria solar fotovoltaica no Brasil como se espera? E as comunidades isoladas poderão se beneficiar desse movimento para ter acesso aos serviços de energia de forma mais sistemática, permanente e sustentável?

A possibilidade de que essa nova frente de projetos venha a esvaziar os projetos voltados ao público - alvo anterior, traz a necessidade de se analisar a experiência vivida no atendimento das comunidades isoladas, e foi uma motivação

[#] A expressão “projetos de geração descentralizada” tem sido adotada pelos técnicos envolvidos no assunto. No entanto, como os projetos voltados ao público de baixa renda também são projetos de geração descentralizada, neste trabalho estaremos utilizando a tradução literal da expressão inglesa “grid connected”, ou seja, interligados à rede de distribuição para designá-los.

^{##} Até 2002 foram realizados dois encontros no IEE/USP sobre o tema, o último em dezembro de 2001, com relatos de projetos de centrais interligadas à rede em quatro estados: Rio de Janeiro (UFRJ), Santa Catarina (UFSC), Pernambuco (CHESF) e São Paulo (IEE/USP).

importante para a realização deste trabalho. O que aconteceu nas comunidades onde foram instalados os sistemas fotovoltaicos e em que a existência de um serviço de energia, mesmo que de forma restrita, auxiliou a comunidade a atingir níveis mais aceitáveis de qualidade de vida? O que fica dessa experiência no setor elétrico, e o que o Estado aprende dessa experiência? Essas questões talvez sejam impossíveis de responder sem um distanciamento histórico, mas precisam ser investigadas no momento, sob pena de se perderem as referências e registros das experiências realizadas.

Projeto Social

Como ponto de partida, “projeto social” é entendido no presente trabalho como uma ação transformadora voltada a promover melhorias na qualidade de vida de pessoas ou grupos sociais para os quais as condições atuais de vida são insatisfatórias, e que não possuem as condições necessárias para ultrapassar exclusivamente através de seus próprios meios essa situação insatisfatória. Portanto, segundo essa definição, o projeto social deve incorporar a variável temporal, considerar o momento histórico de sua implantação. Decidir-se por uma atuação com esse perfil requer a identificação dos grupos sociais que nesse momento necessitam de auxílio externo para suplantar as limitações a que estão submetidos. Com tamanha amplitude, a definição permite a inserção de grandes blocos sociais, principalmente em países do chamado terceiro mundo, onde o Brasil se localiza. Como a ação social que será estudada é também ação de governo de estado e para essas ações os recursos são restritos, nosso Universo de estudo também é mais restrito, atendo-se aos grupos que são considerados por unanimidade como dependentes do auxílio externo para ultrapassar sua atual situação de vida “insatisfatória”.

A segunda questão colocada é localizar dentro da condição “insatisfatória” de vida, o aspecto que será objeto do trabalho social. Para o caso em questão, a ausência dos serviços de energia elétrica corresponde a essa condição “insatisfatória”. Parte da ação social, portanto, será a oferta de energia elétrica restrita para usos básicos, que em cada comunidade terá uma definição própria.

Uma característica marcante e comum a qualquer programa social, seja qual for o setor administrativo ao qual esteja relacionado, é que sua estruturação envolve a compatibilização de interesses de todos os envolvidos. E, não raro, cada parte envolvida encara o problema com contornos bastante diferentes. Como não poderia deixar de ser, partindo de pressupostos diferentes, cada parte define o problema segundo óticas próprias. Para as comunidades, ações que se limitam a ofertar o recurso energético, no caso através de sistemas fotovoltaicos, sem reunir as condições para a manutenção desse recurso e consolidação das melhorias na qualidade de vida que o recurso propicia (Silva e Bermann, 1999), são vistas como ações meramente empresariais, corriqueiras e incompletas, na medida que para outros estratos sociais que já dispõem do recurso energético, além da oferta do recurso também são desenvolvidas ações de qualidade do recurso, com penalizações para a interrupção dos serviços. Ou seja, ações de eletrificação rural não são entendidas pelo público - alvo como projetos sociais, mas sim como obrigação da prestadora de serviços, o que também é o entendimento da legislação atual, expresso através da minuta de Decreto de Universalização dos Serviços de Energia (Santos, Mercedes e Sauer, 1999). De forma mais global, do ponto de vista das comunidades, ações que se limitam a fornecer o recurso energético não correspondem ao anseio das comunidades envolvidas, cujas carências ultrapassam em muito a carência energética, e alguns dos conflitos verificados em campo são oriundos dessa limitação, como se verá no relato dos casos específicos.

O foco do presente estudo, portanto, não é o reconhecimento e quantificação da carência do recurso energético e os instrumentos para sua superação, o que frequentemente é entendido como “projeto social”. É buscar definir o conjunto de condições que um projeto deve reunir para: 1) cumprir as funções de superação de barreiras que impedem melhorias na qualidade de vida, ou seja, mudança de uma condição insatisfatória de vida para outro patamar de níveis de satisfação, impossíveis de alcançar com os recursos da própria comunidade, e 2) garantir a consolidação do novo patamar de satisfação. Esse é o entendimento de “projeto social” na área de energia que permeia o presente estudo.

Outro ponto que surge é a discussão sobre quem deve implementar a ação social. Antes de tudo, é preciso lembrar que projetos sociais podem ser

desenvolvidos por qualquer ator ou conjunto de atores do cenário, e o surgimento de projetos implementados por Organizações Não Governamentais - ONGs, nas últimas duas décadas, são o melhor exemplo de que não apenas o Estado pode e deve se incumbir dessas funções. No entanto, como veremos no caso em estudo, o Estado é o ator mais indicado para executar projetos sociais, por reunir condições estruturais abrangentes e diferenciadas, e por que sempre terá algum nível de envolvimento legal com o atendimento de demandas sociais, por mais que seja reformado, pelo que se vê em países desenvolvidos e mais capitalizados. O cerne do problema é avaliar a capacidade do Estado de promover ações sociais através de seu setor energético.

Nas áreas administrativas governamentais questiona-se sobre a amplitude que as ações deflagradas como “projetos sociais” pelo Estado devam ter. No caso brasileiro, a partir de 1995 houve uma forte movimentação administrativa e política voltada à diminuição do tamanho do Estado Nacional, especialmente nas áreas de energia e telecomunicações, para aumentar a eficiência de suas ações em outras áreas consideradas prioritárias, tais como saúde e educação. O discurso político desse momento histórico foi direcionado à finalização das ações do estado como empresário do ramo energético (Cardoso, 1995).

As ações desenvolvidas dentro do setor elétrico nas áreas de eletrificação rural e uso de fontes renováveis enquadram-se num grupo de atividades diferenciadas, muitas vezes qualificadas como ações sociais. É sintomático e digno de nota que geralmente estão vinculadas estruturalmente a áreas de planejamento, onde são colocadas todas as atividades que o setor não sabe muito bem como classificar. Estão nas margens da organização do sistema elétrico e, coincidentemente, dedicam-se às atividades voltadas às franjas do tecido social. E por essa razão carregam e expõem questões muito importantes, tanto para o público interno, o próprio setor energético, quanto para o seu público alvo, os excluídos dos serviços de energia, direito de todos mas não acessível a muitos, na ordem de 15 milhões de pessoas, segundo os dados de 1996, divulgados em 1999 pelo Ministério de Minas e Energia - MME.

É fácil constatar que a exclusão dos serviços de energia é uma das formas pela qual se expressa o distanciamento existente entre os diferentes estratos sociais no país inteiro e em outros países. Isso se dá não apenas na zona rural, e expõe as

conseqüentes formas diferenciadas de atendimento que o Estado dispensa aos diferentes estratos sociais. A fronteira que delimita o grupo de cidadãos que tem seu direito aos serviços de energia assegurado define também qual é a Nação que os Estados Nacionais tem representado, e com a qual mantém o compromisso em fornecer a infra-estrutura básica por ela requerida.

Um grande desafio para setores da área energética dedicados ao atendimento desse estrato social desde o início do programa de privatizações vem sendo o de se capacitar, no novo formato do setor, a arcar com sua responsabilidade constitucional de atendimento desses excluídos, sejam quais forem os interesses dos grupos privados. Essa responsabilidade é intransferível, não se pode repassar às forças do mercado, mas o seu exercício pode ser compartilhado, e nas circunstâncias atuais esse compartilhamento é estratégico e indispensável. Deve-se, no entanto, zelar para que o compartilhamento não incorra em diluição de responsabilidades. Para que isso não ocorra, cabe ao Estado definir as estruturas onde serão exercidas as atividades hoje incluídas no âmbito da eletrificação rural, mesmo que compartilhadas, de acordo com as atuais e reais limitadas condições.

Se o desafio da eletrificação rural é de grandes dimensões, cabe ressaltar que ao menos para as áreas rurais os programas de energias renováveis consolidam uma possibilidade real de superação do problema (Ribeiro *et al.*, 1999) e resgate da cidadania de milhões de indivíduos, o que não ocorre nas áreas urbanas. Nelas, locais de grande concentração de pobreza em nosso país, o setor energético enfrenta problemas, como os conflitos com a área ambiental, cuja solução não é apenas técnica (Oliveira, 1999). Passa por uma negociação política onde a sociedade terá que definir os caminhos a serem trilhados. Como exemplos sintomáticos mais agudos, vale citar:

1. A escassez de água como recurso natural faz com que o setor energético tenha que compartilhar o uso de seus reservatórios com o uso prioritário que é o abastecimento, segundo a Lei 9.433, de 8 de Janeiro de 1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, e a constituição do estado de São Paulo. No entorno de reservatórios se concentram grandes contingentes de população carente, uma marginalização espacial que é um reflexo da exclusão social. Essa é uma das origens dos conflitos sobre os usos de reservatórios como a represa

Billings, motivo de acirrados embates no CONSEMA - Conselho Estadual do Meio Ambiente, e que ainda não encontrou sua solução;

2. Ao contrário do que possa parecer, também nas áreas urbanas a exclusão social coincide com a exclusão dos serviços de energia, obrigando essa população à prática da extensão de redes clandestinas. Isso ocorre porque a falta de unidades habitacionais nas áreas metropolitanas próximas aos postos de emprego, obrigou a população a invadir as áreas de proteção ambiental na região de mananciais onde, pela Lei, as distribuidoras de energia estão impedidas de criar “condições que viabilizem a sua ocupação”[#]. Estimativas da Secretaria Estadual de Recursos Hídricos, Saneamento e Obras - SRHSO, de 1999, indicavam a presença de 1,2 milhões de pessoas vivendo nas áreas de mananciais de São Paulo, e é impraticável imaginar que se possa desalojá-las ou mantê-las excluídas dos serviços de infra-estrutura básica como é a energia;
3. Nas habitações irregulares dos centros urbanos (favelas e cortiços), também destinadas à população carente, os serviços de energia são inexistentes, clandestinos ou precários, transformando esse locais em foco de discriminação e violência.

Assim, talvez uma alternativa mais adequada e econômica para a área de energia, bem como para todas as demais áreas do Estado, seja administrar as questões sociais dos grupos isolados no momento em que ainda se encontram em áreas rurais, criando condições que essas pessoas não abandonem suas terras de origem, e impedindo que venham para a periferia das grandes cidades, passando a participar desse outro cenário, onde às questões sociais somam-se questões políticas mais complexas.

Capítulo 1 - REVISÃO SOBRE OS PROJETOS IMPLANTADOS NO BRASIL

O Objetivo desse capítulo é fornecer uma visão geral sobre os diversos projetos fotovoltaicos implantados no país desde 1992, identificando a origem dos

[#] Pelo Artigo 2º da Lei 9.605/98, de crimes ambientais, em vigor desde 01.04.98, que dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, “*Quem, de qualquer forma, concorre para a prática dos crimes previstos na Lei, incide nas penas a estes cominadas, na medida da sua culpabilidade, bem como o diretor, o administrador, o membro de conselho e de órgão técnico, o auditor, o gerente, o preposto ou mandatário de pessoa jurídica, que, sabendo da conduta criminoso de outrem, deixar de impedir a sua prática, quando podia agir para evitá-la*”.

principais recursos utilizados e as estruturas institucionais ou locais envolvidas em cada caso.

1.1 - Retrospectiva

A geração de energia elétrica através de sistemas fotovoltaicos transformou-se nos últimos 10 anos em uma alternativa real para o fornecimento dos serviços de energia elétrica em áreas isoladas ou mesmo nas áreas rurais não atendidas pelos serviços de distribuição, ainda que de uma forma limitada. Isso se deve a uma série de fatores, dentre os quais se destacam: a implantação de um grande programa nacional (PRODEEM) para suporte de instalações em áreas isoladas (embora restrito a usos comunitários), a queda dos preços nacionais e internacionais dos sistemas disponíveis em relação à última década, o caráter renovável e o fato da energia gerada por sistemas fotovoltaicos ser aproveitada localmente, contribuindo para a geração de renda e emprego nessas localidades de forma não agressiva ao meio ambiente global e local.

Uma análise retrospectiva identifica na Conferência Mundial sobre o Meio Ambiente (Rio 1992 ou Eco-92) o momento em que se inseriu com maior vigor a questão da energia e suas formas de produção e intensidade do consumo no mundo, na pauta de atuação das Organizações Não Governamentais - ONGs ambientais que atuam no mundo e no Brasil. Um resultado importante da conferência, a Agenda 21, cita no capítulo 9 que não é sustentável a forma pela qual a energia é atualmente produzida e consumida, sendo recomendado o uso eficiente de energia e o uso de fontes ambientalmente amigáveis, em particular as fontes renováveis. A Figura 1.1 representa o consumo energético per capita dos países cujas emissões de CO₂ correspondem a quantidades superiores a 3% das emissões mundiais.

Como conseqüência, os principais países industrializados envolvidos por essa crescente preocupação ambiental global e buscando formas de atender à Agenda 21, criaram programas de cooperação na área das energias renováveis para países em desenvolvimento, onde se espera que cresça o consumo de energia como conseqüência de seu crescimento. Em março de 1995, o Banco Mundial lança o programa *The Solar*

Initiative com o objetivo de preparar e financiar aplicações comerciais e pré – comerciais de tecnologia solar e outras renováveis (Soliano, 1997)[#].

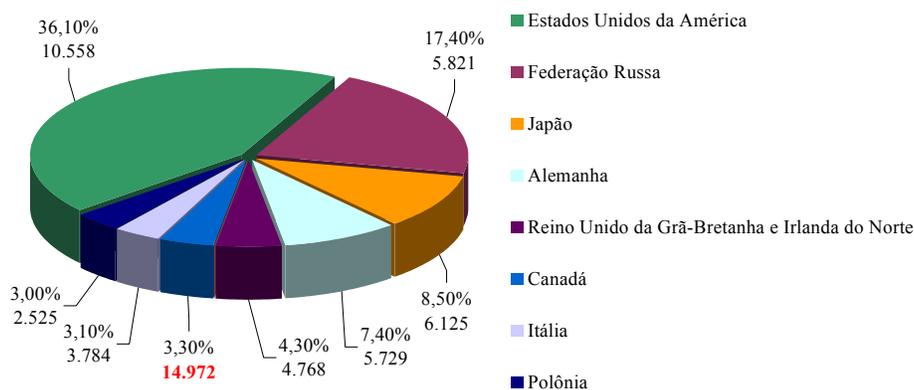


Figura 1.1 - Percentagem de emissões mundiais de CO₂ e consumo de energia per capita (kWh) em 1999. Dados referentes aos países que contribuem com mais de 3,0 % das emissões mundiais de CO₂.

Fonte: Anexo I do Protocolo de Quioto (Convenção – Quadro das Nações Unidas, Convenção sobre Mudanças Climáticas, 1997).^{##}

No Brasil, o uso dos sistemas fotovoltaicos foi intensificado a partir de 1992 quando se iniciaram cooperações internacionais com a Alemanha (projeto Eldorado) e os Estados Unidos (programa do Department of Energy), dentre os programas de maior impacto. Inicialmente como contrapartidas externas generosas, foram implantados através dessas cooperações mais de 250 kW_p de sistemas fotovoltaicos, em projetos que envolveram centros de pesquisa, empresas energéticas e governos estaduais, esses últimos garantindo a contrapartida nacional para montagem, instalação e aquisição de equipamentos periféricos. Na maior parte dos casos, a contrapartida nacional incluía a responsabilidade pela operação, manutenção e reposição dos sistemas. Entretanto, os cálculos de projeto dos itens referentes à contrapartida local ficaram aquém da realidade de comprometimento que os programas exigiram, em praticamente todos os projetos. Mesmo assim, a experiência serviu para mostrar às empresas de energia e às autoridades governamentais a viabilidade técnica da

[#] Oswaldo Soliano Pereira foi coordenador do CRESESB desde sua criação até 1996, o que confere a importância de um depoimento ao seu relato histórico, de onde foram extraídas muitas informações deste item.

^{##} Em 1999, o consumo per capita brasileiro de energia elétrica foi 1.425 kWh.

opção fotovoltaica para atendimento das necessidades em comunidades isoladas e no meio rural.

As ações pioneiras da primeira fase de expansão dos projetos fotovoltaicos no Brasil apoiaram-se nos projetos de cooperação internacional, com destaque para a atuação do projeto Eldorado (Alemanha) e das ações do Departamento de Energia dos EUA - USA/DoE. Entre os projetos implantados com esse formato destacam-se:

- 75 kW eólicos, em Fernando de Noronha, parceria formada entre o Folkcenter (Dinamarca), a Companhia Energética de Pernambuco - CELPE e a Universidade Federal de Pernambuco - UFPE;
- 14,5 kW_p fotovoltaicos em quinze sistemas de bombeamento fotovoltaico no interior do Ceará, numa cooperação envolvendo GTZ (Alemanha), a Companhia Energética do Ceará - COELCE e a Secretaria de Planejamento do Estado do Ceará;
- 1,0 MW eólico, no Morro do Camelinho, da Companhia Energética de Minas Gerais - CEMIG, dentro do Programa Eldorado (Alemanha);
- 67,4 kW_p fotovoltaicos distribuídos em 837 residências, 71 escolas e outros equipamentos comunitários no interior dos estados do Ceará e Pernambuco, na primeira fase da cooperação do USA/DoE, com suporte do americano National Renewable Energy Laboratory – NREL, e do Centro de Pesquisas de Energia Elétrica – CEPEL;
- 108,57 kW_p fotovoltaicos e 67,5 kW de energia eólica sistemas comunitários e residenciais na Bahia e em Minas Gerais, e sistemas híbridos, com energia eólica, alimentando micro-redes nos estados do Amazonas e Pará, compondo a segunda etapa da cooperação USA/DoE, com o envolvimento NREL, do CEPEL e das Concessionárias Estaduais;
- 59,5 kW_p fotovoltaicos do Programa Eldorado em Pernambuco, instalados em 404 escolas e 15 sistemas de bombeamento de água;
- 1,2 MW eólicos, que constituem o Parque Eólico do Mucuripe, em Fortaleza, como parte do Programa Eldorado (Alemanha), numa cooperação entre a COELCE e a Companhia Energética do São Francisco - CHESF.

Em outra fase, surgiram as iniciativas de utilização de energia renovável para área rural com recursos nacionais. A principal dessas iniciativas é o PRODEEM, do MME. Outras iniciativas foram feitas diretamente por empresas de energia até 1999, com destaque as empreendidas pela CEMIG, COPEL e Companhia Energética de São Paulo - CESP, com recursos próprios e do governo desses estados.

No estado de São Paulo, a CESP, que já tinha uma experiência com postos de saúde no Vale do Ribeira desde de 1985, com 1.036 W_p , eletrificou 11 instalações no interior da Estação Ecológica Juréia – Itatins, com uma potência total de 5.184 W_p , no mesmo Vale do Ribeira. Já em 1996, a ELEKTRO - Serviços de Eletricidade, empresa de distribuição oriunda da cisão da CESP, implantou o Programa ECOWATT, através do qual instalou 120 sistemas de 140 W_p em residências, na ilha do Cardoso, município de Cananéia, com a cobrança de uma taxa mensal de R\$ 13,50 pelo serviço. Essas ações serão vistas em detalhe no item 3.1 deste texto.

As ações realizações no Paraná e em Minas Gerais são outros exemplos do envolvimento das empresas energéticas estaduais. A partir de 1997 COPEL financiou a instalação de 50 sistemas residenciais e posteriormente incluiu entre as suas opções de energia para eletrificação rural oito diferentes configurações de sistema fotovoltaicos, entre 70 W_p e 500 W_p de potência. O financiamento dos sistemas seguiu a mesma lógica de subsídios oferecidos aos sistemas convencionais, ou seja, 70% do investimento bancado pela COPEL e 30% pelo usuário em até 36 meses, para investimentos até R\$ 2.500,00 em valores de 97/98, além do pagamento da taxa mensal.

A CEMIG, que conta com uma invejável continuidade de trabalhos na área de renováveis consolidada através da experiência em projetos de mais de 10 anos, criou uma estrutura voltada a consumidores de baixo poder aquisitivo, com taxas mensais variando entre R\$ 5,00 e 10,00 (valores de 1998), oferecendo sistemas que atendem às necessidades básicas desses estratos sociais (Ribeiro *et al.*, 1999). A meta expressa em março/2002 pela companhia através de seu site institucional é atingir o atendimento de 4.000 residências com sistemas fotovoltaicos.

Em alguns estados, o apoio regional ao PRODEEM é feito não apenas através de áreas dos governos estaduais ou por empresas de energia, mas por grupos de pesquisa de universidades, como é o caso do Acre, onde foram instalados 31 sistemas em escolas, postos de saúde e centros comunitários, através da atuação da Universidade Federal do Acre - UFAC (Duarte e Santos, 1999).

Das iniciativas realizadas por ONGs destacam-se as experiências da Fundação Teotônio Vilela, sediada em Alagoas, que desenvolveu em diversas localidades do país projetos de centrais fotovoltaicas de carregamento de bateria, e da Associação de Pequenos Agricultores do Município de Valente – APAEB, no interior da Bahia, com quase 150 sistemas em operação e um sistema próprio de financiamento.

A experiência da Fundação Teotônio Vilela em estados nordestinos consiste em implantar centrais fotovoltaicas para recarga de baterias, atendendo um conjunto de residências onde previamente foi feita a instalação elétrica interna compatível com a corrente contínua fornecida pelas baterias. Assim, quando a carga acumulada na bateria atinge o nível mínimo pré - estabelecido tecnicamente, o morador a substitui por outra. Com uma periodicidade média de uma troca de baterias por semana, a cada morador incidia em 1998 uma taxa mensal mínima de R\$ 12,00, dando direito a quatro recargas de baterias mensais. Outro aspecto interessante da atuação dessa ONG é a forma de inserir o projeto na localidade. Os trabalhos iniciam-se pela identificação de um líder comunitário na região. Esse líder recebe um financiamento do Banco do Nordeste e com ele adquire os equipamentos que compõem a Central de recarga de baterias. A partir daí, o centro de recarga de baterias passa a funcionar como uma instituição comercial, fazendo a cobrança dos demais moradores da localidade. Segundo os idealizadores desse sistema, o projeto assim implantado passa a ser uma fonte de renda para pelo menos um habitante da localidade. Em 1997, aquela ONG tinha capacidade para implantar novos 500 sistemas de carregamento de bateria, que poderiam atender até 35.000 domicílios.

Em 1994, num esforço conjunto os Ministérios MME e Ministério de Ciência e Tecnologia - MCT, através de iniciativas sucessivas passaram a definir algumas diretrizes políticas, legislativas, administrativas, institucionais, tecnológicas,

financeiras e fiscais para a abertura de caminhos que viabilizassem a disseminação do uso das fontes renováveis de energia. Desse esforço conjunto e da articulação dos componentes do GTES, foram criados o Fórum Permanente de Energias Renováveis, para assegurar a implementação das metas fixadas nas Declarações de Belo Horizonte e Brasília, e o Centro de Referência para as Energias Solar e Eólica Sérgio de Salvo Brito - CRESESB, sediado no CEPEL, com a função de implementar um sistema de informação e divulgação dessas fontes de energia. As metas definidas para 2005 estão listadas a seguir:

- 1.000 MW de geração eólica;
- 50 MW de geração solar fotovoltaica;
- 3 milhões de metros quadrados de coletores solares planos.

O Fórum Permanente foi oficialmente estabelecido em outubro de 1994, através de audiência pública no Congresso Nacional, quando foram apresentadas e referendadas as recomendações da Declaração de Belo Horizonte. As principais recomendações constantes da Declaração de Belo Horizonte, referendadas em encontros posteriores realizados em Brasília e Recife, são:

- incentivo à substituição de combustíveis fósseis nos Sistemas Isolados por sistemas de energia renovável mantendo-se o pagamento do equivalente do diesel substituído para amortização do investimento pela Conta de Consumo de Combustíveis - CCC;
- incentivo à geração complementar por produtores independentes e concessionárias através da obrigatoriedade de compra de energia elétrica pela concessionária de distribuição;
- estabelecimento de programa solar para consumidores residenciais, de irrigação para pequenas propriedades rurais e energização rural, através de linhas de financiamento do Sistema Financeiro de Habitação no primeiro caso, e da produção agrícola no segundo;
- isenção temporária de impostos na aquisição de equipamentos e na produção de energia;
- priorização destas energias em obras públicas e edificações;
- apoio, divulgação e ajuda na captação de recursos para o PRODEEM;
- implementação de programa de desenvolvimento científico, tecnológico e industrial com apoio dos órgãos de fomento, fazendo uso inclusive do poder de compra do estado e de educação e treinamento em energias renováveis;

- inventário dos potenciais brasileiros.

A motivação internacional para apoiar as atividades e projetos de energias renováveis cresceu ao cruzarmos a linha de tempo entre os séculos XX e XXI, em função das questões ambientais. Prova disso foi o impacto causado pela verificação do avanço mundial da energia eólica, como opção para geração de energia numa perspectiva ambientalmente mais aceitável, como indicado na publicação Estado do Mundo, 2001, da ONG internacional Worldwatch Institute – WWI (Brown *et al.*, 2001).

Os dados nas Tabelas 1.1 e 1.2 a seguir apresentam a consolidação das aplicações fotovoltaicas realizadas através do PRODEEM até aquela data (Ribeiro *et al.*, 1999).

Tabela 1.1 - Número de sistemas e potência total - PRODEEM - de 1995 a 1999

SISTEMAS	FASE 1		FASE 2		FASE 3		FASE 4		Emergencial	
	Qtd.	kW _p	Qtd.	kW _p	Qtd.	kW _p	Qtd.	kW _p	Qtd.	kW _p
Bombeamento de Água	54	78	179	211	176	135	1240	696 [#]	800	235
Iluminação Pública	137	7,5	242	17	-	-	-	-	-	-
Sistemas Energéticos	190	87	387	200	677	419	1660	972	-	-
Sistemas Eólicos	2	14,2	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL	383	187	808	428	853	554	2900	1668	800	235

Fonte: (Ribeiro *et al.*, 1999)

Tabela 1.2 - Realizações do PRODEEM - de 1995 a 1999 (R\$ de 2002)

ANO	COMUNIDADES ATENDIDAS/ EM ATENDIMENTO		POPULAÇÃO ATENDIDA	RECURSOS APLICADOS (R\$ 1.000)	
	PREVISTO	REALIZADO		MME	PARCEIROS
1995	27	9	-	1.878	365 (3)
1996	100	116	34.403	4.288	60 (4)
1997	300	200	68.633	3.650	750 (3)
1998	1.000	1.776 (1)	351.200	3.660	3.838 (5)
TOTAL	1.427	2.091	403.036	13.476	4913
1999 (previsto)	3.000	4.000 (2)	800.000	17.200 (6)	37.034 (6)

[#] Dado fornecido pelo CEPEL, em março/2002, complementando as informações da bibliografia citada na fonte.

Fonte: (Ribeiro *et al.*, 1999)

- (1) Ação Emergencial contra a seca no Nordeste (1.036), Fundação Teotônio Vilela (44), CEMIG (71) e estados e municípios (606);
- (2) Meta prevista no Programa Brasil em Ação, conforme orçamento levado ao Congresso Nacional;
- (3) PETROBRÁS
- (4) FURNAS
- (5) INCRA (R\$ 2.038) e estados/municípios (R\$ 1.800);
- (6) Ajustados conforme corte orçamentário (MPO); os valores iniciais propostos pelo PRODEEM, eram de R\$ 22.451 e R\$ 48.340, respectivamente.

Entre os anos 2000 e 2001 constatou-se um arrefecimento nas atividades de consolidação de informações e de aprimoramento de Programas, até então centralizadas na área federal. Providências indicadas no Plano de Ação, preparado para o PRODEEM em 1998, até o presente não foram efetivadas. A origem direta desse arrefecimento foi a sucessiva troca de direção na coordenação do programa e na Secretaria Nacional de Energia - SEN, do MME. É indiscutível que, em função da crise energética que o país atravessou no período de 04/2001 a 03/2002, o centro das atenções do setor elétrico, as outras áreas sofreram uma paralisia na disponibilização de recursos e na implementação de soluções.

Capítulo 2 - ESTRUTURAS E INSTRUMENTOS DISPONÍVEIS: ARTICULAÇÕES POSSÍVEIS

O objetivo deste capítulo é apresentar as estruturas institucionais existentes, organizadas em Programas ou grupos de pesquisa, que possibilitaram a implantação dos projetos fotovoltaicos no estado de São Paulo, e a motivação principal para a criação das estruturas mais ligadas ao setor elétrico, que foi a constatação dos baixos índices de eletrificação rural no país.

Carência do Recurso Energético

Uma questão que permanece sem solução na mudança estrutural sofrida pelo setor elétrico é a extensão dos serviços de energia elétrica às áreas ainda sem atendimento, especialmente no meio rural, correspondendo a cerca de 30% da população brasileira de 1996. Esses dados consolidados sobre a eletrificação rural, são oriundos de duas fontes, a Pesquisa Nacional por Amostragem de Domicílios - PNAD, realizada em 1996, e levantamentos da Eletrobrás, como consta na Figura 2.1. Embora existam discrepâncias entre as metodologias, a primeira baseada em domicílios eletrificados e a segunda em propriedades rurais eletrificadas, as tendências são convergentes.

O impacto desses dados foi um incentivo ao estabelecimento de ações para a superação dessa situação, o que se fez notar através das declarações do Departamento Nacional de Desenvolvimento Energético - DNDE, para o qual existe um Mercado Invisível (Mancini, 1999, *apud*: Ribeiro *et al.*, 1999) associado às demandas energéticas na zona rural[#].

[#] Em seu artigo de 1999, Santos, Mercedes e Sauer, argumentam que as estatísticas podem até se tornar mais negativas, se forem incluídos na PNAD os dados do meio rural das regiões Norte e Nordeste

...”o mercado potencial do meio rural e das regiões isoladas brasileiras é comparável à expansão prevista para os sistemas elétricos convencionais interligados nos próximos 10 anos.”..(Mancini, 1999, apud: Ribeiro et al., 1999).

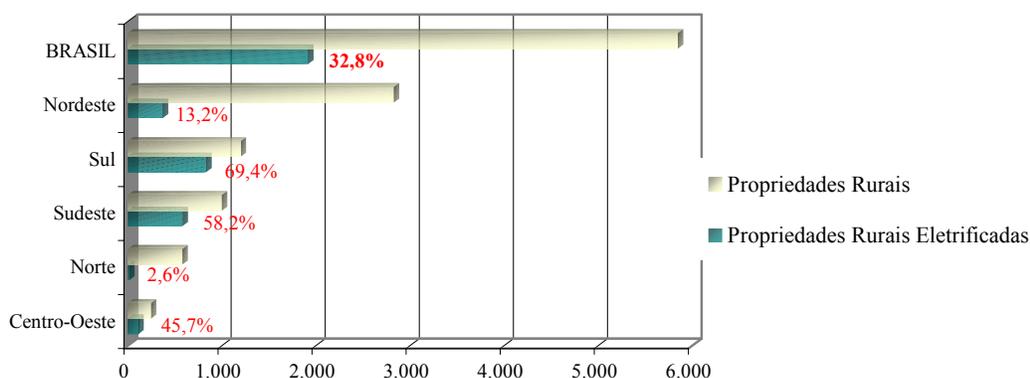


Figura 2.1 - Representação dos índices de eletrificação rural em 1996 por macro-regiões (milhares de propriedades rurais e percentagem).
Fonte: Eletrobrás (1996).

A magnitude desse dado e da desigualdade social que ele expressa costumam gerar discussões sobre a eficiência das ações tomadas para a expansão dos serviços de energia elétrica desde sua divulgação. À ausência de um acompanhamento estatístico dessa realidade, discute-se se a população rural não atendida pelos serviços de energia elétrica em 2002 é maior que os 70% de 1996. Esse crescimento teria sido impulsionado pelo agravamento da crise de emprego e um suposto processo migratório rumo às áreas rurais, ou em hipótese contrária, os programas implementados surtiram os efeitos almejados e, somando-se a esses efeitos o crescimento populacional em centros urbanos, teriam causado a queda para um índice inferior aos 70% de 1996. O fato é que a dinâmica macroeconômica imposta à sociedade brasileira, bem como às populações dos países em desenvolvimento e populações marginalizadas em todo o mundo, aliada à ausência de acompanhamento estatístico já citada, não nos permite ao momento deste documento mais que suposições, mas permite-nos apontar a possibilidade de que a realidade de 2002 seja ainda mais desigual.

Na verdade, o problema da eletrificação rural no Brasil é antigo, e já buscava solução no “Estatuto da Terra”, Lei 4.504, de 1964, em seu Título II, que trata da Política de Desenvolvimento Rural[#].

Em setembro de 1996, para enfrentar a questão, o governo do estado de São Paulo lançou o Programa de Eletrificação Rural "Luz da Terra", objetivando levar energia a todos os consumidores da zona rural do Estado. Com projetos e padrões simplificados, privilegiando o sistema monofásico com retorno pela terra (MRT) e a utilização da mão de obra local, além da contratação dos serviços e materiais pelos próprios interessados, chegou a alcançar em 1996 uma redução de custos de instalação para o nível de R\$ 2.000,00 em média por ligação. No entanto, o Programa que permanece em andamento em 2002 não atingiu as metas estabelecidas, como analisa Selles Ribeiro (Ribeiro *et al.*, 1999).

Na esfera federal, foi criado através do Decreto de 02 de dezembro de 1999 o Programa Nacional de Eletrificação Rural “Luz no Campo”, com o objetivo de levar os serviços de energia elétrica para um milhão de propriedades e domicílios rurais, com benefícios para cerca de cinco milhões de habitantes, “...*buscando, assim, soluções para os grandes problemas sócio-econômicos do meio rural. Dos recursos estimados para investimento no “Luz no Campo”, R\$ 1,77 bilhão será financiados pela Eletrobrás, com recursos da Reserva Global de Reversão - RGR.*” (MME, *site* institucional). Segundo os coordenadores do Programa, o principal mecanismo para atingir as metas descritas era a abertura de uma linha de crédito para que as concessionárias de energia elétrica e as cooperativas de eletrificação rural pudessem implementar seus programas de eletrificação rural. Outro ponto importante a destacar sobre o Programa, é sua vinculação com os Programas Federais PRODEEM e Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica – PROCEL^{##}, enfatizada no texto do Decreto de sua criação. Os efeitos do Programa não foram adequadamente avaliados até 2002.

[#] Referências diretas estão no Capítulo III, que trata da Assistência e Proteção à Economia Rural, artigos 73, 60 e 184.

^{##} O PROCEL foi instituído através da Portaria Interministerial MME/MIC nº 1.877, de 30/12/85, com a finalidade de integrar as ações visando a conservação de energia elétrica no país.

No momento, aguarda-se que seja sancionado pelo Congresso o Projeto de Lei 2.905/2000, sobre a Universalização dos serviços de energia elétrica. Apesar de representar um avanço regulamentando a questão, existem dúvidas sobre a sua eficiência para sanar a questão da ausência de energia elétrica em regiões rurais, especialmente quando se observa o mecanismo de inversão financeira que o projeto de Lei preconiza para as empresas de distribuição. Além dessas polêmicas, Pazzini aponta alguns pontos que precisam ser aprimorados (Pazzini, 2001):

- *“a metodologia utilizada para a identificação do mercado não atendido deveria ser elaborada pela ANEEL, ..., devendo o custo para a confecção desta metodologia ser de responsabilidade das concessionárias....;*
- *deveriam ser realizadas Audiências Públicas ... para divulgar o Plano de Universalização do Atendimento Rural. Isto permitiria que entidades vinculadas ao desenvolvimento rural dos municípios ou regiões, ... detentores de maior conhecimento das carências da zona rural, proporcionassem subsídios para garantir a validade dos números de propriedades rurais sem energia elétrica;*
- *não está claro na proposta de Resolução se o atendimento sem ônus para o consumidor será de forma perene ou se reduzirá ao prazo fixado de 5 anos...;*
- *quanto à devolução de recursos utilizados para antecipação das ligações, seria mais justo as concessionárias realizarem a devolução dos investimentos de forma integral, logo após o término do prazo de carência estipulado no Plano de Universalização. A proposta, da forma como está elaborada, pode se configurar em um empréstimo forçado do consumidor a favor da concessionária.”*

Mesmo reconhecendo a importância das ações voltadas à universalização dos serviços de eletricidade, é possível que essas ações não sejam suficientes, pois estão ocorrendo de forma desconexa, a exemplo do que ocorreu com o processo de privatização que também era visto como uma possível fonte de recursos para a eletrificação rural (Scalabrini, 2002).

2.1 - Panorama Institucional

Em 1995, o setor energético brasileiro sofreu uma das maiores modificações estruturais de sua história, gigantesca em abrangência econômica e radical em termos estruturais. Partia-se de um modelo em que toda a cadeia produtiva, geração - transmissão - distribuição, concentrava-se nas mãos do Estado, através de empresas energéticas estatais e verticalizadas, obedecendo a planejamento e diretrizes determinadas por instituições ou departamentos estatais, com metas e caminhos definidos de forma centralizada para todo o território nacional. Talvez por conta dos problemas que o setor apresentava, especialmente o déficit econômico que impossibilitava novos investimentos necessários e o grande endividamento das empresas estatais, e certamente por influência e “...*pressão econômica de uma realidade mundial...*” (Serrano, 1999), o diagnóstico foi fortemente marcado por um discurso desestatizante (Abreu, 1999), desaguando no Programa de Privatizações dos ativos energéticos, iniciado em 1995, com a venda da ESCELSA - Espírito Santo Centrais Elétricas.

Em um prazo de pouco mais de 6 anos, de 1995 até 2002, restam no estado de São Paulo poucas empresas energéticas estatais de distribuição de eletricidade que não passaram às mãos da iniciativa privada. Segundo o MME, até dezembro de 1999, o processo de privatização computava recursos da ordem de R\$ 30 bilhões arrecadados, incluída neste montante uma transferência de dívidas em torno de R\$ 6,0 bilhões (ver Tabela 2.1).

Com esse pano de fundo, desenvolveu-se o Programa Estadual de Desestatização - PED implementado pelo Governo do Estado de São Paulo e regulamentado pela Lei Estadual nº 9.361/96, iniciado com a venda de 60,7% das ações ordinárias da Companhia Paulista de Força e Luz - CPFL, em novembro de 1997, e tem como marca o desmembramento das principais empresas energéticas do estado: a Companhia Energética de São Paulo - CESP, a ELETROPAULO - Eletricidade de São Paulo, e a COMGÁS - Companhia de Gás de São Paulo[#].

[#] Em 1º de junho de 1998 foi criada a Elektro - Eletricidade e Serviços, subsidiária da CESP. A Elektro reunia os serviços de distribuição de energia elétrica, com um milhão de clientes distribuídos por 228 municípios nos estados de São Paulo e Mato Grosso do Sul. A privatização da Elektro ocorreu em 16

Tabela 2.1 - Privatizações realizadas no setor elétrico até 31/12/99.

EMPRESAS	DATA	% AÇÕES ORDINÁRIAS	VALOR DE VENDA em milhões de R\$	ÁGIO
1995				
ESCELSA	11/07/95	97,27	357,92	11,8%
1996				
LIGHT	21/05/96	50,44	2.697,94	0%
CERJ	20/11/96	70,27	605,33	30,3%
1997				
COELBA	31/07/97	71,14	1.730,89	77,4%
CACHOEIRA DOURADA	05/09/97	94,18	779,76	43,5%
AES SUL	21/10/97	90,75	1.635,00	82,6%
RGE	21/10/97	90,91	1.510,00	93,6%
CPFL	05/11/97	57,60	3.014,91	70,1%
ENERSUL	19/11/97	84,21	625,56	83,8%
CEMAT	27/11/97	96,27	391,50	21,8%
ENERGIPE	03/12/97	91,80	577,10	96,1%
COSERN	12/12/97	80,20	676,40	73,6%
1998				
COELCE	02/04/98	84,59	987,00	27,2%
ELEIROPOLITANA	15/04/98	74,88	2.026,73	0%
CELPA	09/07/98	54,98	450,26	0%
ELEKTRO	16/07/98	90,00	1.479,00	98,9%
GERASUL	15/09/98	50,01	945,70	0%
EBE - Bandeirante	17/09/98	74,88	1.014,52	0%
1999				
CESP - PARANAPANEMA	28/07/99	36,92	1.239,16	90,2%
CESP - TIETÊ	27/10/99	38,66	938,07	30,0%
CELB	30/11/99	86,51	87,39	0%
Sub Total – Energia Elétrica			23.770,14	

Fonte: MME/DNDE, 2000.

Considerado por analistas conceituados como a expressão mais radical[#] da proposta federal de privatização do setor energético (Sauer, 2001a e 2002) e precedido de ações de enxugamento das estruturas departamentais, o PED e o

de julho de 1998, com a venda de 90% das ações ordinárias em leilão na Bolsa de Valores de São Paulo (Bovespa). Em abril de 1999, a CESP passou por nova modificação estrutural, uma cisão parcial. Foram criadas três empresas de geração e uma de transmissão de energia elétrica. A empresa de transmissão, Companhia de Transmissão de Energia Elétrica Paulista - CTEEP, permaneceu sob controle do governo. Das empresas de geração, duas já foram privatizadas: a Companhia de Geração de Energia Elétrica Paranapanema, cujo leilão na Bovespa ocorreu em 28 de julho de 1999, e a Companhia de Geração de Energia Elétrica Tietê, privatizada em 27 de outubro de 1999. A ELETROPOLITANA foi dividida em duas empresas de distribuição (Metropolitana e Bandeirante), uma empresa de geração (EMAE) e 1 empresa de transmissão (EPTE). Posteriormente à privatização, essas empresas passaram por sucessivos processos de desmembramento e outros rearranjos empresariais.

desmembramento das empresas energéticas de São Paulo desalojou programas e atividades importantes que até então eram desenvolvidas no âmbito das empresas, como o planejamento energético, programas de desenvolvimento tecnológico^{##}, preservação da memória e manutenção do acervo histórico do setor energético, programas de eficiência energética, programas para a diversificação da matriz energética, programas de incentivo ao uso de energias renováveis e programas sociais em diversas escalas, legando sua continuidade, mesmo que transitória, à administração direta do Estado, no caso a Secretaria de Estado de Energia - SEE, a mesma administração que passava a ficar sem seus braços executivos: as empresas energéticas.

Na mesma época, pressionadas pela necessidade de se adequar a essa nova organização do setor, tiveram início na SEE atividades de análise institucional voltadas à identificação e avaliação das atividades cuja manutenção e continuidade eram fundamentais e que se encontravam sob responsabilidade da administração direta do Estado. Assim, como alternativa para a continuidade dos trabalhos, foram estudadas as criações de novas estruturas com funções definidas para exercer parte dessas atividades, tendo como característica comum a todas elas a busca de sustentabilidade econômico-financeira e o desatrelamento institucional do Estado. O sucesso dessa alternativa possibilitaria ao Estado dedicar-se ao desenvolvimento de atividades tidas como primordiais para a diretriz política do momento, tais como saúde, educação, segurança pública, entre outras, e especificamente à SEE desincumbir-se da responsabilidade direta e isolada por essas atividades. Além de desonerar um Estado assolado por uma falta de capacidade de investimento histórica e crônica, o almejado desenvolvimento dessas atividades fora das estruturas institucionais anteriores responderia a um anseio de descentralização administrativa e agilização para a execução de Programas, com o envolvimento direto de novos atores empresariais, da sociedade civil, das Universidades e das comunidades beneficiadas. São frutos desse movimento a criação da Fundação do Patrimônio Histórico da Energia de São Paulo - FPHESP, em março de 1998, convênios entre as empresas energéticas e a Universidade de São Paulo para Desenvolvimento

[#] Dentre as 21 empresas privatizadas, 7 são empresas energéticas de São Paulo, incluso a COMGÁS (toda a distribuição de energia elétrica do estado), arrecadando R\$ 10,3 bilhões.

^{##} Pela configuração implantada para o setor energético, as ações de desenvolvimento tecnológico passaram a ser definidas segundo planos estratégicos e interesses das empresas.

Tecnológico e para a criação do Centro de Excelência da Distribuição - CED, e do Instituto CESP – Criança, criado em abril de 1999, renomeado para Instituto Criança Cidadã. As demais atividades ainda restam sem estruturas institucionais para sua implementação e sob responsabilidade da SEE.

Para completar esse resumo das mudanças institucionais, é da mesma época a criação da Comissão de Serviços Públicos de Energia - CSPE, através da Lei Complementar nº 833, de 17 de outubro de 1997, para cumprir as funções de fiscalização, regulamentação e normalização das atividades no setor energético estadual, e que viria a representar no território estadual as agências nacionais: a Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL, criada pela Lei 9.427, de dezembro de 1996, e regulamentada através do Decreto nº 2.335, de outubro de 1997, e a Agência Nacional do Petróleo - ANP, instituída através da Lei 9478, de agosto de 1997 e implantada através do Decreto 2.455, de janeiro de 1998. A importância de incluir a CSPE no presente relato, embora desempenhe funções muito relevantes no plano das novas estruturas do setor energético, é assinalar uma fase caracterizada por uma presença marcante do governo federal no setor energético estadual, contrariamente ao movimento de descentralização, argumento de destaque na defesa das mudanças implementadas, ficando a agência paulista restrita à função de representante das agências federais. Essa presença maior do governo federal desde 1996 também ocorre no desenvolvimento das atividades de planejamento, energias renováveis, eletrificação rural, entre outras, tanto na definição de metas e projetos quanto no que tange ao acesso a recursos, pois com o fim do suporte das empresas estatais essas atividades tiveram que buscar o suporte financeiro em programas federais, passando a concorrer por essas verbas com estados de outras regiões do país, notadamente com os estados das regiões norte e nordeste.

2.2 - O PRODEEM - Programa para o Desenvolvimento Energético de Estados e Municípios.

Em 1995 foi criado a nível nacional o PRODEEM, através do Decreto Federal de 27 de dezembro de 1994, e implementado pelo DNDE, do MME, com o objetivo de promover o suprimento de comunidades afastadas dos sistemas convencionais de distribuição de energia, utilizando fontes renováveis de energia, de forma descentralizada. O Programa tem sido uma iniciativa promissora para ajudar a mitigar a miséria e a pobreza na área rural criando uma alternativa para apoiar o atendimento das necessidades sociais básicas das populações carentes, e conseqüente elevação da renda no meio rural. O seu instrumento principal de atuação é a instalação de sistemas energéticos que aproveitem as fontes locais de energia renovável complementando os programas de eletrificação rural convencional e substituindo a geração termoelétrica a diesel, com especial destaque ao uso da energia solar fotovoltaica.

Dentre as suas áreas de atuação destacam-se:

- Energização Comunitária em escolas, postos de saúde, bombeamento d'água e irrigação comunitária; centros comunitários; postos de comunicação (rádio/telefone);
- Energização dos processos de produção rurais: energia elétrica para irrigação, mecanização e beneficiamento da produção, eletrificação de cercas;
- Complementação da oferta de energia: apoio à implantação de sistemas utilizando energias renováveis (PCHs, biomassa, solar fotovoltaica e térmica, eólica, sistemas híbridos e outros) através de projetos das concessionárias ou de produtores independentes de energia elétrica.

Para a consecução de seus objetivos o PRODEEM conta com a seguinte base estrutural:

Base Institucional - caracterizada pelo estabelecimento de convênios de cooperação entre os diversos parceiros intervenientes;

Base Financeira - caracterizada pela utilização de recursos orçamentários próprios, bem como pela identificação de fontes de financiamento disponíveis;

Base Organizacional - voltada à gerência descentralizada das atividades do Programa, envolvendo de forma adequada as comunidades e Prefeituras Municipais, as coordenações estaduais e as demais instituições, governamentais e privadas, interessadas nos projetos;

Base Tecnológica e Industrial - voltada à promoção do desenvolvimento das tecnologias relacionadas com sistemas não convencionais de energia, à implantação de indústrias locais capazes de fabricar os produtos necessários a cada sistema e oferecer a respectiva assistência pós-venda e a capacitação de recursos humanos para a instalação, operação e manutenção dos sistemas energéticos.

O Programa teve início com a instalação de projetos demonstrativos em cada estado, sempre em parceria com a concessionária local de energia elétrica e o apoio de instituições como Petrobrás, Companhia Vale do Rio Doce, Furnas, dentre outras. A esses seguiram-se os projetos de disseminação integrados a outras áreas do governo federal. Foi especialmente importante a sua articulação ao Programa Comunidade Solidária/ Comunidade Ativa, dedicados à articulação de diversos atendimentos integrados em áreas carentes, e que nos anos 2001-2002 transformou-se no Projeto Alvorada, com o objetivo de incrementar o Índice de Desenvolvimento Humano – IDH das comunidades mais carentes do país. No contexto desses Programas federais de conotação social, o PRODEEM responde pelo atendimento energético. No entanto, embora não seja objeto de análise no presente trabalho, é digno de nota que mesmo reconhecendo a relevância, justiça e necessidade do atendimento energético em comunidades carentes, não se verifica uma necessária correlação entre o IDH e os níveis de consumo de energia (Bôa Nova, 1999).

As instalações realizadas através do PRODEEM são destinadas apenas a projetos comunitários. Como resultados do Programa no período 1996-1999, foram atendidas mais de 2.000 comunidades, contemplando mais de 500 mil pessoas, com

realizações que incorporam outros benefícios coletivos de cunho predominantemente social. Das metas do Programa, faz parte o estabelecimento e consolidação de parcerias com entidades como a Fundação Nacional de Saúde - FUNASA, apoiando as ações da área de saúde em áreas remotas, a Secretaria de Assuntos Estratégicos, no programa de postos de fronteira, o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA, fornecendo a infra-estrutura energética para assentamentos rurais, entre outras.

Em 1999, uma articulação entre o DNDE e o Banco Interamericano de Desenvolvimento – BID originou a elaboração do Plano de Ação do PRODEEM, a partir do qual programava-se a evolução de sua atuação, incentivando as comunidades e os agentes de mercado a desenvolver projetos energéticos integrados a outros projetos econômicos produtivos. O objetivo da ação era alavancar o desenvolvimento de regiões isoladas e permitir a auto sustentabilidade desses projetos, e previa o aporte de até US\$ 9 milhões, a fundo perdido. Esse aporte de recursos estaria destinado a:

- I. Elevar a capacidade de atendimento para a faixa de 10 a 15 mil comunidades por ano;
- II. Promover o treinamento e a capacitação, técnica, operacional e gerencial, em todos os níveis de atividade e em todo o país;
- III. Estimular a formação de um mercado de fornecimento de serviços de energia para o meio rural, a partir de fontes renováveis descentralizadas;
- IV. Viabilizar a efetiva transferência de novas tecnologias, utilizando a escala do mercado brasileiro como vetor de sua aplicação competitiva no país; e,
- V. Implantar um sistema de monitoramento e avaliação dos resultados sociais e econômicos do programa, de divulgação de informações e de disseminação de soluções inovadoras e de sucesso.

Esse chamado PRODEEM produtivo buscava inserir novos atores na rede do Programa capazes de alavancar o desenvolvimento das localidades carentes e realizar aporte de recursos regionais. Dessa forma, se ampliaria o funcionamento do Programa, apoiado até então quase exclusivamente nas coordenações estaduais, que se encarregam de identificar as demandas energéticas em seu território, coordenar os trabalhos de implantação de projetos e articular as ações e intervenções em

comunidades carentes com outros agentes locais, especialmente as prefeituras municipais.

O CEPEL responde como principal suporte tecnológico do Programa, e ainda, em alguns estados onde não existe estrutura disponível, cumpre parte das funções de implantar e coordenar a instalação de projetos. Até 2001 o CEPEL foi o agente responsável pela análise técnica dos projetos propostos pelos estados e pela formatação técnica das licitações e processos para aquisição de equipamentos.

Em função de sua abrangência nacional e de suas características estruturantes do desenvolvimento social e econômico local, o PRODEEM foi incluído no Programa Brasil em Ação, desde 1999.

No entanto, questões administrativas que geraram sucessivas mudanças no comando do Programa impediram que até o início de 2002 o Plano de Ação fosse executado como previsto. Assim, o PRODEEM não conseguiu superar a carência estrutural, e depende do voluntarismo dos agentes regionais que em muitos casos não dispõem de recursos para elaboração ou análise dos projetos propostos, criando um ponto de estrangulamento para o desenvolvimento do programa.

Como o PRODEEM pratica as licitações para compra de equipamentos em grandes blocos, é capaz de obter propostas comerciais mais atrativas, fazendo cair os preços e maximizar os recursos disponíveis. Por outro lado, a centralização dessas ações faz com que os projetos sofram grandes atrasos, e praticamente impede a participação de pequenos fornecedores locais.

Para os grupos de trabalho dedicados à disseminação das fontes renováveis de energia, a criação do PRODEEM constituiu-se no grande marco dos últimos 10 anos injetando recursos de investimento, que anteriormente eram realizados de forma mais esporádica e em escala muito menor pelas empresas energéticas.

Tomando por base os custos praticados pelo PRODEEM em 1999, Ribeiro *et al.* chegaram a um custo da energia gerado por sistemas fotovoltaicos de R\$ 0,48/kWh, o

que não se distancia muito dos R\$ 0,21/kWh praticados pela Eletropaulo na cidade de São Paulo em março/2002. O cálculo foi feito considerando as seguintes variáveis:

Tabela 2.2 - Parâmetros para o cálculo do custo da energia fotovoltaica[#].

Parâmetro	Valor	Unidade
Radiação Solar	5	kWh/m ² .dia
Taxa de Juros	12	%
Vida Útil dos Módulos	30 [#]	Anos
Vida Útil das Baterias	5	Anos
Vida Útil de Periféricos (Inversor, Controlador)	10	Anos
Eficiência Global do Sistema (Exceto Conversão Fotovoltaica)	75	%
Custo Total do Sistema Fotovoltaico Instalado	19,89	R\$ / W _p
Custo da Energia Produzida	0,48	R\$ / kWh
Custo da Energia Produzida (com 17% de fator de capacidade)	2,91[#]	R\$ / kWh

Fonte: Ribeiro (Ribeiro *et al.*, 1999)

No entanto, introduzindo-se a correção do fator de capacidade mais otimista de **17%** que corresponde à operação dos sistemas interligados à rede (bateria infinita) por **4 horas diárias**, o valor da energia produzida passa a ser R\$ 2,91/kWh, **dez vezes** a tarifa praticada pela Eletropaulo para o setor residencial e correspondendo a aproximadamente seis vezes o custo indicado na Tabela 2.2. É importante notar que esses cálculos são apenas indicativos. Para uma avaliação rigorosa devem considerados dados de radiação solar incidente e horas de sol da localidade, além das características específicas do sistema avaliado.

O PRODEEM corresponde a uma das poucas iniciativas estruturantes implementadas durante o processo de reformulação do setor elétrico, especialmente para a área das fontes essas áreas em que a prática não corresponde à cultura das empresas de energia.

2.3 - Comunidade Solidária / Comunidade Ativa / Projeto Alvorada

O grupo de programas federais, título desse item, na verdade correspondem a um único Programa em diferentes fases de implantação, desde 1995 até agora, em 2002. Fazem parte de uma ofensiva das áreas sociais do governo federal para articular os esforços das diversas pastas ministeriais destinados às áreas mais carentes do país. Em sua última versão, o Projeto Alvorada, a meta definida é a elevação do indicador IDH das regiões mais carentes do país, revelando uma preocupação bastante presente na administração pública dos últimos anos, com a quantificação das ações realizadas.

Esses Programas dispõem da expressiva rede administrativa do país para a sua implementação, ramificada em cada município através dos mais distintos órgãos, o que lhes confere uma capilaridade expressiva, podendo fazer chegar às localidades mais isoladas as ações programadas.

A exemplo do que ocorre na esfera federal com os ministérios, os estados incorporam suas redes administrativas a esses Programas, das quais fazem parte representantes de todas as secretarias, em todos os estados. Com a privatização das áreas de distribuição de energia elétrica que antigamente eram capazes de dar suporte a programas de governo do setor elétrico em qualquer parte do território estadual, a abertura desse espaço de articulação entre as pastas passa a ser uma alternativa para o suporte à implantação de projetos fotovoltaicos, na medida em que áreas como saúde e educação sempre contam com representantes em localidades distantes. Além disso, a convivência com áreas - fim possibilita a prospecção de novos projetos conforme as necessidades das estruturas de campo, que no caso da área de educação sofre modificações todos os anos.

No caso concreto dos projetos implantados em escolas rurais, a rede do Programa Comunidade Ativa/ Comunidade Solidária foi fundamental para a fiscalização da qualidade das instalações e da guarda dos equipamentos nas sedes das prefeituras, como se verá no relato específico.

A vida útil adotada pelos autores da tabela é a declarada por fabricantes, que desconsidera a queda da

2.4 - O GTES - Grupo de Trabalho de Energia Solar

A área técnica dedicada aos projetos de energia solar vinha se organizando no país desde 1992, com a criação do GTEF - Grupo de Trabalho de Energia Fotovoltaica[#], e teve um grande impulso a partir do PRODEEM em 1995. A euforia espalhou-se por todos os estados e a energia solar viveu até 1999 um período de grande crescimento no país, especialmente quando se analisa o número de instalações e a potência total instalada.

A grande maioria dos técnicos que compõem esse grupo de trabalho está funcionalmente ligada às empresas de energia que, apesar de se dedicarem a projetos “*sociais*” tidos como não rentáveis, vinham mantendo e até aumentando sua atuação lastreadas no PRODEEM. O GTES também é composto pelos grupos de pesquisa das Universidades. Dele também fazem parte as associações de fabricantes: Associação Brasileira de Empresas de Energias Renováveis - ABEER, representante dos fabricantes de equipamentos fotovoltaicos no Brasil, e a associação de fabricantes de aquecedores solares, organizados no Departamento de Aquecimento Solar da Associação Brasileira de Refrigeração, Ar Condicionado, Ventilação e Aquecimento - ABRAVA.

Quando a reestruturação do setor era apenas uma longínqua ameaça, o GTES chegou a discutir políticas públicas que permitissem ao Estado e ao setor elétrico a implementação em massa de projetos de energia solar. Antes de pretensiosa, essa discussão era o que os técnicos identificavam como necessário para o país, dado a proximidade que as equipes de campo tinham com localidades isoladas da estrutura de distribuição energética, conseqüentemente isoladas das áreas de circulação de riquezas e órfãs do Estado. Entre as realizações mais importantes do GTES está a elaboração do Manual de Engenharia para Sistemas Fotovoltaicos, e a realização de treze encontros nacionais.

eficiência no período. O fator de carga foi inserido neste trabalho e corresponde a tabulação própria

[#] Posteriormente, o GTEF transformou-se em GTES – Grupo de Trabalho de Energia Solar, com a inserção da área solar térmica.

Com a privatização das energéticas muitos dos técnicos desse grupo foram retirados de suas funções anteriores e encaminhados às áreas que os novos donos entendem como prioritárias, o que não coincide necessariamente com os interesses das comunidades isoladas. Atualmente, articula-se um re-ordenamento do GTES para voltar a servir de suporte ao desenvolvimento técnico e administrativo dos projetos de energia solar, e discutir as questões de planejamento envolvendo especialmente a reformatação do PRODEEM.

2.5 - O grupo de energia solar do IEE/USP

O grupo de trabalho de energia solar do IEE/USP tem uma conceituação acadêmica reconhecida que não é objeto de análise nesse trabalho. No entanto, a intensidade de suas atividades, tanto no campo teórico, quanto no campo prático, tem grande importância para o desenvolvimento dos projetos fotovoltaicos implantados pela SEE através do PACI.

Anteriormente à sua constituição, o desafio de implantar projetos fotovoltaicos no âmbito das empresas de energia do estado esbarrava na ausência de referência sobre as possibilidades de sucesso e viabilidade desses empreendimentos.

O início das atividades desse grupo de pesquisa no Vale do Ribeira trouxe aos dirigentes da área de distribuição da CESP/ELEKTRO o respaldo técnico e a confiança necessários para dar continuidade aos planos de instalação de sistemas fotovoltaicos naquela região (Zilles, Lorenzo e Serpa, 2000). Por outro lado, a coincidência geográfica e sócio-econômica dos projetos desenvolvidos no âmbito da SEE com os projetos desenvolvidos em conjunto pelo IEE/USP com o Centro de Estudos e Pesquisas de Administração Municipal - CEPAM, através de convênio iniciado em setembro de 1998 com a Associação Espanhola de Defesa da Natureza - ERA-AEDENAT, especialmente as experiências de organização comunitária, como a instalação de lavanderias que utilizam bombeamento solar (Fedrizzi e Serpa, 1999), e as

instalações de sistemas de geração de energia nas residências dos bairros rurais do Retiro, Sítio Artur e Varadouro (Morante, 2000), permitiram uma troca de informações e um auxílio técnico indispensáveis para a concretização dos projetos governamentais. Isso se tornou especialmente importante quando as empresas de energia iniciaram o processo de encerramento de suas áreas de pesquisa e desenvolvimento tecnológico, e uma arrefecimento de suas inserções em trabalhos de cunho social.

A interação oficial entre o PACI e o grupo de energia solar do IEE/USP teve início através da criação do Grupo de Trabalho do Vale do Ribeira - GTVR, sob coordenação da SEE, através da Resolução SEE 061/95. A motivação inicial para a constituição do GTVR:

- determinação do governo do estado de São Paulo em priorizar o atendimento à região;
- as precárias condições sócio-econômicas da população do Vale do Ribeira;
- importância estratégica da região, em termos energéticos e ambientais;
- necessidade de coordenação das atividades energéticas previstas, planejadas ou em execução, por diversos atores, para o município de Cananéia.

A proposta inicial de trabalho do GTVR buscava equacionar a questão energética na região, fornecendo a infra-estrutura necessária à implementação de ações de desenvolvimento sustentado, previstas a partir do macrozoneamento realizado pelo Governo do Estado, melhorar os índices de eletrificação da região, especialmente para o setor residencial, e coordenar a elaboração de planejamento energético, prevendo ações e meios para sua implementação. Os trabalhos do GTVR culminaram com a elaboração do Planejamento Energético do Vale do Ribeira, documento finalizado em outubro de 1997, onde foram relacionados os planos de atendimento energético e elaborado um diagnóstico sócio-econômico para a região.

Após essa experiência conjunta, e com a intensificação da atividade de pesquisa do IEE/USP, os projetos desenvolvidos pela SEE puderam contar ainda com o suporte técnico referente a especificações de equipamentos mais adequados às instalações, tais como, baterias, inversores, reatores e luminárias, informações essas que muitas vezes puderam ser incluídas nas especificações dos projetos. O treinamento de

usuários dos sistemas fotovoltaicos de bombeamento de água, instalados nos assentamentos rurais do Pontal do Paranapanema, e a vistoria das instalações efetivadas, também foram atividades realizadas pelo grupo do IEE/USP sob demanda da SEE, assim como o fornecimento de orientação técnica para otimizar o funcionamento dos equipamentos aos usuários daqueles sistemas.

A experiência desse grupo de pesquisa também vem dando suporte às atividades fotovoltaicas desenvolvidas no nível nacional, com interação técnica com o CEPEL, suporte à coordenação nacional do PRODEEM e ainda na colaboração com outros grupos de pesquisa, implantando sistemas em áreas remotas da região amazônica, através de Programas como o Trópico Úmido, do MCT.

Durante o processo que resultou na instalação dos sistemas fotovoltaicos em escolas rurais, o IEE/USP passou a cumprir mais uma função para os projetos da SEE, armazenando os equipamentos disponibilizados pelo PRODEEM para o estado de São Paulo e gerenciando o estoque desses equipamentos, uma vez que as empresas de energia que anteriormente cumpriam essa função não dispunham mais de espaço para essa finalidade.

Atualmente, o grupo de energia solar do IEE/USP e a SEE estão empenhados em consolidar a criação de uma estrutura que permita a continuidade das atividades fotovoltaicas no estado de São Paulo de forma coordenada, como será visto no item 5.2 deste trabalho, e ampliar a abrangência desses projetos para outras aplicações de maior porte. Exemplo disso é o sistema de geração fotovoltaica interligado à rede de distribuição da Eletropaulo, instalado no prédio da administração do IEE, experiência que pode dispor de módulos fotovoltaicos fornecidos pelo PRODEEM, através do PACI/ SEE.

Capítulo 3 - O PROCESSO DE ESTRUTURAÇÃO E MONTAGEM DE CADA PROJETO

Neste capítulo são relatados os processos de estruturação de cada projeto, com a descrição das situações que os antecederam, não apenas do ponto de vista energético, mas principalmente em relação à organização sócio cultural de cada grupo envolvido.

Os projetos fotovoltaicos foram implantados conforme as demandas se apresentaram. O primeiro bloco de projetos atendeu as demandas apresentadas pela Fundação Instituto de Terras do Estado de São Paulo “José Gomes da Silva” - ITESP e pela comunidade Guarani da Aldeia Tembiguaí (Boa Vista), de Ubatuba, e os sistemas foram instalados em 1998. O segundo bloco de projetos foi destinado ao atendimento da demanda de escolas rurais, com a instalação dos sistemas ocorrendo no ano 2000.

Em ambos os casos, as comunidades tiveram de esperar períodos que variaram de 1 a 2 anos até serem efetivadas todas as negociações entre os atores envolvidos. Especialmente no interior da SEE, ajustes institucionais tiveram que ser feitos para abrir um espaço em sua estrutura capaz de executar as atividades de implantação de projetos. Esses ajustes, que inicialmente tinham um caráter meramente administrativo e que foram induzidos também por outros programas como o “Luz da Terra”, foram o ponto de partida para a expansão do entendimento das funções da SEE em sua vertente de secretaria de estado, além de suas funções pré-existentes como representante do governo do estado na gestão das empresas estatais de energia, e das possibilidades de atuação energética diretamente voltada à população.

Para entender esse processo, é necessário conhecer a situação anterior aos projetos e à criação do PACI.

3.1 - Situação anterior ao projeto na Secretaria de Estado de Energia - SEE

Em 1995, quando foram iniciadas as atividades do PACI, a SEE não dispunha de áreas de implantação de projetos, as chamadas áreas – fim. Para atender às solicitações que recebia no campo da extensão dos serviços de eletricidade a comunidades ainda não atendidas, a SEE recorria às empresas de distribuição de energia elétrica das quais o Estado era o maior acionista àquela época. Em geral, essas solicitações que vinham por carta ou ofício da área legislativa geravam o procedimento administrativo padrão, ou seja, a abertura de um Processo Interno, posteriormente encaminhado às empresas de energia para atendimento. Muitos desses processos nunca foram respondidos, perdendo-se no emaranhado administrativo.

As solicitações que vinham de comunidades isoladas em áreas de proteção ambiental permaneciam em um impasse: as comunidades tinham uma distribuição de casas muito dispersa, e o consumo esperado para essas residências não justificava o investimento de expansão da rede. Isso se constituía em forte argumento das distribuidoras para não investir nesse segmento de mercado, ainda mais se considerarmos que, naquele momento, as empresas se empenhavam em interiorizar critérios de lucratividade às suas atuações. Além disso, existiam restrições ambientais impedindo legalmente muitos desses atendimentos. A forma de encaminhamento dessas demandas, vindo de forma esporádica e rarefeita, dificultava ainda mais a visualização e organização de um plano de atendimento que otimizasse recursos.

O primeiro passo para organizar e planejar esses atendimentos foi a criação do GTVR, e a elaboração do Planejamento Energético para o Vale do Ribeira. A região foi escolhida por apresentar o mais baixo índice de eletrificação rural e por ser a mais carente do estado de São Paulo.

A possibilidade de atender a essas demandas com energia solar baseou-se nas experiências que tinham sido implementadas pela CESP a partir de 1985, com destaque para os seguintes projetos:

✓ **De 1985 a 1989: Projeto dos Postos de Saúde do Vale do Ribeira (Potência: 1.036 W_p).**

Projeto implementado pela CESP, através do qual foram instalados sete Postos de Saúde, em parceria com a Secretaria de Estado da Saúde (Daniek, Ferreira e Prado, 1993), como se observa na Tabela 3.1.

Tabela 3.1 – Postos de Saúde com sistemas fotovoltaicos.

Posto	Município	Data de instalação	Nº de pessoas atendidas	Serviço
Marujá	Cananéia (Ilha do Cardoso)	07/10/85	1.050	Refrigeração, Iluminação e comunicação
Pedrinhas	Cananéia	05/11/86	900	Refrigeração e iluminação
Pilões	Iporanga	06/05/87	560	Idem
Praia Grande	Iporanga	29/12/87	816	Idem
Indaiatuba	Barra do Turvo	21/04/88	1.100	Idem
Paraíso	Barra do Turvo	05/05/88	1.150	Idem
Santa Maria	Cananéia	25/07/89	450	Idem

Fonte: (Daniek, Ferreira e Prado, 1993).

Cada posto de saúde recebeu um sistema com 4 módulos, cada um de 37 W_p, totalizando 148 W_p. Cada sistema fornece energia para 1 (um) refrigerador de 140 litros operando em corrente contínua, quatro lâmpadas fluorescentes de 15W/12V, e tendo também capacidade para um sistema de rádio comunicação, como o instalado no Posto de Saúde do Marujá. A energia gerada é armazenada em duas baterias automotivas com capacidade de 100 Ah. Os módulos foram adquiridos pela CESP da empresa brasileira Heliodinâmica.

✓ **Em 1993: Projeto “Estação Ecológica Juréia-Itatins” (Potência Total: 5.184 W_p).**

Impulsionada pela Eco-92, a CESP implementou o primeiro projeto em áreas Unidades de Conservação Ambiental, com a implantação de sistemas fotovoltaicos em 11 localidades da E.E. Juréia-Itatins (Ferreira, 1993). O projeto, em operação até o presente, fornece energia através de módulos fotovoltaicos da Siemens,

vencedora de licitação, para centros de visitantes, escolas, postos de fiscalização e alojamentos, e foi feito em parceria com a Secretaria de Estado do Meio Ambiente. Os sistemas fornecem energia para 11 geladeiras, 8 rádios VHF e iluminação nas 11 localidades, alimentados por 108 módulos de 48 W_p cada, como exposto na Tabela 3.2. A escolha da opção fotovoltaica justificou-se pela impossibilidade de extensão da rede de distribuição para a área de preservação ambiental.

Tabela 3.2 - Sistemas instalados na Estação Ecológica Juréia-Itatins (configuração inicial).

LOCAL	ATIVIDADE	EQUIPAMENTOS			
		G	L	H	R
Rio das Pedras	Manejo e Educação Ambiental	02	07	02	01
Praia da Juréia	Núcleo de Interpretação	01	03	02	01
Rio Verde	Alojamento	01	15	02	02
	Laboratório	01	02	01	--
	Casa moradia	01	08	02	--
Praia do Una	Escola	--	06	04	--
Tabaqueira	Abrigo de pesquisa	02	06	02	01
Cachoeira do Guilherme	Escola	--	06	04	--
Barreirinho	Posto de fiscalização	--	03	02	01
Guarauzinho	Abrigo/ Posto de fiscalização	01	06	02	01
Palhal [#]	Abrigo de pesquisa	02	06	02	01
Aguapeú	Escola	--	06	04	--
Paranapuã	Escola	--	06	04	--
TOTAL		11	80	--	08

Fonte: Ferreira, 1993.

L - N° de pontos de luz (9W/12V)

H - Horas/dia de uso dos pontos de luz.

G - Geladeira 140 litros

R - Rádio VHF/ consumo nominal:

8,5A - transmissão (1h/dia)

500 mA - recepção (1h/dia)

150 mA - stand-by

Todos os equipamentos foram fornecidos pela CESP, incluindo luminárias, geladeiras e controladores de carga. Apenas os rádios VHF não fizeram parte do lote de equipamentos fornecidos no projeto.

✓ **Em 1997: Projeto ECOWATT. Potência Total: 16.800 W_p.**

[#] As configurações atuais e distribuição dos sistemas foram constantemente alteradas pela administração do Parque, atendendo às necessidades de uso da EEJL.

O ECOWATT foi o primeiro projeto brasileiro voltado a consumidores residenciais totalmente financiado por uma empresa energética, a CESP/Elektro. Foram atendidas 120 residências com sistemas de 140 W_p, na região do Vale do Ribeira, conforme exposto na Tabela 3.3. Em 1997 os usuários pagavam mensalmente R\$ 13,50, e os sistemas foram projetados para fornecer energia para 4 pontos de luz, rádio e TV.

Tabela 3.3 - Configuração dos sistemas do programa ECOWATT.

	Sistema individual		TOTAL (120 residências)	
	Configuração	Total	módulos e baterias	Quantidade total
Módulos	2 x 70 W _p	140 W _p	240 x 70 W _p	16.800 W _p
Baterias	2 x 54 Ah	108 Ah	240 x 54 Ah	12.960 Ah
Controladores		1 x 20 A		120 unidades
Lâmpadas		2 x 9 W		240 unidades

Fonte: Morante, 2000.

- ✓ **De 1995 a 1999: “Projeto ELDORADO: Parques do Litoral Paulista” (Potência Total: 21.500 W_p).**

Nesse projeto, a CESP obteve, através do Projeto ELDORADO do Governo da Alemanha, 70% do total do custo de investimento em equipamentos fotovoltaicos destinados a cinco Parques do Estado de São Paulo, a saber: Ilha do Cardoso, Jacupiranga, Ilhabela, Ilha Anchieta e Picinguaba. Os sistemas fornecem energia para escolas, centros comunitários e postos de fiscalização nos parques citados, destinada a iluminação, comunicação por rádios VHF e refrigeração. Por força do acordo com o governo da Alemanha, os sistemas foram fornecidos pela Siemens (CESP, 1996), e os dimensionamentos constam do Anexo 1.

Com o desmembramento da CESP em três geradoras, o projeto que havia sido implantado pela Diretoria de Planejamento foi destinado, através de convênio, à Secretaria do Meio Ambiente - SEMA. Embora a solução administrativa não tenha se

consolidado, a manutenção dos equipamentos passou a ser feita pela SEMA, que se organizou para isso por pressão dos administradores de cada uma das unidades atendidas.

No ano 2000, pedidos de complementação dos sistemas de geração fotovoltaica foram encaminhados por esses parques ao PACI/SEE e atendidos com recursos do PRODEEM, como relatado no item 3.5.

3.1.1 - Definição do Problema para o Estado

Para a SEE, o problema de atendimento a comunidades isoladas através de projetos fotovoltaicos estava colocado em pelo menos três aspectos:

- a questão da carência do recurso energético, vista no Capítulo 2;
- como garantir a sustentabilidade técnica e financeira desses projetos;
- a inserção de uma atividade – fim na estrutura interna de uma secretaria de Estado.

Com o início do processo de privatização, a preocupação do PACI era buscar formas para dar continuidade no novo ambiente institucional ao atendimento de comunidades isoladas através de projetos de energia fotovoltaica de forma sustentável técnica e economicamente. Essa preocupação em relação ao ambiente administrativo da própria SEE se justificava por duas razões: havia uma forte corrente administrativa do estado de São Paulo que advogava a extinção da SEE após a venda dos ativos energéticos com participação estatal, e, mesmo que essa extinção não ocorresse, havia uma determinação em apenas desenvolver atividades com claras fontes de sustentação econômica que não incluíssem o Tesouro do Estado. Essa sustentabilidade dos projetos estava ameaçada especialmente com a venda da CESP, que sempre atuou em parceria nos projetos fotovoltaicos, como se viu no item anterior.

Na busca dessa “fórmula” ideal de projeto, a SEE foi favorecida pelo fato de que desde 1995 encontravam-se em andamento no Vale do Ribeira projetos com diferentes formatações de organização social e administrativa, e dessa situação particular puderam ser observadas e analisadas com técnicos de outros órgãos através do GTVR as diferentes opções de organização. No projeto implantado pela CESP na Juréia, o Instituto Florestal, órgão da Secretaria do Meio Ambiente responsável pela administração dos parques, se encarregava das operações de manutenção e reposição de periféricos. Nesse caso ao menos inicialmente, a questão da sustentabilidade estava equacionada. Era o próprio Estado que iria se encarregar de sustentar técnica e financeiramente o projeto, mas por outra porta. Quando houve a mudança de administração na troca de governo surgiram problemas na continuidade da manutenção

técnica dos sistemas. As pessoas que chegavam para dirigir os órgãos e departamentos incumbidos do projeto desconheciam os procedimentos de manutenção ou as implicações que o adiamento na substituição de periféricos poderia causar. Além do mais, em muitos casos, entendiam que a responsabilidade de manutenção deveria ser da companhia de energia. De qualquer forma, nessa formatação de projeto em que uma instituição governamental fica responsável, a transmissão de informações e treinamento de usuários é extremamente facilitada. O que se pode observar, no entanto, é que o período de transição de governo é um período de turbulência para os projetos e ainda não se tem uma solução para como atravessar esses períodos, garantindo na pauta de compromissos das novas administrações a sustentação dos projetos.

Outro projeto também implantado pela CESP/Elektro[#] na região era o ECOWATT, com um formato completamente distinto. Entre outros aspectos, havia sido concebido como um projeto de “leasing”, em que após doze anos pagando uma mensalidade de R\$ 13,50 (valores de 1997), os usuários seriam donos dos equipamentos (Prado Jr. e Pereira, 1998). Durante esse período a empresa estava responsável por até 3 substituições de baterias, explicitado em contrato com cada usuário, mas não ficaram claramente definidas as outras responsabilidades da empresa quanto a manutenção dos equipamentos. Os problemas surgiram desde o início, pois a empresa responsável pela instalação dos equipamentos, serviço que foi terceirizado pela Elektro, falhou em ao menos dois aspectos: não executou o treinamento dos usuários, conforme havia sido contratado pela Elektro, e realizou instalações de baixa qualidade, como atestaram revisões posteriores efetuadas por equipes de técnicos do IEE/USP (Morante, 2000). A revisão técnica dessas instalações foi iniciada no final de 2001, e o que se observa é que a demora dessa providência pela Elektro deve-se em grande parte à fragilidade jurídica dos usuários frente à empresa de distribuição, muitos deles sem a menor idéia de como fazer valer os seus direitos. No caso desse projeto, em que o entendimento mais corrente entre os técnicos é de que a Elektro deverá se responsabilizar pela sustentabilidade técnica e financeira do projeto enquanto os usuários continuarem sendo pontuais com seus pagamentos, a instância que deveria se responsabilizar por intermediar possíveis

[#] A Elektro foi uma das empresas compradas pelo grupo ENRON no Brasil, e que abriu falência no final de 2001, nos USA.

impasses seria a CSPE, como ocorre em impasses entre consumidores de energia e distribuidoras de eletricidade em geral. Essa intermediação não chegou a se concretizar.

Outra forma de gerenciamento de projetos em curso no Ribeira está presente nos projetos implantados pelo IEE/USP, em parceria com a ONG espanhola ERA-AEDENAT. Nesse caso, busca-se o maior grau possível de envolvimento das comunidades, com o treinamento dos usuários e a formação de um fundo para as manutenções necessárias. Para implantar um projeto com essas características, é necessário um trabalho direto com a comunidade e o acompanhamento e supervisão do andamento do projeto, com visitas periódicas. A SEE não dispõe, no momento, de estrutura para implantar projetos com esse formato.

Por fim, na mesma região e desde a década de 1980, encontram-se em operação sistemas fotovoltaicos instalados pela CESP em postos de saúde. Como não foi oficializada nenhuma providência em relação à responsabilidade por esses sistemas, a manutenção dos equipamentos acabou sendo assumida pelas prefeituras. Em vistoria realizada em 1993, para surpresa dos técnicos, dos sete postos instalados, apenas um estava desativado, pois havia chegado a rede elétrica na região. Aquele sistema havia sido recolhido pela prefeitura, que planejava remanejá-lo para uma escola. A presença constante de atendentes de enfermagem nesses postos, e a necessidade premente de energia para suas atividades talvez sejam as razões para o sucesso dessa experiência. Formatado em uma época em que o Estado não tinha uma preocupação real em segregar os gastos de suas responsabilidades, o projeto foi concebido de forma a que a secretaria da Saúde repassasse à CESP uma anuidade equivalente ao custo de um sistema, o que foi feito durante três anos, conforme levantamentos feitos junto à área comercial da empresa em 1993. Após esse período, novamente em função de mudanças administrativas e por não haver um compromisso contratual, os pagamentos foram suspensos e as responsabilidades técnicas e financeiras abandonadas. Como ocorria o movimento de municipalização dos serviços de saúde, as prefeituras locais assumiram para si o compromisso com a manutenção dessas instalações. Não é possível, no entanto, implantar projetos contando com a sorte de que ocorram casos como o relatado para a sua sustentabilidade, especialmente se os equipamentos foram resultado de um investimento de dinheiro público. Dito de outra forma, o Estado é o responsável pelo

investimento que faz com recursos do Tesouro, e por esse motivo deve se responsabilizar pela sustentabilidade e integridade das instalações que efetua, o que nos remete à próxima questão.

Quando o PACI teve início, em outubro de 1995, não se buscou uma solução estrutural para a sua inserção, ficando apenas como mais uma das atividades da SEE. No entanto, foi inserido na CPPE que já incluía entre suas competências duas linhas de ação que foram marcantes no andamento do Programa: o incentivo ao desenvolvimento do uso de energias renováveis e o envolvimento com as estruturas de Meio Ambiente e de Recursos Hídricos do Estado, especialmente os Comitês de Bacia Hidrográfica - CBHs e o CONSEMA. Assim, integrando as ações intersetoriais energia/recursos hídricos e energia/ meio ambiente, o PACI buscou inserir seus projetos como uma ação da área energética estadual harmonizada com as propostas ambientais e do sistema de gerenciamento de recursos hídricos, numa ótica de implementação energética de desenvolvimento sustentável e planejamento integrado de recursos da ação do Estado.

Desses foros vieram as principais demandas atendidas pelo PACI. No entanto, apesar de ter acesso a esses foros de discussão, a ausência de uma formatação estrutural pode ter sido um dos motivos que limitaram o alcance do PACI a uma função quase apenas assistencialista, sem as necessárias atividades de treinamento de usuários e de divulgação mais efetiva da tecnologia e integração dos programas das duas áreas citadas. Foi possível também concretizar parcerias, especialmente com a ELEKTRO, tanto em sua fase estatal quanto posteriormente à sua privatização, possibilitando a instalação dos sistemas fotovoltaicos nos assentamentos, aldeia indígena e nas escolas do meio rural, contribuindo para zerar o número de unidades escolares sem os serviços de energia elétrica no estado de São Paulo.

Desde a sua constituição o PACI enfrenta dois tipos de desafios para a continuidade de suas atividades. O primeiro e mais óbvio é garantir o fluxo de recursos na forma de equipamentos para geração descentralizada de energia a partir de fontes renováveis que, afora os entraves burocráticos, são canalizados através de várias agências de fomento nacionais e internacionais, e com tendência a crescer ainda mais

em virtude do apelo ambiental que essas fontes possuem e da possibilidade de implantação dos MDLs – Mecanismos de Desenvolvimento Limpo, previstos no artigo 9 da convenção de Quioto sobre mudanças climáticas. O principal desafio, no entanto, é o de garantir a continuidade dos projetos, a sua sustentabilidade e evitar o sucateamento dos equipamentos instalados em campo (Ferreira, Zilles e Shalders, 2000). No entanto, existem entraves administrativos ao fluxo desses investimentos para o Tesouro do Estado. A exemplo das estruturas que suportam as atividades de geração hidráulica e térmica de energia elétrica, a geração de energia elétrica a partir de fontes renováveis como o caso da geração fotovoltaica requer uma estrutura que gerencie seus ativos, administre as ações de manutenção e planeje a expansão do parque gerador. Por se tratar de uma forma de geração descentralizada, requer igualmente um esforço especial de treinamento e formação de técnicos locais que viabilizem a multiplicação de projetos em energia solar destinados às comunidades isoladas.

Como se observa, o caminho que o PACI trilhou foi o de tentar projetar suas ações dentro de uma ótica de planejamento integrado de recursos. O embate entre a postura tradicional de planejamento energético e a idéia de planejamento integrado de recursos (Swisher e Januzzi, 1997), na ótica do desenvolvimento sustentável (Goldemberg *et al.*, 1988), vinha ocorrendo antes de 1994, em discussões técnicas e acadêmicas. Entre outros motivos, por tratar-se de uma discussão que se valia de argumentos antes ignorados pelo setor, sua absorção vinha ocorrendo de forma lenta. Não se pode esquecer o tradicional conservadorismo do setor, um dos maiores responsáveis pelo endividamento nacional, de grandes impactos ambientais (discussões do CONSEMA) e que teve seu momento de maior pujança no regime militar, construindo as grandes hidrelétricas do parque nacional. As transformações políticas do país nos últimos 20 anos, rumo à democracia, também tiveram seus reflexos e completam o cenário frente ao qual estava sendo regulamentada a estrutura legal de funcionamento do setor. No anseio de organizar, normalizar e fiscalizar os serviços de energia e a conservação do meio ambiente, foram criadas muitas estruturas, freqüentemente com competências concorrentes que, como não poderia deixar de ser, transformou o cenário num caótico emaranhado de leis e superposição de atribuições, funções e responsabilidades.

Repentinamente, em função dos resultados eleitorais de 1994 sob a ótica local, e certamente impulsionado pela nova proposta geopolítica do capital (Lima, Guerra e Oliveira, 1996), as lentas transformações foram interrompidas para a implantação do projeto governamental de reestruturação do setor elétrico nacional. Os segmentos tradicionais do setor elétrico voltaram-se às oportunidades centralizadas, onde afinal concentra-se a geração de energia do país e postaram-se zelosos em manter suas áreas de atuação ameaçadas de serem repassadas para grupos privados, cuja principal característica intimidatória residia no fato de serem novos atores numa peça anteriormente totalmente dominada. Assim, interrompeu-se o processo de discussão e modificação das estruturas de planejamento energético em alternativas descentralizadas e participativas, sem a devida adequação do arcabouço regulamentar que estava sendo elaborado seguindo a direção da regionalização, a exemplo do setor de recursos hídricos[#] e do próprio setor ambiental. No momento, pouco restou como herança dessa discussão no ambiente do setor elétrico.

A SEE dispunha desde 1996 de outro instrumento para atuar na questão da eletrificação rural. Como as empresas de distribuição, uma vez privatizadas, não teriam interesse comercial em expandir seus serviços para consumidores com baixo poder aquisitivo, exatamente os que restavam a ser abrangidos pelas redes de distribuição de energia elétrica no estado, criou-se o Programa “Luz da Terra”, com a ambiciosa meta de expandir os serviços de energia elétrica para 150 mil unidades rurais no estado de São Paulo. Os recursos para esse programa foram negociados pela SEE para serem repassados do BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Social às distribuidoras de energia elétrica. No entanto, mesmo almejando atingir tão elevado número de novas ligações, tinha-se certo entre os participantes do programa que restariam áreas onde seria inviável a expansão das redes convencionais de distribuição de eletricidade. Muitos motivos levavam a essa certeza, desde motivações econômicas, como unidades rurais muito distantes e isoladas, que não forneceria o retorno econômico necessário ao investimento de extensão da rede, mesmo que subsidiada pelo

[#] A Lei 9.433, de 8 de Janeiro de 1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, define os Comitês de Bacia Hidrográfica como unidades decisórias sobre o uso dos recursos hídricos, o que é conflitante com o planejamento energético centralizado, como é praticado pela área energética.

BNDES, até motivos de ordem ambiental, envolvendo as comunidades localizadas em áreas de preservação. Para essas unidades rurais a solução apropriada era a geração localizada de energia através de fontes renováveis, e a alternativa fotovoltaica passou a ser considerada para esses atendimentos. Essa possibilidade de usar recursos do “Luz da Terra” para sistemas fotovoltaicos, embora previstas em teoria no Programa, não chegaram a se concretizar (Ribeiro *et al.*, 1999).

Paralelamente, em 1995 foi criado em nível nacional o PRODEEM, cujos objetivos principais de promover o desenvolvimento energético do estado e de seus municípios, e implementar o uso de fontes não convencionais de energia, convergiam com os interesses do PACI. Analisando esses pressupostos, a SEE identificou na proposta do PRODEEM a possibilidade de atender parte da demanda que não seria atendida pelo “Luz da Terra”, e localizou como um dos principais problemas energéticos a serem solucionados em curto prazo o fornecimento de energia para bombeamento de água em assentamentos de trabalhadores rurais sem terra na região do Pontal do Paranapanema, para o consumo das famílias e para o gado. Desde o início, a proposta de trabalho previa uma atenção especial às especificidades dos grupos sociais envolvidos no projeto, destacadamente o Movimento dos Sem Terra - MST, principal movimento social existente no país àquela época, as implicações que o projeto poderia trazer ao MST, e ao ITESP, órgão ligado à Secretaria de Estado da Justiça e da Cidadania, que buscava construir uma proposta de reforma agrária no estado de São Paulo. Começou a tomar corpo a preocupação em desenhar um projeto que não se detivesse apenas às necessidades energéticas, mas que lidasse harmoniosamente com as diversas particularidades dos grupos sociais diretamente envolvidos.

Por outro lado, a oportunidade de implementação desse projeto energético trouxe, tanto para a SEE quanto para o setor elétrico, e setorialmente para os grupos técnicos dedicados à implementação de projetos de energia solar nas esferas nacional e regional, a possibilidade de aproximar essa experiência da prática de intervenção conjunta com outros segmentos sociais e demais instâncias administrativas em propostas de desenvolvimento sustentável. Para enfrentar esse desafio, era necessário “*olhar o projeto por dentro*” (Ribeiro, 1991).

3.2 - Assentamentos do Pontal do Paranapanema: situação antes do projeto

Através da Fundação[#] ITESP (ITESP, 1998), o governo do estado implanta um modelo de reforma agrária promovendo o atendimento das necessidades dos trabalhadores sem - terra em assentamentos no estado de São Paulo, com destaque para a região do Pontal do Paranapanema. Quando implantados, alguns desses assentamentos não dispõem de água e de rede de distribuição de energia, pois têm caráter provisório ou emergencial, ou seja, aguardam a solução dos problemas jurídicos relativos à propriedade e disponibilização das terras para o assentamento definitivo das famílias cadastradas no programa. Assim, a implantação imediata de uma rede de distribuição elétrica enfrenta o inconveniente de ter que ser redistribuída quando as terras inicialmente disponíveis tiverem que ser realocadas em uma etapa posterior, na formatação definitiva do assentamento.

A questão fundiária é sem sombra de dúvida um dos problemas mais graves que o país vem enfrentando há mais de 40 anos. Deu origem, por exemplo, ao mais destacado movimento reivindicatório popular brasileiro da atualidade: o Movimento dos Sem Terra - MST. Ao lado do problema político envolvido estão os problemas referentes à posse de terras, formação de assentamentos rurais e implantação da rede de infra-estrutura nesses assentamentos. Dentre vários, a água é o primeiro item de infra-estrutura a ser providenciado para os assentamentos e por conseqüência, surge a necessidade de energia para bombear e distribuir essa água.

Em geral, a composição básica de um assentamento envolve cerca de 50 famílias, sendo que existem assentamentos de até 12 famílias e grandes assentamentos, sub-divididos em unidades menores que chegam a congregar mais de 200 famílias. Cada um desses assentamentos tem uma história própria de formação e luta pela terra,

[#] No início do projeto fotovoltaico no Pontal do Paranapanema, o ITESP era um instituto da Secretaria de Justiça do Estado. Problemas semelhantes aos vividos pelo PACI levaram aquela instituição a efetuar sua transformação em Fundação através do Decreto 44.294 de 4 de outubro de 1999. Segundo essa instituição declara em seu site *“Esta transformação significa maior agilidade no cumprimento da missão de democratizar o acesso à terra pública e apoiar o desenvolvimento das comunidades rurais atendidas”*.

que invariavelmente passa por uma fase de acampamento na beira das estradas, período em que a falta de infra-estrutura leva à perda de boa parte dos bens e das criações que garantem a sobrevivência dessas famílias.

Um aspecto que demonstra a amplitude da ação da Fundação ITESP é observar que, no período entre 1995 (ano de início do projeto) e 1998 foram assentadas 4.063 famílias no estado de São Paulo, correspondendo a mais de 50% do total de famílias assentadas desde antes de 1983[#], como se observa na Figura 3.1.

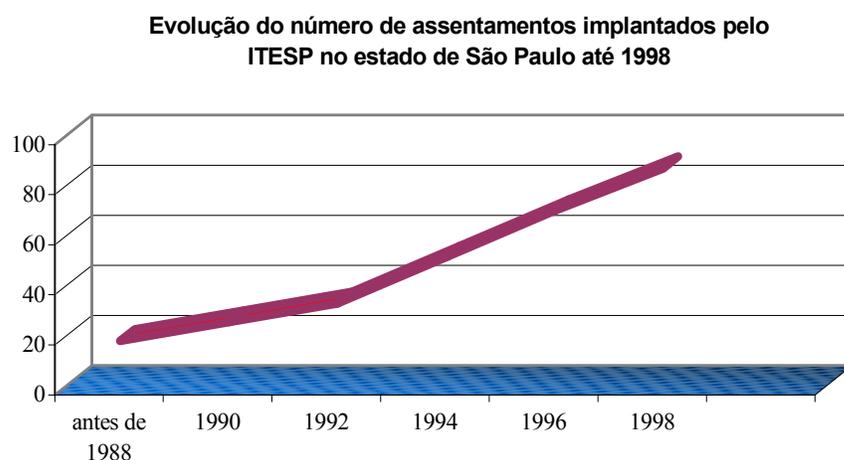


Figura 3.1 – Evolução do número de assentamentos implantados pelo ITESP no estado de São Paulo até 1998, totalizando 87 assentamento ou 8.050 famílias.

Das 8.050 famílias assentadas no estado de São Paulo até 1998, 4.067 estão em assentamentos na região do Pontal do Paranapanema (Figura 3.2), e segundo dados da Fundação ITESP, aproximadamente 68% delas participavam de acampamentos promovidos pelo MST, embora existam outros grupos organizados atuando na região (Figura 3.3).

[#] A Fundação ITESP produziu uma série de publicações referentes às estatísticas envolvendo a questão fundiária no estado de São Paulo, sob o título de Cadernos ITESP, de onde foram selecionados os indicadores presentes nesta seção.

Total: 8.050 famílias assentadas em nov/98

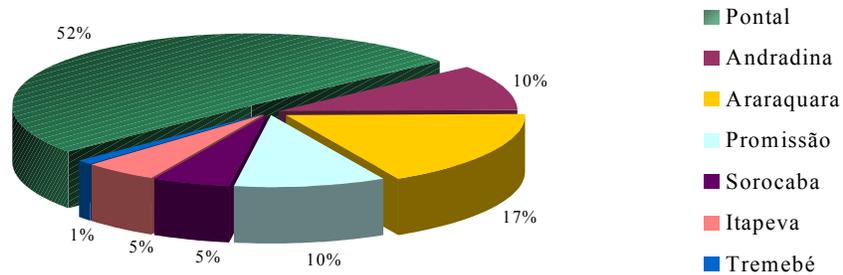


Figura 3.2 - Distribuição geográfica dos assentamentos no estado de São Paulo.

Total: 4.109 famílias acampadas - out/98

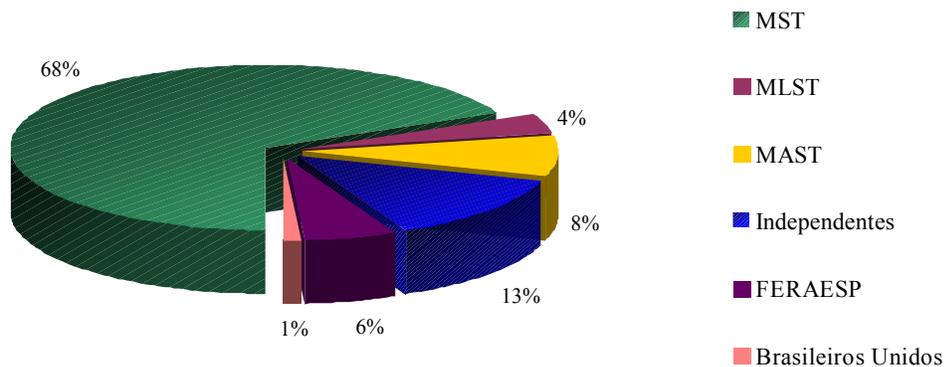


Figura 3.3 - Distribuição das famílias acampadas segundo a organização de origem.

A descrição dos embates e confrontos políticos por que passaram cada um dos assentamentos formados e atendidos pelo PACI é um assunto para estudo detalhado e específico. No entanto, é relevante para a caracterização desse segmento social evidenciar o aprendizado de organização e práticas políticas e sociais que as famílias assentadas tiveram em sua fase de acampados, com as organizações de trabalhadores sem – terra, em especial com o MST, com destaque para a ênfase dada para a opção pelo cooperativismo, como forma de organização para o trabalho, como apresentado na Figura 3.4.

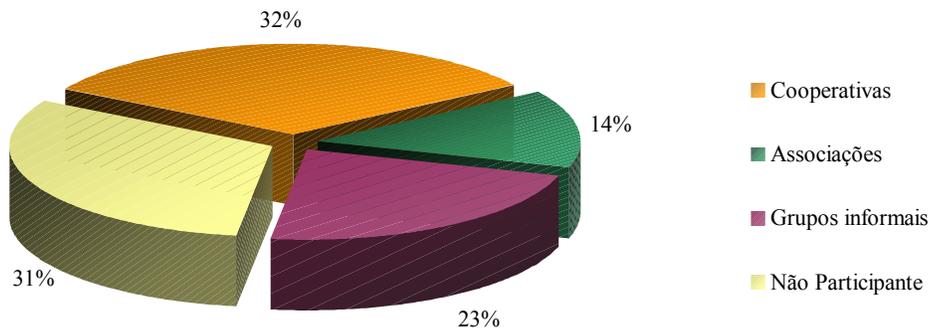


Figura 3.4 - Distribuição de assentados segundo as formas de organização para o trabalho (novembro/98).

Esta disponibilidade ao cooperativismo é uma característica importante que animou o PACI a propor os sistemas de bombeamento fotovoltaico como forma de abastecer os assentamentos, onde o consumo de água deve ser feito de forma coordenada entre todas as famílias dadas às limitações de potência que os sistemas apresentam e a conseqüente limitação de oferta de água.

Essa questão é particularmente importante porque, conforme relato dos técnicos da Fundação ITESP, as reivindicações por infra-estrutura freqüentemente originam conflitos nos assentamentos. A demanda de água e energia que as famílias apresentam em um primeiro momento corresponde ao insumo necessário para a manutenção da vida de seus integrantes e de sua criação, e para viabilizar a produção nos lotes de terra que lhes são destinados. Também se baseia no conhecimento que as famílias têm da infra-estrutura existente nos demais projetos, em especial naqueles que abrigam os componentes do MST, ou seja, transforma-se em expressão da importância política do movimento que organizou o acampamento de onde vieram os assentados. Em geral, acabam por reivindicar o mesmo patamar de qualidade dos serviços e nível de vida de assentamentos estruturados e implantados há muito tempo, onde as redes de distribuição de água e energia já estão instaladas e operam em níveis equivalentes aos de núcleos urbanos. Além do mais, foram redes implantadas em épocas nas quais os serviços de água e energia eram executados por companhias estatais, que incluíam em seus planejamentos ações de interesse político, e não meramente comerciais. Com os

serviços de água e energia a cargo de empresas privadas, é muito difícil[#] viabilizar a oferta desses serviços gratuitamente ou com as mesmas bases financeiras que foram praticadas para os assentamentos já estruturados, ou pelas campanhas de eletrificação rural que eram empreendidas pelas companhias estatais. No entanto, é nessas bases que os assentados esperam receber do Estado a infra-estrutura para viabilizar suas atividades.

[#] Algumas possibilidades de investimento nessa direção poderiam se concretizar através de incentivo fiscal ou outros mecanismos de incentivo.

3.2.1 - O projeto de bombeamento de água implantado

A previsão da necessidade de água para os assentamentos foi feita tendo em vista a provisoriedade da situação e a manutenção de atividades produtivas para cada família. O consumo diário de água das famílias foi calculado nas seguintes bases:

1. Relação de 4,5 pessoas/família, obtida através do censo/90 IBGE para a área rural;
2. Consumo de água de 50 l/pessoa.dia[#], como um número médio baseado em dados da literatura (informações fornecidas pela Fundação ITESP);
3. Estimou-se a posse de cinco cabeças de gado para cada família;
4. Consumo médio de 35 l/dia de água por cabeça de gado.

O dimensionamento dos sistemas de bombeamento de água ficou vinculado principalmente ao número de famílias por assentamento. O tempo decorrido entre o envio dos projetos e a autorização para retirada dos equipamentos foi suficiente para que a maioria dos assentamentos tidos como provisórios até setembro de 1996 estivessem em sua configuração definitiva na época da instalação, contando com infra-estrutura energética das redes de distribuição de eletricidade. A seqüência de ajustes realizados no período de espera pelos equipamentos encontra-se no Anexo 2. No entanto, outros assentamentos provisórios necessitavam dos sistemas fotovoltaicos, e para atender à demanda de água das famílias abrigadas nesses assentamentos foram feitas adaptações e ajustes.

Em março de 1997 o CEPEL confirmou a aprovação de todas as demandas de São Paulo, e em julho de 1997 encerrou-se o processo de licitação para a aquisição dos sistemas fotovoltaicos referentes à fase II do PRODEEM. Em abril de 1998 a SEE recebeu finalmente a autorização para retirar os equipamentos destinados a São Paulo das dependências do CEPEL. Constavam dessa autorização os três sistemas

[#] Posteriormente, por orientação do CEPEL, esse número foi revisto, e as instalações foram redimensionadas para um consumo humano de 30 l/dia.

energéticos e apenas 16 dos 31 sistemas de bombeamento fotovoltaico requisitados e aprovados, que foram atendidos conforme consta na Tabela 3.4 a seguir:

Tabela 3.4 - Sistemas de Bombeamento Fotovoltaico instalados pelo PRODEEM - São Paulo (Potência Total: 35.300 W_p).

Assentamento	Município	Nº Cadastral do Poço	Qtd. de Famílias	Altura Manométrica (m)	Bomba	Controlador	Arranjo Fotovoltaico	Data de Instalação
Estância Palú #	Presidente Bernardes	P33	10	74	SCS10-230	PCB 8-120	16 KC 80 (8s X 29)	20/10/97
Santa Rita	Tupi Paulista	P39	12	50	SCS10-230	PCB 8-90	14 MSX77 (7s X 2p)	23/06/98
Yapinary	Ribeirão Índios	P47	20	68	SCS10-230	PCB 8-90	18 MSX83 (6s X 3p)	25/06/98
Yapinary	Ribeirão Índios	P40	20	85	SCS10-230	PCB 8-90	21 MSX83 (7s X 3p)	27/06/98
Santa Maria	Presidente Venceslau	P38	20	80	SCS10-400	PCB 8-180	30 MSX83 (10sX3p)	29/06/98
Primavera I	Presidente Venceslau	P57	46	74	SCS10-230	PCB 8-90	21 MSX70 (7s X 3p)	30/06/98
Maturí	Caiuá	P56	50	74	SCS20-200	PCB 8-180	36 MSX83 (12sX3p)	03/07/98
Santana 1º	Mirante do Paranapanema	P16	50	56	SCS20-200	PCB 8-180	27 MSX83 (9s X 3p)	06/07/98
Santana 2º	Mirante do Paranapanema	P17	21	68	SCS20-200	PCB 8-180	30 MSX83 (10sX3p)	07/07/98
Santa Cruz 1º	Mirante do Paranapanema	P08	43	86	SCS10-230	PCB 8-90	21 MSX70 (7s X 3p)	08/07/98
Santa Cruz 2º	Mirante do Paranapanema	P09	12	92	SCS10-230	PCB 8-90	21 MSX70 (7s X 3p)	09/07/98
Santa Rosa II	Mirante do Paranapanema	P29	50	92	SCS10-400	PCB 8-180	27 MSX70 (9s X 3p)	13/07/98
Santa Isabel	Mirante do Paranapanema	P42	45	92	SCS10-400	PCB 8-180	36 MSX83 (12sX3p)	10/07/98

Fonte: Ferreira e Campos, 1999.

Sistema instalado em 20/10/1997. Esse sistema foi cedido pelo CEPEL, atendendo à solicitação da SEE, com o objetivo de concretizar pelo menos uma atividade do PRODEEM em São Paulo, e assim responder a parte das expectativas dos assentados, enquanto se aguardava o restante dos sistemas.

Conforme citado anteriormente, o serviço de instalações realizadas em área de concessão da ELEKTRO foi contratado por aquela empresa e contou também com seu apoio logístico. Em 1998, o custo de instalação dos 12 sistemas de bombeamento fotovoltaico ficou em cerca de R\$ 40 mil, incluindo parte dos materiais de instalação. Os demais materiais necessários foram cedidos diretamente pela ELEKTRO.

Após a instalação dos 13 sistemas, restaram 4 sistemas de bombeamento, que aguardavam procedimentos administrativos da Fundação ITESP para a perfuração dos respectivos poços. Faziam parte desses sistemas os equipamentos apresentados na Tabela 3.5 a seguir:

Tabela 3.5 - Sistemas de bombeamento fotovoltaico restantes do lote inicial.

Equipamentos	Tipo / Modelo	Quantidade
Módulos Fotovoltaicos	MSX 83	60
Módulos Fotovoltaicos	MSX 77	30
Módulos Fotovoltaicos	MSX 70	42
Bombas Submersíveis	SCS 10 - 230	4
Controladores de Carga	PCB 10 - 90	4

Fonte: Tabulação própria.

Enquanto aguardava-se a chegada dos equipamentos, vários incidentes ocorreram como forma de pressão dos assentados pela solução da questão da água. Por três vezes o PACI compareceu a reuniões de negociação com os assentados para prestar esclarecimentos sobre o processo de envio dos sistemas. Nessas reuniões, que se iniciavam sempre em um clima tenso, foi possível esclarecer alguns aspectos técnicos dos sistemas, como a capacidade limitada de bombeamento de água, e a necessidade de um uso compartilhado.

Como forma de demonstrar a seriedade da proposta aos assentados, o PACI solicitou ao CEPEL o envio antecipado de um sistema de bombeamento, que foi instalado no assentamento Estância Palú em outubro de 1997, quase dois anos após o início dos contatos com o ITESP.

Essas iniciativas surtiram efeito e na época da instalação dos demais sistemas, em julho de 1998, os próprios assentados auxiliaram o PACI a verificar o andamento das instalações. Em março de 2002, embora a situação desses assentamentos tenha se modificado bastante, o primeiro deles, Estância Palú, que já dispõe de rede de distribuição, mantém o sistema fotovoltaico para bombeamento de água.

As bombas e controladores que compunham os quatro sistemas em estoque logo passaram a ser utilizados como peças de reposição, em virtude de sucessivos problemas apresentados especialmente pelas as bombas "Solarjack" e com os controladores (Fedrizzi e Zilles, 1999). Como os módulos encontravam-se ociosos e correndo o risco de danificação, em 2001, esses equipamentos foram removidos para as instalações do IEE/USP. Posteriormente, o grupo de energia solar do IEE/USP apresentou a proposta de utilizar os módulos para a montagem do que constitui hoje o sistema de geração interligado instalado do prédio de administração do IEE.



Figura 3.5 - Sistema de bombeamento do assentamento Yapinary, agosto/98.

3.3 - Aldeia Tembiguai: situação anterior ao projeto

Conta a lenda Guarani que o *Ñanderú-Mirim*[#] comunicou a seu povo, através de seu pajé, que a Terra sem Mal fica do outro lado da grande água (Jecupé, 2001). Essa afirmação inocente, que permeia a maior parte das canções dessa gente^{##}, foi o motor principal que impulsionou a migração dos dois grupos Guarani, os Ñandeva (ou Xiripá) e os Mbya, da Argentina, Paraguai e Rio Grande do Sul, e de regiões do oeste brasileiro em direção às terras da mata atlântica no litoral, segundo consta na bibliografia de diversos estudiosos de questões indígenas. Os Ñandeva começaram a migrar para o leste, desde seu habitat original no baixo rio Iguatemi, afluente da margem direita do Paraná, provavelmente no início do século XIX. Os grupos Mbya vieram a se juntar aos anteriores nas primeiras décadas do século XX (Ladeira e Azanha, 1998). Desse processo migratório resultam todas as aldeias Guaranis existentes no estado, um número estimado em 200 aldeias espalhadas pelo sudeste^{###}. A obstinação da nação Guarani em seguir durante anos uma determinação divina parece explicar também a teimosia desse povo que resiste e insiste em sobreviver, mesmo tendo que enfrentar poderes bem terrenos, como o caso dos interesses imobiliários na valorizada região do Litoral Norte.

A aldeia Tembiguai, aportuguesamento de Tekoa Nãndeva'e que em Guarani significa Boa Vista, nome perfeitamente adequado à sua paradisíaca situação geográfica, nasceu desse processo migratório e consolidou-se no município de Ubatuba no início do século XX. Assim como as demais aldeias Guaranis do leste do estado, foi fruto do desmembramento das aldeias da Barragem e do Crucutú, próximas à capital paulista, que funcionaram como uma parada estratégica dos que vinham do sul, e até hoje funcionam como uma espécie de matriz para todas as demais aldeias.

[#] Tipo de divindade da cultura Guarani de definição pouco precisa. A literatura pesquisada indica que corresponde à transformação de um pajé muito sábio que mesmo depois de morto continua a orientar seu povo. Representa o conhecimento e a sabedoria.

^{##} No ano 2000, com patrocínio da Secretaria de Estado da Cultura, crianças de aldeias da Confederação Guarani de São Paulo, entre elas a aldeia Tembiguai, gravaram o CD "*Ñande Reko Arandu – MEMÓRIA VIVA GUARANI*", para, preservar e divulgar as histórias de seu povo.

^{###} Estimativas de técnicos da Fundação Nacional de Saúde - FUNASA.

Mas a Tembiguai reúne algumas peculiaridades. O empenho das novas gerações em preservar seus valores culturais e buscar alternativas para sua sobrevivência de forma harmoniosa com a área de proteção ambiental onde vivem, vem se concretizando em diversas ações exemplares, tanto no campo cultural como a gravação do CD de lendas musicais Guaranis, a estruturação da escola bilingüe, quanto em projetos de cunho ambiental, o projeto de manejo de espécies nativas e de plantação do palmito pupunha, o desenvolvimento de um projeto de habitação em conjunto com o CDHU e a busca de alternativas para geração de energia elétrica, que resultou no projeto de energia solar fotovoltaica da aldeia.



Figura 3.6 - Adolescente aprende a escrever na escola da aldeia. (Aranha, 2002).

Uma das principais nações indígenas que habitavam a América colonizada pelos portugueses, os Guaranis foram vítimas da voracidade e selvageria daquele processo colonizador. Foram os guaranis os protagonistas dos episódios históricos ocorridos nas missões jesuítas (Schaden, 1974). Há falta de dados específicos sobre a nação Guarani, mas pesquisadores estimam que em 1500 habitavam as terras brasileiras de 2 milhões a 6 milhões de pessoas, número que caiu drasticamente após a chegada dos europeus (Ricardo, 2000). Segundo a Fundação Nacional do Índio - FUNAI, em 1999 a população indígena estimada era de 350.240 pessoas,

aproximadamente 0,22% da população brasileira, distribuídos em 561 áreas indígenas, que totalizam 98,6 milhões de hectares, o equivalente a 11,53% do território nacional, divididos em 227 etnias, presentes em todo o país exceto no Distrito Federal, Piauí e Rio Grande do Norte. Outra fonte de dados dava conta de um total de 254.453 índios no Brasil, em 1994 (Mar, 1994). No entanto, até meados dos anos 70, acreditava-se no desaparecimento dos povos indígenas como algo inevitável. A população indígena decrescia e atingiu seu limite mais baixo ao longo de toda a história do Brasil naquela década de 70.

Nas aldeias guaranis, a decadência social e cultural dos índios era visível. A situação de miséria e penúria dessas aldeias refletia-se no elevado grau de mortalidade e nas condições de saúde de seus moradores. Não eram mais considerados como índios, mas como indigentes, vagando pelas estradas litorâneas e com uma elevada incidência de alcoolismo entre os adultos, além de expressivo número de suicídios.

Felizmente, em função de dinâmicas internas dessas aldeias, os anos 90 presenciaram um movimento de ressurgimento dos Guaranis. As novas gerações empenharam-se em criar a Confederação Guarani do Estado de São Paulo, com o intuito de resgatar sua história, seus costumes e criar opções de desenvolvimento e sustentação econômica para essas aldeias.

O projeto fotovoltaico da aldeia Tembiguai iniciou-se por iniciativa dos próprios índios. Através do programa de televisão Globo Rural, onde buscavam alternativas para o seu desenvolvimento, tomaram conhecimento da existência de sistemas de geração fotovoltaica capazes de carregar baterias, principal fonte de energia da aldeia, e que exigia longas e cansativas caminhadas na mata, para sua substituição. Por intermédio da Fundação Pró - Tamar, ONG que atua na área de Ubatuba e através da qual os índios revendem parte do artesanato que produzem, e que já possuía uma unidade atendida por sistemas fotovoltaicos na Ilha Anchieta (Projeto Eldorado da CESP), entraram em contato com a SEE, solicitando a instalação de sistemas fotovoltaicos para a escola, o posto de saúde e o centro comunitário de rezas da aldeia.

3.3.1 - Os sistemas de geração implantados

Os sistemas de geração implantados buscavam o atendimento da demanda por energia elétrica apresentada pela comunidade por intermédio da Fundação Pró – Tamar de Ubatuba, para uso restrito às instalações comunitárias da aldeia, conforme descrito na Tabela 3.6. Em março de 1997, o CEPEL confirmou a aprovação de todas as demandas de São Paulo, e em julho de 1997 encerrou-se o processo de licitação para a aquisição dos sistemas fotovoltaicos referentes à fase II do PRODEEM.

Tabela 3.6 - Demanda energética da aldeia Tembiguaí

LOCALIDADES	CÔMODOS	EQUIPAMENTOS	
		Tipo	Qtd.
POSTO DE SAÚDE	Varanda externa	luminária	1
	Sala/escritório	luminária	1
		tomada/outros	1
	Sala de consulta	luminária	1
		tomada/outros	1
	Sala de enfermagem	luminária	1
		tomada/geladeira	1
		tomada/estufa	1
	Banheiros	tomada/outros	1
	Cozinha	luminária	1
		tomada/outros	2
Dormitório	luminária	1	
	tomada/outros	1	
Área de serviço	luminária	2	
CENTRO COMUNITÁRIO	Salão	luminária	3
		tomada/kit TV/Vídeo	2
		tomada/outros	1
ESCOLA	Varanda externa	luminária	2
	Banheiros	luminária	2
	Dispensa	luminária	1
		tomada/outros	1
	Sala de aula	luminária	8
		tomada/kit TV/Vídeo	2
		tomada/outros	1
	Cozinha	luminária	2
tomada/geladeira		1	
tomada/outros		1	
Entrada	luminária	1	

Fonte: Ferreira e Campos, 1999.

Em abril de 1998 a SEE recebeu finalmente a autorização para retirar os equipamentos destinados a São Paulo das dependências do CEPEL. Constavam dessa autorização os três sistemas energéticos destinados à aldeia Tembiguai, conforme requisitado e apresentado na Tabela 3.7.

Tabela 3.7 - Sistemas energéticos instalados na aldeia Tembiguai (Potência Total: 2.400 W_p).

Local	Equipamento	Modelo/Fabricante	Quantidade	Data
Escola	Painel Fotovoltaico	MSX 53	14	25/04/98
	Controlador de Carga	ProStar 20	1	25/04/98
	Bateria	PCV12105	5	25/04/98
	Inversor	Prowatt 800	1	25/04/98
Posto de Saúde	Painel Fotovoltaico	MSX 60	16	25/04/98
	Controlador de Carga	ProStar 30	2	25/04/98
	Bateria	Exide-130	8	25/04/98
	Inversor	Trace 2548	1	25/04/98
Centro Comunitário (casa de reza)	Painel Fotovoltaico	MSX 56	4	25/04/98
	Inversor	Galeana	2	26/05/98
Diversos	Estrutura	Solarex 4X	9	25/04/98
	Luminárias Internas	11 W	4	25/04/98
	Luminárias Internas	11 W	26	26/05/98

Fonte: Tabulação própria

3.4 - Escolas rurais: situação anterior ao projeto

Em outubro de 1998 a SEE iniciou trabalhos para identificar as unidades escolares dentro do estado de São Paulo que ainda não contavam com os serviços de energia elétrica. As primeiras informações obtidas a partir do Censo Educacional e divulgadas pela mídia davam conta de cerca de 200 escolas sem energia elétrica no estado.

Através de contatos com a representante da Secretaria de Estado da Educação, a SEE recebeu uma primeira listagem dando conta de 198 unidades escolares sem energia elétrica, distribuídas em 136 escolas estaduais (EE), 61 escolas municipais (EM), e 1 particular. Em outubro de 1998 foi realizada a primeira reunião envolvendo representantes da Coordenadoria de Ensino do Interior - CEI, e da Fundação para o Desenvolvimento da Educação - FDE, para planejar a forma de atendimento dessa demanda. Nessa reunião, a CEI informou sobre a existência de cerca de 400 unidades escolares sem energia elétrica, mas que, de acordo com a política governamental de redução de custos e melhoria do ensino, muitas daquelas unidades estavam em vias de desativação, transferindo-se o atendimento escolar dos alunos para unidades com melhores condições de infra-estrutura. Na ocasião, foi informado que ainda no mês de outubro de 1998 seria realizado um encontro com as Delegacias Regionais de Ensino do estado - DREs que poderia ser aproveitado para a obtenção de dados mais precisos sobre o atendimento energético das escolas. Para viabilizar a obtenção das informações, elaborou-se um questionário simplificado a ser respondido pelas direções de cada escola do interior, como consta no Anexo 3.

A proximidade das datas possibilitou rapidez no envio dos projetos ao PRODEEM de Brasília. A FDE informou ainda que, uma vez instalada a infra-estrutura energética, seria possível providenciar geladeiras e kits TV e Vídeo para as escolas, com um envolvimento direto da Secretária da Educação. Dessa forma, o projeto foi desenvolvido dentro das seguintes linhas gerais:

- Garantir escolas com energia elétrica para cerca de 3.000 estudantes.ano;

- Propiciar às escolas condições adequadas para o bom desenvolvimento das atividades pedagógicas;
- Oferecer a infra-estrutura necessária para o desenvolvimento de cursos e atividades noturnas;
- Contribuir para a melhoria das condições ambientais no estado, através do uso de fontes renováveis;
- Disseminar o uso de fontes alternativas no Estado de São Paulo, em particular da energia solar;
- Diversificar a matriz energética estadual, ampliando a participação das fontes alternativas de energia;
- Concretização de ações energéticas dentro da filosofia do desenvolvimento sustentável.

Desenvolveu-se um plano de ação composto pelas seguintes etapas:

- Identificar com maior precisão as unidades escolares, com suas características mínimas de número e distribuição de ambientes na edificação, a concessionária responsável pelos serviços de energia da região, e principalmente, a distância à rede de distribuição mais próxima;
- Definição de critérios para atendimento pela rede de distribuição de eletricidade ou para atendimento através de sistemas de energia fotovoltaica;
- Gestões junto à Coordenação do PRODEEM para viabilizar o atendimento das demandas do Estado de São Paulo;
- Identificação dos tipos de sistemas fotovoltaicos disponíveis para pronta instalação no CEPEL/PRODEEM;
- Definição de estratégia para a campanha de instalação dos sistemas disponíveis, envolvendo concessionárias, prefeituras e demais atores envolvidos com a questão.

Assim que as reuniões de planejamento escolar foram sendo realizadas no interior, começaram a chegar os questionários preenchidos pelas diretorias das escolas. Através desse sistema a SEE recebeu 4 lotes de informações sobre escolas, a saber:

- Lote (23/10/98), com um total de 26 escolas, sendo 15 estaduais, 10 municipais e 1 particular;
- Lote (30/10/98), com um total de 40 escolas, sendo 30 estaduais e 10 municipais;

- Lote (11/11/98), com um total de 100 escolas, sendo 85 estaduais e 15 municipais;
- Lote (24/11/98), com um total de 9 escolas, sendo 3 estaduais e 6 municipais.

Foi possível obter de forma direta informações sobre um total geral de 175 escolas, sendo 133 estaduais, 41 municipais e 1 particular. As informações foram sendo segregadas em diversos cortes, conforme foram sendo recebidas. A primeira preocupação foi identificar aquelas escolas para as quais o programa de eletrificação rural “Luz da Terra” já tinha previsto algum tipo de ação e, caso contrário, se a escola se enquadrava nos critérios de corte do PRODEEM, quais sejam:

- Estar a uma distância da rede igual ou superior a 3 quilômetros;
- Estar em área de proteção ambiental - APA ou apresentar outro impedimento legal para o atendimento através da rede de distribuição convencional de eletricidade.

Aplicando-se esses critérios, chegou-se aos seguintes resultados:

- 87 escolas necessitando de sistemas de energia fotovoltaica;
- 78 escolas com ligação regular à rede já efetuada, ou em vias de ser efetuada através do Programa “Luz da Terra”;
- 10 escolas municipais com atendimento previsto pelo projeto Eldorado “Parques do Litoral Paulista”, em fase de instalação pela diretoria de engenharia da CESP.

Para todas estas escolas foi feita uma segregação por área de concessão. O resultado dessa segregação para as 87 escolas identificadas como potenciais clientes para energia solar foi o seguinte:

- 74 dessas escolas são estaduais e 13 são escolas municipais;
- do total de 87 escolas, 83 estão na área da ELEKTRO[#], 2 estão na área da EBE, 1 na CLF Santa Cruz, 1 na área da CPFL.

Para o encaminhamento das providências necessárias à solução da questão, essas escolas foram segregadas por concessionária, chegando-se finalmente ao quadro de informações da Tabela 3.8:

[#] Foram feitas consultas sucessivas para confirmação dos dados. Para a configuração de projeto, a ELEKTRO retirou uma das escolas, informando que já estaria sendo atendida pela rede.

Tabela 3.8 - Distribuição das escolas sem energia, por concessionária.

Concessionária	Para Energia Solar	Para a Rede	TOTAL
ELEKTRO	82	57	139
EBE	2	5	7
Santa Cruz	1	6	7
CPFL	1	17	18
CAIUÁ	0	2	2
CSPE [#]	0	3	3
TOTAL	86	90	176

Fonte: Tabulação própria.

([#]) Companhia Sul Paulista de Energia

3.4.1 - O projeto de geração implantado

Os resultados voltaram para nova apreciação das distribuidoras, e apenas a ELEKTRO de interessou em participar do projeto. Dessa forma, o lote de solicitações foi reduzido a 82 escolas e 2 centros de refrigeração. Finalmente, em 23/11/98 foram encaminhadas as seguintes solicitações à coordenação do PRODEEM, em Brasília:

- 19 sistemas dos tipos 2 e 3, para as escolas com 1 sala de aula e sem cozinha (Mini);
- 55 sistemas do tipo 8, para as 21 escolas com 1 sala de aula e cozinha (Escola 1) e as 35 escolas com 1 sala de aula e casa do professor (Escola 2);
- 8 sistemas do tipo 10, para as 2 escolas com 2 salas de aula e cozinha (Escola 3), as 5 escolas com 2 salas de aula grandes (Escola 4), e a única escola identificada com 2 salas de aula e casa do professor (Escola 5);
- 2 sistemas do tipo 12, para centrais de refrigeração nas ilhas do Montão de Trigo e Búzios.

A Tabela 3.9 apresenta um resumo dessas solicitações e tipificações efetuadas pelo PACI e pelo CEPEL:

Tabela 3.9 - Tipificações e quantidades de sistemas fotovoltaicos em escolas.

TIPOS DE ESCOLAS /PACI		TIPO DE SISTEMA /CEPEL	Qtd.
Escola Mini	Apenas 1 sala de aula, sem cozinha.	Tipo 2	08
		Tipo 3	11
Escola 1	1 sala de aula	Tipo 8	55
Escola 2	1 sala e casa do prof.	Tipo 8	
Escola 3	2 salas de aula	Tipo 10	08
Escola 4	2 salas, escola grande	Tipo 10	
Escola 5	2 salas e casa Prof.	Tipo 10	
Centro de Refrigeração	Refrigeração	Tipo 12	02

Fonte: Tabulação própria. Especificação técnica dos sistemas fornecida pelo CEPEL, Anexo 4.

Com relação ao número de escolas, na época de instalação dos sistemas a Elektro fez nova revisão e acusou interesse em instalar os sistemas em apenas 34 escolas e um centro de refrigeração, sendo que as demais 47 escolas iriam ser atendidas pelo “Luz da Terra”, e uma delas não era de sua área de concessão. As instalações ficaram a cargo da Elektro, e seguiram as especificações técnicas descritas no manual de instalações produzido pelo CEPEL (CEPEL, 1999).

Após o envio dos projetos para a coordenação nacional do PRODEEM, em Brasília, continuaram chegando demandas, que passaram a alimentar um banco de dados, e que foram sendo atendidas na medida em que os arranjos e trocas foram sendo possíveis, sempre com a autorização da coordenação central do PRODEEM.

Com base em instalações semelhantes efetuadas na aldeia Tembiguai, foi possível estabelecer uma previsão orçamentária global para o projeto, envolvendo o total dos 84 sistemas recebidos, apresentada nas Tabelas 3.10 e 3.11:

Tabela 3.10 - Composição orçamentária dos custos de instalação (valores de 2000).

Tipo de Escola	Composição do custo por tipo de Escola (R\$)			Qtd.	Orçamento (R\$)
	Materiais	Mão-de-obra	TOTAL		
Mini (sem cozinha)	434,00	399,00	833,00	19	15.827,00
1 sala	858,68	798,00	1.656,68	21	34.790,28
1 sala e casa Prof.	1.017,28	1.005,00	2.022,28	34	68.757,52
2 salas	1.413,00	1.005,00	2.418,00	2	4.836,00
2 salas, grande	1.413,00	1.005,00	2.418,00	5	12.090,00
2 salas e casa Prof.	1.896,00	1.005,00	2.901,00	1	2.901,00
Refrigeração	404,00	399,00	803,00	2	1.606,00
TOTAL				84	140.807,80

Fonte: Tabulação própria

Tabela 3.11 - Composição de custos do projeto (valores de 2000).

ITEM	(R\$)
Equipamentos	700.948,30
Instalação	140.189,66
Custo total do projeto	841.137,96

Fonte: Tabulação própria

Os sistemas de energia solar foram dimensionados para as necessidades de iluminação, dos “Kits Educação” (TV, vídeo e antena parabólica) e demais equipamentos audiovisuais e refrigeração, conforme a disponibilidade de cada escola. A verificação do andamento das instalações foi feita por integrantes do Programa Comunidade Ativa/ Comunidade Solidária, a pedido da SEE. O mesmo apoio foi solicitado oficialmente aos prefeitos dos municípios, que não responderam às solicitações. A manutenção dos sistemas está a cargo das prefeituras, e o PACI/SEE planeja realizar o treinamento de técnicos desses municípios para essa finalidade. Enquanto isso não ocorre, desde junho de 2000 a empresa que instalou os sistemas oferece os serviços de manutenção aos municípios a um custo médio de R\$ 100 por mês para cada escola (valores de 2000). Esta iniciativa e a disposição do instalador em manter contato com o PACI tem garantido a manutenção de informações sobre os sistemas.

Em 2001, o PRODEEM passou por uma auditoria. De todos os sistemas destinados ao estado de São Paulo, constatou-se o desaparecimento de um único sistema instalado no município de Barra do Turvo, por roubo registrado em boletim de ocorrência. Os demais permaneciam instalados. O Anexo 5 apresenta todas as escolas atendidas, e os respectivos sistemas efetivamente instalados, correspondendo a uma potência total de 42.582 W_p .

A prefeitura de São Sebastião arcou com os custos de instalação dos sistemas destinados à ilha do Montão de Trigo.

3.5 - Panorama geral dos projetos implantados

A seguir, estão sintetizados outros projetos implantados através do PACI, que correspondem a atendimentos diferenciados dos descritos nos itens anteriores:

- **1999: Casa Solar do IEE/USP – PRODEEM/SP**

Para dar suporte técnico aos programas desenvolvidos pela SEE, foi feito acordo informal com o Instituto de Eletrotécnica e Energia, da Universidade de São Paulo, IEE/USP, para viabilizar o treinamento dos futuros usuários dos sistemas de energia solar. Dentro desse contexto, a instalação da Casa Solar foi a primeira atividade realizada com o fornecimento do sistema de geração de energia através do PRODEEM. Este sistema alimenta todas as instalações da Casa Solar (iluminação, refrigeração e energia para computadores).

Potência Total: 664 W_p.

- **2000: Sistema para treinamento de usuários IEE/USP – PRODEEM/SP**

Junto à Casa Solar, foi instalado um sistema fotovoltaico de geração de energia elétrica, semelhante aos sistemas instalados nas escolas rurais (ver item anterior). Esta instalação será utilizada nos cursos de treinamento que será ministrado pela equipe do IEE/USP aos técnicos eletricitistas das Prefeituras onde se localizam as unidades escolares atendidas, e aos professores das escolas técnicas agrícolas, onde serão implantados cursos de formação sobre fontes alternativas de energia. O sistema fotovoltaico foi fornecido pelo PRODEEM.

Potência Total: 832 W_p.

- **2000: Complementação de sistemas fotovoltaicos em Parques Estaduais - PRODEEM/SP**

O PRODEEM forneceu sistemas de geração de energia fotovoltaica para suprir instalações nos Parques Estaduais da Ilha do Cardoso, destinadas a dois postos de telefonia, dois centros comunitários, um aquário marinho, um centro administrativo e um posto de fiscalização, da Ilha Anchieta para os laboratórios do Instituto de Pesca, centro de visitação, para a ONG “Aquário de Ubatuba” (três sistemas de emergência), para o Parque Juréia e para o PETAR. Os sistemas estão operando desde abril/2000.

Potência Total: 9.924 W_p.

- **2000: Sistema Interligado à rede IEE/USP - PRODEEM/SP**

De acordo com seus objetivos gerais de incentivar o uso das fontes alternativas e incentivar experiências nesse campo pioneiras no país, o PRODEEM forneceu os módulos fotovoltaicos da instalação complementar de energia interligada à rede de distribuição, que está fornecendo energia para as instalações administrativas do IEE/USP, em projeto conjunto com a FAPESP. O projeto de grande importância para o sistema elétrico, pois agrega energia em uma região de grande consumo de carga, está gerando cerca de 30% da energia consumida no prédio da administração do IEE/USP, e é uma demonstração prática da viabilidade desse tipo de aplicação da energia solar (Oliveira e Zilles, 2001).

Potência Total: 6.400 W_p.

Existem ainda alguns sistemas dispersos, referentes a atendimentos pontuais, como o sistema cedido ao Parque Estadual Carlos Botelho, e que aguarda instalação por parte da administração daquela unidade de preservação, que poderão ser agrupados posteriormente em uma programação única de atendimento a Parques.

PROJETOS FOTOVOLTAICOS INSTALADOS PELO ESTADO ATÉ 2001

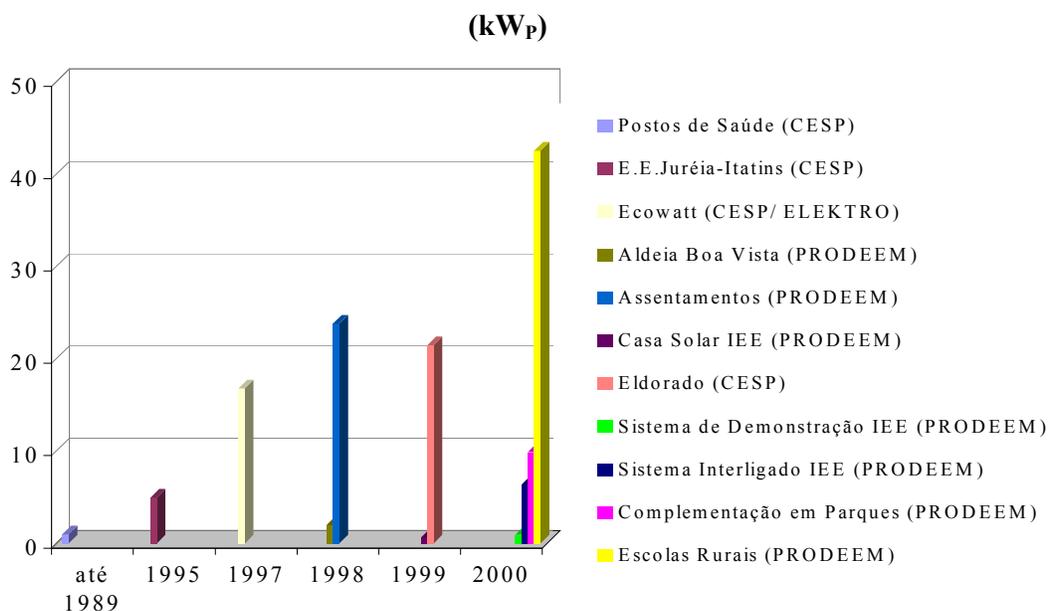


Figura 3.12 - Potências dos projetos implantados pelo Estado, até 2001.

Capítulo 4 - IMPACTO NA VIDA DOS GRUPOS SOCIAIS ENVOLVIDOS

Desse capítulo constam relatos sobre a situação de vida dos grupos envolvidos nos diversos projetos e algumas reflexões sobre a relação possível entre essa situação de vida e o projeto energético implantado.

Informações sobre as comunidades e seus mecanismos sociais, embora devessem constar da investigação inicial de cada projeto, foram sendo reveladas com a convivência entre agentes de implantação dos projetos, pesquisadores e as dinâmicas locais. Longe de buscar uma isenção quanto à ausência de uma pesquisa mais cuidadosa sobre os aspectos sociais que animam as comunidades, o que se verifica é que, em um contato inicial, não existe técnica que consiga romper a barreira de proteção que as comunidades isoladas conseguiram construir contra sua destruição, o que nos resta a reconhecer como mérito que lhes conferiu o prêmio da sobrevivência.

No decorrer do tempo, foram ocorrendo mudanças internas nas instituições que implantaram os projetos. Foram várias as causas dessas mudanças, e dentre elas não são desprezíveis os aspectos intrínsecos ao projeto e seu potencial transformador, com destaque para: a tecnologia implantada e suas características inovadoras frente à cultura do setor elétrico, e o direcionamento dos projetos a um público - alvo diferenciado, pertencente a estratos sociais de baixa renda, em que a exclusão dos serviços de energia é apenas uma expressão de uma exclusão mais abrangente.

Em função das informações e da dinâmica dos projetos, os relatos foram agrupados em:

- Situação no Vale do Ribeira, com relação a projetos anteriores a 1995;
- Situação nos projetos implantados em Parques do estado;
- Situação junto a aldeias guaranis, decorrente da instalação na aldeia Tembiguai;
- Situação nos assentamento do Pontal do Paranapanema;
- Situação nos projetos instalados nas escolas rurais.

4.1 - Situação no Vale do Ribeira, com relação a projetos anteriores a 1995

No Vale do Ribeira, antes de 1995, estavam instalados os sete postos de saúde e o projeto Estação Ecológica Juréia - Itatins, interferências fotovoltaicas da CESP conforme já foi relatado.

Das informações colhidas sobre a situação dos postos de saúde alimentados por sistemas fotovoltaicos em abril/2002, à exceção dos postos de Praia Grande e Pilões, é possível extrair algumas conclusões sobre a experiência desse projeto e sobre o impacto na vida das comunidades onde foram instalados.

O projeto dos postos de saúde teve a importância de trazer para aquela região a opção fotovoltaica, funcionando como um divulgador da tecnologia e motivador do projeto posteriormente instalado na Juréia. Como foi relatado anteriormente, teve sua sustentabilidade garantida pela atuação das prefeituras locais. Mas nem todos os postos se mantêm funcionando em 2002 como haviam sido projetados. Da situação constatada na visita de campo de 1993 até abril de 2002, foram constatadas poucas modificações. Os sistemas de Marujá, Santa Maria, Indaiatuba e Paraíso continuam operando regularmente. Isso não significa que os Postos de Saúde estejam atendendo a população como o planejado. Pesquisadores da equipe do IEE/USP em visita à região informaram que o posto de Santa Maria não está operando por falta de atendente de saúde, mas que os sistemas continuam instalados. Situação semelhante ocorreu por um período de dois anos com o posto Paraíso, e tudo indica que a permanência dos atendentes de saúde nos postos não é uma questão relacionada com a forma de geração de energia, mas interfere na manutenção dos sistemas. No caso do posto de Paraíso, após o período em que o posto ficou sem atendente, as baterias tiveram que ser trocadas, providência tomada pela Prefeitura local (Barra do Turvo).

Sobre o Posto de Saúde do Marujá, o depoimento do administrador do Parque Estadual da Ilha do Cardoso destaca a instalação fotovoltaica daquele posto como uma das intervenções mais bem sucedidas na região. O posto de Pedrinhas, na Ilha Comprida, foi desativado e os sistemas remanejados para uma das escolas do

Pontal do Leste, na Ilha do Cardoso. Sua adaptação às novas demandas energéticas foi acompanhada pelos técnicos do IEE/USP, e segundo relatos do administrador do parque local estadual da Ilha do Cardoso funciona regularmente, em abril de 2002.

O Posto de Saúde do Marujá é um destaque no que se refere às intervenções fotovoltaicas na região por diversas razões. Do ponto de vista técnico, trata-se de um sistema instalado em outubro de 1985, portanto com mais de 16 anos de operação em abril de 2002, dimensionado originalmente para dispensar o uso de controlador de carga, o que significa que o casamento entre demanda e geração teve que ser bem otimizado. Mas é destaque também por aspectos que estão relacionados com a dinâmica social do grupo de moradores daquela localidade. Aquela intervenção teve o mérito de demonstrar aos moradores da Ilha do Cardoso a existência de uma opção de geração de energia, compatível com as exigências ambientais da região. Dessa forma, abriu uma importante porta para a aceitação da transformação da Ilha em área de proteção ambiental, e constituiu-se em um exemplo prático das questões envolvendo o desenvolvimento sustentável. Mais detalhes sobre a questão estão no item 4.2.3, dedicado ao Parque da Ilha do Cardoso.

Outro ponto de grande relevância na instalação do Marujá é o sistema de comunicação possibilitado pelo sistema fotovoltaico. De 1985, data de sua instalação, até 1996, o único meio de comunicação com o continente era o rádio VHF do Posto, atendendo diversas necessidades de socorro dos moradores e visitantes locais. Para uma população que vive exposta aos humores do tempo e do mar, a comunicação com o continente tem um valor inestimável.

Existem ainda aspectos relacionados com as estruturas de poder local, que essas intervenções contribuíram para solidificar. É o caso da liderança responsável pelo Posto do Marujá. Quando da instalação do sistema fotovoltaico, a família desse responsável já ocupava um lugar de destaque, seja pelo nível de consciência política ou pelo exercício de sua cidadania em uma localidade com elevado grau de isolamento. A chegada da energia no posto localizado ao lado de sua casa aparentemente consolidou essa liderança, não sem gerar conflitos locais. Na vistoria realizada em 1993 foi

constatado que os sistemas fotovoltaicos também eram utilizados para recarregar baterias de embarcações. Não é possível avaliar até que ponto esses serviços eram realizados indiscriminadamente, mas o fato verificado evidenciou a possibilidade do responsável por um sistema de geração de energia em uma localidade nas condições do Marujá utilizá-lo como instrumento de poder.

Localizado em outro ponto do Vale do Ribeira, às margens da rodovia Regis Bittencourt, no município de Barra do Turvo, os postos do Paraíso e Indaiatuba também continuam operando regularmente com os sistemas fotovoltaicos. Ressalte-se que embora a rede de distribuição de energia tenha chegado às duas localidades, os sistemas fotovoltaicos foram mantidos em uso. Nas ocasiões em que as vistorias foram realizadas pôde ser observado o intenso movimento de atendimento de saúde do posto de Indaiatuba, com a formação de grandes filas de mulheres e crianças. Ao mesmo tempo que expressa na prática a deficiência do atendimento de saúde da região, constatada pelo Planejamento Energético do Vale do Ribeira, o fato também demonstra a confiança no funcionamento do sistema, e a importância de sua existência para os moradores de Barra do Turvo.

A Ilha do Cardoso e o município de Barra do Turvo, onde estão localizados os postos de saúde comentados, na data de elaboração deste trabalho eram atendidos por outros projetos fotovoltaicos, e a existência dos sistemas fotovoltaicos instalados nos postos de saúde foi um ponto de referência importante para a população, e um facilitador do processo de implantação desses novos projetos. O instalador contratado pela Elektro para o projeto das escolas rurais relata que a existência dos postos do Paraíso e Indaiatuba foi argumento decisivo para o apoio logístico da prefeitura de Barra do Turvo à instalação dos sistemas fotovoltaicos nas escolas rurais da região.

A experiência de implantação do projeto dos postos de saúde resultou em impactos importantes para a área administrativa do Estado. Internamente à empresa de energia, foi fundamental para a consolidação de atividades ligadas à energia solar, não mais em um patamar de prospecção tecnológica, mas como uma opção real de geração. Nas diversas reformas estruturais pelas quais passou a CESP, essa consolidação

permitiu a continuidade da opção energia solar no rol de atividades da área de planejamento, enquanto outras experiências de desenvolvimento tecnológico não tiveram o mesmo destino. Entre os exemplos estão os projetos do etanol, das células de combustível, de biodigestores rurais, do aerogerador instalado no Centro de Biologia Marinha - CEBIMAR, do aguapé, e outras iniciativas que se perderam no tempo. Mesmo sem contar com uma estrutura que pudesse acompanhar o desempenho dos sistemas, treinar e capacitar usuários ou realizar as atividades de manutenção dos equipamentos, a energia solar fotovoltaica passou a ser inserida na cultura das empresas de energia de São Paulo através dos Postos de Saúde do Vale do Ribeira. No caso, o grande diferencial foi menos o aspecto tecnológico e mais o aspecto “social” do projeto.

Houve um inegável e importante impacto das atividades fotovoltaicas no desenvolvimento profissional dos técnicos envolvidos com o projeto. Esse impacto, que confunde-se com o reconhecimento da atividade no âmbito da empresa, foi o início de uma diferenciação das demais atividades realizadas no departamento de planejamento da empresa. Além de contribuir para estruturação de uma formação concreta, indispensável na vida profissional, essa diferenciação apresentou suas conseqüências no turbulento período de divisão e privatização da CESP que ocorreu posteriormente.

Outro impacto fundamental do projeto fotovoltaico em postos de saúde em todo o estado de São Paulo foi o estabelecimento da energia solar como uma opção de geração de energia para os parques e reservas ecológicas. A primeira expressão dessa afirmação foi a implantação do projeto na Estação Ecológica Juréia - Itatins - EEJI. Foi a partir do conhecimento do funcionamento dos postos de saúde que a administração da EEJI buscou a CESP para viabilizar a instalação naquele parque.

4.2 - Situação nos projetos implantados em Parques do estado

Com relação à situação dos projetos instalados nos parques estaduais, é fundamental registrar em primeiro lugar que existem diferenças marcantes entre eles sob diversos aspectos. Essas diferenças, tanto sócio econômicas quanto em relação aos processos de formação que deram origem a cada parque, refletem-se na forma como a energia é consumida e na adaptação que cada um deles teve à tecnologia fotovoltaica. No entanto, o fato de todos serem administrados por um mesmo órgão, confere uma padronização de procedimentos administrativos a esses projetos, resultando em maior facilidade na condução das atividades de manutenção dos sistemas. Para elaboração deste item, foram colhidos depoimentos dos administradores dos parques onde estão instalados os projetos, transcritos na sua totalidade no Anexo 6.

4.2.1 - Juréia



Figura 4.1 - Vista do Rio Una, Estação Ecológica Juréia – Itatins.

Desde o seu estabelecimento, e em função da diversidade biológica existente em seus 80 mil ha. de extensão, a EEJI (Figura 4.1) é alvo de invasões e roubos constantes. Relatos de administradores que se sucederam no posto dão conta de ameaças de morte por parte de “palmiteiros” e de especuladores imobiliários. Não era possível exercer o controle e fiscalização da EEJI com eficiência sem a implantação de uma rede de comunicação entre os postos de vigilância. A implantação do projeto fotovoltaico veio auxiliar essas atividades.

Outra finalidade da EEJI é o desenvolvimento de pesquisa na área ambiental que enfrentava as dificuldades decorrentes da falta de energia elétrica. A região vem sendo base de diversas pesquisas de espécies da mata atlântica, conforme informação do Instituto Botânico:

“Em São Paulo, cerca de 80% da Mata Atlântica desapareceu, estando seus remanescentes localizados junto ao litoral, principalmente na região do Vale do Ribeira, nas escarpas das Serras do Mar e Mantiqueira e nas planícies litorâneas (S.M.A., 1996). Apesar de constituir atualmente a principal formação florestal no Estado de São Paulo, são relativamente escassos os trabalhos sobre a Mata Atlântica aqui realizados, dentre os quais podemos citar os de Coutinho (1962), Silva & Leitão Filho (1982), Barros et al. (1991), Custódio Filho (1989), Mantovani et al. (1990), Custódio Filho et al. (1992), Leitão Filho (1993), Cesar & Monteiro (1995), Dias et al. (1995), De Grande & Lopes (1981), Kirizawa et al. (1992), Mantovani (1992, 1993), Melo & Mantovani (1994), Ribeiro & Monteiro (1993), Sanchez (1994), Sugiyama (1998), Gomes da Silva (1998)”. (Instituto Botânico, 2002).

Na EEJI existem dois núcleos de moradores tradicionais, para os quais a implantação dos sistemas fotovoltaicos representou uma mudança importante em suas vidas. A implantação das escolas da Cachoeira do Guilherme e de Paranapuã permitiu o desenvolvimento de aulas noturnas, para crianças e adultos, sem a interrupção das atividades rurais praticadas durante o dia. O centro comunitário da Cachoeira do Guilherme tornou-se uma unidade de produção de conservas e doces, atividades desenvolvidas pelas mulheres da comunidade. A segurança dos guarda-parques foi reforçada pelo sistema de comunicação através de rádios VHF alimentados pelo sistema fotovoltaico. As atividades de pesquisa puderam ser intensificadas no Laboratório do Rio Verde, e geladeiras de 140 litros viabilizaram a coleta e o armazenamento de

espécies e de amostras de água. Vários grupos de pesquisa utilizaram as instalações da Juréia para o desenvolvimento de seus trabalhos. O patrulhamento das fronteiras da EEJI, no entanto, ainda não pode ser efetuado de forma satisfatória por falta de outros recursos de infra-estrutura o que ainda possibilita roubos, com destaque para a extração clandestina do palmito. O núcleo do Guarauzinho transformou-se em um centro de educação ambiental, recebendo regularmente excursões de escolas. Este conjunto de atividades da EEJI, considerada pela UNESCO como Sítio do Patrimônio Natural Mundial, auxiliou na captação de recursos e financiamentos externos como o suporte obtido da cooperação alemã para a aquisição de veículos de tração, entre outros, e também contribuiu para que a manutenção dos sistemas fotovoltaicos fosse feita com atenção e periodicidade adequada.

De forma semelhante às conseqüências do projeto dos postos de saúde, o projeto da EEJI também gerou impactos tanto na área ambiental, quanto na área energética. Para a Secretaria do Meio Ambiente - SEMA que administra os parques, o projeto demonstrou finalmente que o uso da energia fotovoltaica é uma opção muito adaptada às necessidades energéticas dos parques e perfeitamente compatível com a conservação ambiental. O estabelecimento do projeto da EEJI incentivou os administradores de outros parques do estado a procurarem a CESP para a realização de instalações fotovoltaicas.

Para a CESP, o projeto foi a primeira experiência fotovoltaica verticalizada, ou seja, abrangeu todas as etapas de implantação de um projeto, desde a parte exclusivamente tecnológica até as etapas administrativas. Para a sua efetivação, foi feita uma concorrência e elaborado um contrato comercial de médio porte, experiência inédita até então para os técnicos envolvidos com sistemas fotovoltaicos. O projeto teve ainda a virtude de estabelecer em 1993 um patamar de preço de sistemas fotovoltaicos no Brasil, no nível de US\$ 6,00/W_p, que serviu de parâmetro para instalações e projetos posteriores. Embora não tenham ocorrido as etapas de treinamento e capacitação de usuários o fato das instalações estarem sob responsabilidade da SEMA garantiu a sustentabilidade do projeto. Atualmente, os usuários de parques vêm sendo treinados por replicadores internos, técnicos de outras unidades que receberam treinamento e repassam as informações a seus colegas. Transcorridos nove anos de sua instalação,

todos os sistemas fotovoltaicos da EEJI continuam em operação e a administração daquele parque já solicitou e recebeu através do PRODEEM um novo sistema para reforço das instalações (Figura 4.2), o que demonstra a adequação da tecnologia ao uso em parques e a confiança desses usuários na eficiência dos sistemas fotovoltaicos.

Segundo depoimento do administrador da Juréia, apresentado integralmente no Anexo 6:

“Os módulos de energia solar implantados na EEJI atendem perfeitamente as necessidades atuais da Unidade de Conservação e requerem simples manutenção, realizada pelos próprios guarda parques de cada setor. Os benefícios dos sistemas de energia solar para os trabalhos na EEJI são de difícil mensuração: aumentaram a integração entre os núcleos e a segurança dos pesquisadores e guarda-parques, agilizaram o sistema de fiscalização, facilitaram os atendimentos de urgência e da defesa civil, minimizaram os custos de transportes, combustíveis e equipamentos, além de propiciar aos usuários dos Núcleos maior comodidade e possibilidade de aumentar o tempo de trabalho durante as noites”.

O projeto da Juréia recebeu em 2001 um sistema de 800 W_p do PRODEEM como reforço. Assim, a potência instalada na EEJI é de 5.984 W_p, em 2002.



Figura 4.2 - Sistema fotovoltaico do PRODEEM instalado na Juréia.

4.2.2 - Ilha Anchieta

O Parque Estadual da Ilha Anchieta situa-se no município de Ubatuba, região litorânea freqüentada por turistas de classe média - alta do estado de São Paulo e é a segunda maior ilha do litoral paulista (ver Figura 4.3). O parque faz parte do roteiro turístico de escunas, que nos meses de verão chegam a trazer 1.500 turistas por dia ao parque. Nessa ilha também existem instalações do Instituto de Pesca do estado, e da ONG Fundação Pró - Tamar, com tanques para tartarugas marinhas, muitas delas recolhidas nas praias da Ilha Anchieta. Não existem comunidades habitando os 828 ha. da ilha além dos técnicos das instituições referidas e alguns pescadores que, nos meses de verão, dedicam-se ao atendimento do fluxo de turistas.



Figura 4.3 - Praia das Palmas, Ilha Anchieta, *in* <www.portaldolitoral.com.br>.

A particular condição geográfica e ecológica desse parque, cercado por águas muito transparentes e diversificada fauna marinha, permite aos seus visitantes um contato bastante próximo com esse ecossistema e um aprendizado efetivo das condições de vida das espécies nessas áreas.

Além de suas características ecológicas, a Ilha Anchieta é também um sítio de relevante importância histórica, conforme compilação dos técnicos do PEIA:

“Habitada por índios, dentre os quais, Cunhambebe, desde que se tem conhecimento, a Ilha Anchieta recebeu os primeiros colonizadores ingleses, franceses e holandeses aproximadamente no ano de 1600. Suspeita-se que por volta de 1803 começaram as primeiras construções do que mais tarde viria a ser o presídio da então Ilha dos Porcos Em 1850 a ilha serviu de base naval para cruzeiros ingleses encarregados da caça aos navios negreiros.”

Posteriormente foi escolhida para a instalação de uma Colônia Correcional (Figura 4.4), e ainda hoje existem ruínas do antigo presídio de presos políticos, que foi destruído em sangrenta rebelião:

”A partir de 1904, começou a funcionar a Colônia Correcional da Ilha dos Porcos que se transformou em presídio político entre 1931 e 1933. Em 20 de junho de 1952, dez anos depois da Colônia passar a Instituto Correcional, a ilha foi palco de uma das mais sangrentas rebeliões carcerárias do País. Cerca de 400 presos dominaram os guardas, mataram soldados e funcionários e fugiram. Muitos foram recapturados, mas a revolta determinou o fim do presídio, desativado em 1955....”.

Apesar dessas características tão peculiares, o parque dispõe de poucos recursos para manutenção e o controle dos 17 quilômetros de costa é feito com bastante dificuldade.



Figura 4.4 - Presídio da Ilha Anchieta, (PEIA).

Por reunir essas características e uma beleza natural destacável, a Ilha Anchieta vem recebendo uma gama muito diferenciada de pesquisadores e estagiários de diversas universidades, que carregam consigo as lições aprendidas em sua estada na ilha. Além de práticas de manejo de espécies vegetais, e práticas no acompanhamento dos hábitos migratórios das espécies que visitam a ilha, um dos itens bastante valorizados pela administração da Ilha Anchieta é o sistema de geração de energia, composto por uma pequena turbina hidráulica, um sistema diesel e pelos sistemas fotovoltaicos implantados através do Projeto Eldorado, e posteriormente complementados com sistemas do PRODEEM. Pode-se dizer que a Ilha Anchieta realiza na prática um exemplo de planejamento energético integrado, com os poucos recursos disponíveis.

Os sistemas instalados através do projeto Eldorado da CESP estavam sendo esperados nesse parque desde 1994, e após sua instalação em 1999 foram “adaptados” pelos técnicos da ilha, para o atendimento de suas novas necessidades. Ao lado de problemas técnicos apresentados por inversores originalmente fornecidos pela CESP, algumas dessas adaptações não funcionaram corretamente, como a prática de desligamento do controlador de carga, o que causou danos aos bancos de baterias. Em 2000, atendendo a uma solicitação do PACI/SEE, uma pesquisadora do IEE/USP vistoriou as instalações da Ilha e deu orientações gerais para a otimização dos sistemas. Parte de suas orientações foram incorporadas e bem implementadas pela equipe do PEIA, mas o hábito de desativação dos controladores de carga persistiu, o que foi constatado posteriormente, em dezembro de 2000, por vistoria do PACI/SEE.

Uma das recomendações das vistorias realizadas em 2000 foi a inserção de novos sistemas fotovoltaicos destinados ao sistema gerador que atende ao prédio principal da administração do PEIA, o antigo presídio, para alimentação dos computadores daquela unidade, e para o laboratório do Instituto de Pesca, que em 1999 encontrava-se em fase de reativação. Esses sistemas foram fornecidos pelo PACI, através do repasse de dois sistemas de 800 W_p cada um e encontram-se em atividade regular. Com isso, a potência fotovoltaica instalada na Ilha Anchieta em 2002 é de 7.540 W_p .

Segundo depoimento do administrador do PEIA, o uso de sistemas fotovoltaicos:

“... é com certeza a (forma de geração de eletricidade) mais limpa, prática e que menos agride a natureza. Embora apresente algumas restrições quanto à transformação em energia térmica ..., atende perfeitamente a iluminação, computadores, telefones, projetor de slides, retroprojetor, TV's, rádios, etc... .A facilidade de desmembramento ... em cada prédio ou local específico permite adequar para cada necessidade de carga o número ideal de painéis. O uso dos telhados para colocação dos painéis, praticamente não agride a paisagem, um dos únicos inconvenientes do sistema.”

Em 2002 o PEIA necessita de recursos para fazer a troca de baterias, controladores de carga e inversores, que sofreram avarias em função de uso inadequado. Evidencia-se a necessidade de um treinamento na Ilha Anchieta para modificar os hábitos de uso dos sistemas fotovoltaicos que se disseminaram naquele parque. A Figura 4.5 apresenta parte dos módulos instalados no antigo “Presídio” do PEIA.



Figura 4.5 - Sistemas fotovoltaicos da Ilha Anchieta.(CESP)

4.2.3 - Ilha do Cardoso

Com 22,5 mil ha., o Parque Estadual da Ilha do Cardoso vem passando por transformações constantes e profundas desde sua criação em 1962. Nas diversas vistorias de campo realizadas tanto pelas equipes da CESP/Elektro, do PACI/SEE e do grupo de energia solar do IEE/USP, foi possível constatar que a transformação de uma região em "parque", sempre recebida com muitas reservas pelos moradores dessas regiões por impor restrições no tocante ao desenvolvimento de atividades, especialmente as atividades produtivas, é até hoje em 2002 uma questão conflituosa para os moradores daquele parque. A compreensão da questão ambiental e da necessidade de preservar o ecossistema local nem sempre é argumento capaz de convencer os moradores a aceitar as regras limitando o rol de atividades que podem trazer os proventos necessários à subsistência das famílias. E em regiões remotas, são poucas as alternativas para ganhar o sustento necessário. Em muitos casos, o estabelecimento das regras de convivência em parques é recebido como uma intervenção autoritária e injusta, e não foi diferente na Ilha do Cardoso, conforme relatado no *site* da ONG Mundo Verde sobre a Vila do Marujá (ver Figura 4.6).

“A implantação do parque, em 1962, prejudicou os moradores nativos da Ilha do Cardoso, pois foram impedidos de usar da mata e da terra, para qualquer tipo de agricultura. Isso sem levar em conta que eles sabiam relacionar-se com ela e ajudavam-na a preservá-la. Muitos entraram em processo de indenização por suas propriedades, o que até hoje em dia, para uma grande parte desses moradores, não foi pago nada, mas mesmo assim foram obrigados a se mudarem da ilha. Existe uma revolta contra isso até hoje. Por outro lado a implantação breiou a especulação imobiliária, evitando assim que a Vila do Marujá fosse invadida por pessoas que não saberiam respeitar a cultura local”. (Mundo Verde, 2002).

Além da pesca, as poucas atividades produtivas permitidas naquele parque estão relacionadas à atividade de ecoturismo. Este vem se constituindo cada vez mais na principal atividade econômica local. A falta de infra-estrutura energética, no entanto, ainda é um elemento que dificulta seu desenvolvimento de forma adequada. As instalações fotovoltaicas, ao lado dos sistemas geradores diesel, proporcionam ao visitante um mínimo conforto, indispensável em atividades de turismo.

Para melhorar a disponibilidade de energia elétrica na Ilha do Cardoso foram instalados novos sistemas fotovoltaicos fornecidos através do PRODEEM. Assim, o PEIC conta em abril de 2002 com 11.758W_p, sendo 8.910 W_p da configuração inicial do projeto Eldorado e 2.848 W_p obtidos do PRODEEM.



Figura 4.6 - Ilha do Cardoso. (Mundo Verde)

O parque estadual da Ilha do Cardoso foi o primeiro a reunir projetos fotovoltaicos implantados pelos principais empreendedores dessa tecnologia no estado de São Paulo: o grupo de energia solar do IEE/USP, a CESP, a Elektro e a SEE. Nesse ambiente em que as diferentes formas de inserção e concepções sobre projetos fotovoltaicos poderiam gerar conflitos, com a habilidade necessária os grupos envolvidos buscaram conviver e desenvolver seus trabalhos junto à comunidade. Infelizmente, a experiência não teve continuidade em outras regiões, com o fim dos projetos fotovoltaicos da CESP e da Elektro, mas a coincidência de projetos na mesma região foi um dos motivadores da criação do Grupo de Trabalho do Vale do Ribeira - GTVR, onde a proposta comum entre os atores era a de compartilhar as experiências,

trocar informações e a investigar qual a forma mais adequada para implantar projetos fotovoltaicos naquela região. A Figura 4.7 apresenta um dos sistemas do PEIC.



Figura 4.7 - Sistema fotovoltaico do refeitório do PEIC. (foto cedida pela CESP)

Os planos para 2002 da direção do Parque Estadual da Ilha do Cardoso incluem a ampliação da potência fotovoltaica implantada em suas áreas administrativas. Em relação ao atendimento energético residencial, conforme o relato do administrador daquela unidade (Anexo 6), embora existam muitas queixas de usuários sobre o programa Ecowatt, é anseio dos habitantes do parque que o programa seja reaberto para atender aos interessados já inscritos. É importante registrar que, em função do crescimento do fluxo turístico para a vila do Marujá, desde 1999 vem sendo instalados naquela localidade sistemas geradores diesel, especialmente para o atendimento de pousadas, o que apesar de incompatível com as propostas do parque, tem sido a alternativa disponível para os moradores da ilha na ausência de novos programas fotovoltaicos.

4.3 - Situação junto a aldeias guaranis

Dos impactos na vida dos grupos sociais envolvidos em projetos fotovoltaicos, merece destaque especial o processo envolvendo a aldeia Tembiguaí (cenas da aldeia na Figura 4.8). Como citado anteriormente, a implantação desse projeto deveu-se à iniciativa dos índios, que procuraram a SEE para obter sistemas fotovoltaicos que recarregassem as baterias automotivas que utilizavam como fonte de energia. Por iniciativa da SEE, a solicitação foi expandida para sistemas energéticos que atendessem a escola, o posto de saúde e o centro de convivência (casa de reza) da aldeia. Para o posto de saúde foi previsto um sistema capaz de fornecer energia para a instalação de uma estufa ou um nebulizador, em função da grande incidência de doenças respiratórias na aldeia.

Os sistemas energéticos da aldeia foram instalados em 3 dias, mas antes disso permaneceram por cerca de um mês armazenados nas dependências do projeto Tamar, na região central de Ubatuba. Em função do período entre a aquisição dos sistemas pelo PRODEEM e a instalação em campo, as baterias chegaram à aldeia Tembiguaí com baixa carga. Houve ainda o extravio de onze luminárias, perdidas no processo de transporte e armazenamento. O instalador responsável pelo projeto relata que os índios permaneceram observando os trabalhos de instalação, e que solicitaram algumas adaptações, como a extensão de um ponto de luz da casa de reza para a residência do pajé da tribo, o que foi autorizado pelo PACI.

Paralelamente ao projeto fotovoltaico, a aldeia desenvolvia um projeto habitacional junto com a Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano - CDHU e com suporte da equipe técnica da Fundação Pró - Índio. Em função da experiência com os sistemas do PRODEEM, a aldeia solicitou a instalação de sistemas fotovoltaicos residenciais no projeto da CDHU. Esses sistemas foram concedidos pelo PRODEEM de Brasília e, em abril de 2002, permaneciam armazenados no IEE/USP aguardando a finalização das construções.

A melhoria na qualidade de vida dos índios da aldeia Tembiguai pode ser verificada pelo crescimento de sua produção comercial e artística, fruto da organização e luta dessa comunidade. Parte de seu artesanato pode ser visto ao longo da rodovia BR 101, no litoral norte do estado de São Paulo. Deve-se destacar o trabalho do técnico da FUNAI, responsável pelo o contato da aldeia com as instituições do Estado e com a Prefeitura, que recebe os relatos sobre as instalações e os repassa ao PACI.



Figura 4.8 - Aldeia e crianças do grupo musical Tembiguai. (Nunes Sabóia, 2002).

Também é notável a melhoria nos índices de saúde, constatada através do acompanhamento realizado pela atendente de saúde da aldeia. Em vistoria às instalações realizada em julho de 2001, a atendente de saúde informou incidência zero de doenças respiratórias infantis entre os guaranis da Tembiguai, desde o início de seu trabalho na aldeia em 1997. O trabalho dessa atendente produziu um relevante arquivo de informações de saúde da aldeia dos índios daquela comunidade.

Além da falta de dados confiáveis que possam embasar uma análise sobre os motivos da melhoria na qualidade de vida alcançada pela aldeia Tembiguai, ou mesmo verificar se os avanços aparentes correspondem à real situação da aldeia, não se pretende estabelecer uma relação de causalidade direta entre o uso de sistemas fotovoltaicos e as melhorias verificadas. O principal é destacar a existência de um trabalho intenso e contínuo de diversos atores em prol de melhores condições de vida naquela comunidade.

A questão foi levada aos dois técnicos citados, para que expressassem suas opiniões sobre o assunto, e informassem sobre outros aspectos que julgassem relevantes. De forma geral, a opinião daqueles técnicos é de que os serviços de eletricidade permitem a permanência por mais tempo dos técnicos responsáveis pela aldeia, o que resulta em um atendimento de saúde mais adequado, mas expressaram descontentamento em relação à ausência de serviços de manutenção dos sistemas e de treinamento para os usuários da aldeia. Segundo relato do técnico da FUNAI e dos índios da aldeia, os sistemas apresentam problemas de funcionamento, com desligamentos constantes. Para equacionar esses problemas, a prefeitura de Ubatuba se comprometeu junto à comunidade da aldeia a contratar um técnico para realizar a revisão dos sistemas. Parte desses problemas, no entanto, deve corresponder ao fim da vida útil das baterias, compatível com os seus cinco anos de uso.

O projeto da aldeia Tembiguai, como os demais projetos, também vem servindo como pólo de divulgação da tecnologia fotovoltaica no contexto das comunidades indígenas (ver Figuras 4.9 e 4.10). A partir da experiência da Tembiguai, a aldeia guarani do Rio Silveiras, no município de São Sebastião, procurou o PACI para a instalação de sistemas fotovoltaicos em seis centros comunitários de sua região. Para

instalação e transporte dos sistemas, a aldeia conta com o suporte da prefeitura de São Sebastião.

Em 1999, a partir do contato com o projeto da aldeia Tembiguai, um grupo de técnicos da Fundação Nacional de Saúde – FUNASA procurou a SEE para a instalação de 10 centrais telefônicas em aldeias guaranis do estado de São Paulo, e de um sistema de bombeamento de água para a aldeia Itaóca, de Mongaguá. Até abril de 2002, a SEE aguardava a liberação do sistema de bombeamento pelo PRODEEM de Brasília. Planeja-se o remanejamento dos módulos da escola e do posto de saúde da aldeia Tembiguai para os sistemas de telefonia assim que se efetive a ligação dessas unidades à rede de distribuição da Elektro, programado para o primeiro semestre de 2002.



Figura 4.9 - Escola da aldeia Tembiguai.



Figura 4.10 - Posto de Saúde da aldeia Tembiguaí.

A interação das empresas de energia com comunidades indígenas no Brasil é assunto que merece uma investigação própria e detalhada. O que pode ser usado como ponto de partida é o fato de que essa interação tem ocorrido em condições desfavoráveis para ambas as partes. Em diversos sentidos comunidades indígenas e empreendedores falam línguas diferentes. Na maioria dos casos os empreendimentos energéticos não são planejados do ponto de vista das necessidades indígenas, valem-se dos recursos naturais disponíveis em suas reservas, causam impactos irremediáveis ao modo de vida dessas populações. Para os agentes desses empreendimentos, projetos que envolvem comunidades indígenas protegidas pela Constituição, inserem um grau de incerteza cuja solução passa pelo envolvimento das mais altas esferas de decisão do país, como Congresso Nacional, com todo o desgaste decorrente desse envolvimento. A prática de inserir medidas para mitigação de impactos no planejamento dos empreendimentos energéticos, usual na metodologia de tratamento de impactos ambientais por exemplo, ao se tratar de comunidades indígenas torna-se um problema antropológico onde soluções são próprias de cada caso.

Se, no cenário nacional essa interação ocorre com alguma frequência, para as empresas energéticas em atividade no estado de São Paulo a ocorrência é muito

rara. Parte em função do processo de desenvolvimento ocorrido no estado, parte em função do esfacelamento que as comunidades indígenas do estado apresentavam, as empresas de energia de São Paulo praticamente desconheciam o problema de interação com essas comunidades, a menos das experiências da CESP em áreas do estado do Mato Grosso do Sul. No entanto, a existência de grupos guaraní no estado de São Paulo não era desconhecida. Com a perda de identidade dos grupos guaranis de São Paulo ao longo do tempo, o atendimento de suas necessidades energéticas confundia-se com o atendimento de outras comunidades rurais. Assim, as áreas de distribuição da CESP e da Eletropaulo (antes do PED) identificavam algumas aldeias indígenas no estado de São Paulo, mas não lhes conferiam nenhuma especificidade de atendimento. O mesmo ocorria com as demais empresas encarregadas de serviços públicos. De forma ainda mais acentuada, aos olhos da área energética federal não existiam demandas energéticas indígenas em São Paulo.

Por essas razões, o início dos trabalhos do PACI/SEE com o grupo guaraní da aldeia Tembiquai foi visto com muita surpresa, tanto no estado de São Paulo quanto junto ao MME. Havia a necessidade de adequar o atendimento energético às necessidades da comunidade, sem, no entanto, interferir no desenvolvimento dos demais trabalhos de assistência desenvolvidos pela prefeitura de Ubatuba, pela ONG Fundação Pró-Tamar, pela Fundação Pró - Índio e, especialmente não interferir no andamento das ações de reconstrução da Confederação Guarani.

O desenvolvimento desse trabalho na SEE contribuiu para que o PACI obtivesse uma identidade funcional, diferenciada do simples acompanhamento dos projetos fotovoltaicos implantados pela CESP ou pela Elektro, mas como mais um agente de implantação de projetos. Os reflexos dessa mudança interna fizeram aflorar algumas incompatibilidades administrativas. Enquanto nas áreas da administração direta do estado de São Paulo desenvolvia-se a desativação de áreas executivas, e em especial o setor elétrico se preparava para o mais radical dos processos de privatização a partir de 1995, a SEE consolidava uma área de atendimento a comunidades isoladas de caráter executivo, sem nenhum suporte operacional.

Essa “movimentação” administrativa contribuiu para uma maior aceitação da SEE pelas empresas de energia, na medida em que representou uma ação direta de atendimento de usuários dos serviços de energia, compartilhando as dificuldades que as empresas enfrentavam no atendimento de áreas isoladas. A SEE deu um passo na direção de ser vista como uma “parceira” de fato, e não como uma instância superior na hierarquia do Estado. Por outro lado, conferiu à SEE frente às empresas que desenvolviam projetos fotovoltaicos, especialmente a CESP e a Elektro, o reconhecimento da condição técnica efetiva para exercer a coordenação desses projetos. O reconhecimento dessa capacidade de coordenação consolidou-se com a implantação do projeto de bombeamento fotovoltaico nos assentamentos do Pontal do Paranapanema.

O projeto marcou o início das atividades do PRODEEM em São Paulo.

4.4 - Situação nos assentamento do Pontal do Paranapanema

Dos treze sistemas de bombeamento fotovoltaico instalados a partir de 1998 em assentamentos do Pontal do Paranapanema, apenas dois encontram-se em funcionamento em 2002. Os demais sistemas foram sendo desativados conforme a rede de distribuição de energia elétrica foi chegando aos assentamentos e o principal vetor para a chegada da energia elétrica nos assentamentos foi o programa “Luz da Terra”, conforme relato do responsável técnico do ITESP inserido no Anexo 6 deste trabalho. No entanto, antes disso ocorrer o esquema de abastecimento dos assentamentos já se mostrava pouco eficiente para suprir as necessidades de água dos assentados, especialmente no que diz respeito ao consumo dos animais.

O coordenador regional do ITESP relaciona essa deficiência à pouca potência dos sistemas fotovoltaicos instalados. Outras avaliações realizadas na região apontam ainda a existência de deficiências ligadas ao sistema de distribuição de água, feito por gravidade, e com diversas conexões e derivações feitas de forma artesanal e precária, causando vazamentos e perdas de água. (Zilles *et al.*, 1999)

O sistema de distribuição de água implantado nos assentamentos com bombeamento fotovoltaico é o mesmo sistema dos demais assentamentos. Por sua concepção a rede de distribuição de água liga os lotes em série com o reservatório central situado ao lado do poço. Esse esquema funciona corretamente nos poços onde o fornecimento de água se faz através do bombeamento contínuo, permitido pela energia elétrica fornecida pela rede. No caso dos sistemas de bombeamento fotovoltaico, em que o volume de água disponível é limitado, surgem diversas incompatibilidades com esse sistema de distribuição:

- Os assentados ficam impossibilitados de construir sistemas próprios de armazenamento de água, sob pena de privarem os demais do acesso à água;
- É necessário o desenvolvimento de um “acordo para o consumo de água solidário” em um grau de compromisso impraticável;
- Mesmo em condições normais de consumo os lotes mais distantes do poço central correm maior risco de ficar sem água.

Para assentamentos abastecidos por sistemas fotovoltaicos seria necessário a construção de ramais de distribuição individuais, com controle manométrico. Dessa forma, seria possível controlar o consumo de cada lote, os problemas de vazamento poderiam ser solucionados pelo próprio usuário e seriam evitados outros conflitos entre os moradores do assentamento.

As razões para o mal abastecimento dos lotes de assentados parecem estar numa conjugação entre a inadequação da potência instalada, defeitos e impropriedades da bomba utilizada nos sistemas fotovoltaicos que foram diversas vezes encaminhadas para manutenção no CEPEL, e a ausência de um sistema de distribuição de água adaptado às restrições decorrentes do uso da energia solar para o bombeamento.

Apesar do que se esperava em relação à adaptação dos assentados aos sistemas de bombeamento fotovoltaico e à assimilação dessa tecnologia como opção de forma de geração de energia, muito pouco parece ter restado da experiência em suas vivências, além do uso para bombeamento de água. Os motivos dessa impermeabilidade devem ser investigados com mais detalhe, mas pode-se formular algumas hipóteses:

- Diversos problemas técnicos apresentados pelas bombas e controladores adotados;
- Pouca flexibilidade dos sistemas de bombeamento fotovoltaico para fornecer volumes maiores de água quando necessário;
- Treinamento e capacitação praticamente inexistente, e quando houve restringiu-se a poucos usuários;
- Necessidade de afirmação política dos assentamentos, através da obtenção do mesmo nível de benefícios dos demais, mesmo os implantados há mais de 10 anos, em outra realidade de fornecimento de infra-estrutura;
- Ausência de uma formulação conjunta do uso de fontes renováveis de energia com as demais práticas sustentáveis de extensão rural.

Mesmo apresentando as falhas apontadas o prosseguimento dos projetos de bombeamento fotovoltaico nos assentamentos aguarda a remessa de novos sistemas de bombeamento já solicitados ao PRODEEM para ter prosseguimento. Algumas

discussões com associações locais vêm indicando a direção de um projeto integrado com a produção agrária. A Figura 4.11 apresenta dois dos sistemas de bombeamento citados.

No entanto resta ao poder público solucionar o problema do abastecimento de água em assentamentos provisórios, não apenas do ponto de vista do consumo humano, o que parece ter sido solucionado regularmente pelo sistema adotado, mas que também atenda às necessidades de consumo dos animais.

Em 2002, a observação dos técnicos da SEE, tanto do PACI quanto do “Luz da Terra”, é de que as questões trazidas pelo atendimento energético aos assentamentos estão transformando a cultura das empresas distribuidoras de energia elétrica que se deparam com o problema, aproximando os técnicos dessa realidade de demanda que, ao que tudo indica, deverá permanecer durante a próxima década, ou até que o país construa uma alternativa para o problema agrário.



Figura 4.11 – Sistemas de bombeamento dos assentamentos Santa Rita e Maturí, agosto de 1998.

4.5 - Situação nos projetos instalados nas escolas rurais

De todos os projetos, a situação atual nas escolas rurais é a mais difícil de avaliar, especialmente porque é um projeto que envolve 15 municípios e conseqüentemente condições diferenciadas de manutenção.

A SEE consultou as prefeituras sobre o funcionamento dos sistemas e a qualidade da energia gerada sem obter informações que pudessem embasar alguma avaliação. Como foi relatado anteriormente, a empresa que executou as instalações ofereceu às prefeituras seus serviços para manutenção e revisão periódica das instalações. Por seu intermédio o PACI/SEE vem recebendo informações esporádicas sobre os sistemas.

O que se pode apurar por essas informações e por contatos eventuais de prefeituras é que apesar da instalação dos sistemas, as escolas continuam sendo fechadas ou reabertas em função da necessidade de salas de aula nas localidades. Ou seja, o planejamento feito em 2000 teve que sofrer adaptações em 2001 e em 2002, com o fechamento de escolas. Conseqüentemente, muitos sistemas foram remanejados para outras escolas ou mesmo outros usos como postos de saúde.

As notícias mais sólidas sobre a situação dos sistemas foram obtidas através de auditoria realizada pelo Ministério da Fazenda, em julho/2001, em todos os estados atendidos por projetos do PRODEEM. As conclusões do trabalho de auditoria, segundo depoimento do coordenador regional sul-sudeste do PRODEEM, foram muito favoráveis aos projetos instalados em São Paulo, onde todos os sistemas foram localizados, embora muitos estivessem inoperantes em função de problemas técnicos.

O principal problema técnico apresentado pelos sistemas instalados nas escolas rurais deveu-se ao inversor instalado nos sistemas tipo 8 e tipo 10, em substituição ao originalmente especificado PRONET IT 800. Quase todas as 63 peças fornecidas ao estado de São Paulo apresentaram defeito de funcionamento. Após contato com o

fabricante, as peças passaram a ser enviadas para revisão, mas muitas delas voltaram a apresentar os mesmos defeitos. Em função disso, a SEE vem recomendando às prefeituras que substituam os inversores, providência que tem sido adotada em muitos municípios. Vê-se na Figura 4.12 duas das escolas atendidas pelo PACI.

Pela experiência com os demais projetos fotovoltaicos espera-se que:

- A criação de uma rotina administrativa e técnica que solucione problemas de manutenção dos sistemas requer um tempo de adaptação e aclimatação das localidades com a nova tecnologia. A SEE vem recebendo em 2002 os primeiros sinais de que as prefeituras começam a tomar providência para a gestão autônoma dos sistemas fotovoltaicos, através de contatos telefônicos e iniciativas locais em providenciar o remanejamento de sistemas de forma autônoma e independente. Muitas prefeituras começam a se conscientizar da necessidade de treinar técnicos locais para efetuar as tarefas de manutenção básica dos sistemas;
- Esse “período de aclimatação” ou de adaptação cultural à nova tecnologia também é requerido com relação à disseminação do uso de sistemas fotovoltaicos para outros usos nas regiões onde os projetos são implantados. Nesse caso, a experiência com os demais projetos indica que o período de dois anos ainda é pequeno para que essa disseminação possa ser observada.

Como é possível adotar critérios variados para avaliar os impactos de projetos de desenvolvimento na vida das comunidades, as conclusões oriundas deste trabalho devem ser confrontadas com as de outros pesquisadores, cujos trabalhos tiveram como foco o estudo da dinâmica social e o atendimento energético dessas comunidades. Entre os trabalhos sobre o assunto cabe ressaltar a tese de Serpa (Serpa, 2001) e a pesquisa de Fedrizzi (Fedrizzi, 1999).



Figura 4.12 - Sistemas fotovoltaicos nas escolas rurais Bela Vista e Taquaral.

4.6 - Adaptações para os projetos existentes e previstos

O projeto mais recente de instalação fotovoltaica analisado neste trabalho foi a intervenção junto às escolas rurais, cujas instalações foram finalizadas em março de 2000, ou seja, com cerca de 2 anos de funcionamento. Para períodos dessa magnitude se justifica uma avaliação que permita a otimização das instalações.

Para os outros projetos, a necessidade de otimização é mais grave porque não apenas estão em funcionamento há mais tempo, exigindo troca de baterias na maioria dos casos, entre outras providências de manutenção, mas também estão atendendo à demanda energética de uma localidade que desde a realização dessas instalações, passou por diversas modificações em suas dinâmicas sociais. Em alguns casos, as mudanças sociais possíveis em 16 anos são de tal magnitude que tornam inadequados os dimensionamentos originais, isso sem considerar as mudanças pelas quais o país e mundo passaram no mesmo espaço de tempo, com a introdução doméstica de tecnologias e que influenciam sobremaneira os hábitos de consumo energético. São sistemas que foram dimensionados para outras comunidades, mesmo que composta pelos mesmos indivíduos de hoje.

No entanto, os projetos quando idealizados, não previram os recursos para a otimização dessas instalações. Mesmo considerando o caso dos parques do estado nos quais a SEMA se responsabiliza pela manutenção dos sistemas, verifica-se através do relato de seus administradores a necessidade de um projeto de otimização. A SEE não dispõe de estrutura capaz de realizar essa otimização, seja por não dispor de corpo técnico em número para vistoriar todas as instalações no período necessário, seja por não contar com recursos que garantam a substituição dos componentes defeituosos, ou troca daqueles que ultrapassaram o período de suas vidas úteis.

Para contornar os problemas decorrentes dessa situação, o PACI vem orientando os usuários dos sistemas que apresentam problemas de funcionamento, a realizarem as adaptações necessárias. Muitas vezes, para efetuar a orientação de ordem técnica, o PACI recorre à colaboração do grupo de energia solar do IEE/USP ou ao

CEPEL. Outras orientações de ordem política e administrativa são feitas de forma assistemática pela SEE. Por esse motivo, e devido ao recebimento de depoimentos dos administradores dos parques estaduais, é possível apresentar uma listagem resumindo as principais providências para adaptação provisória dos projetos em funcionamento e a previsão para novos projetos no estado de São Paulo, sintetizadas nos Quadros 4.1 e 4.2:

Quadro 4.1 - Principais Pendências dos Projetos Implantados (Março de 2002)

PROJETO	NATUREZA DA INTERVENÇÃO		
	Técnica	Administrativa	Política
Postos de Saúde (CESP/ Elektro)	<ul style="list-style-type: none"> • Revisão técnica dos sistemas; • Redimensionamento dos sistemas; • Condições de segurança; • Substituição de baterias; • Estabelecimento de rotina de manutenção; • Treinamento/capacitação de usuários. 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificação e registro dos equipamentos; • Revisão do acordo com a Séc. da Saúde; • Estabelecimento de rotina administrativa com prefeituras; • Cadastro de atendentes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Estabelecimento de responsabilidades administrativas e financeiras com as prefeituras.
Juréia Itatins – EEJI (CESP)	<ul style="list-style-type: none"> • Revisão técnica dos sistemas; • Redimensionamento do sistema; • Condições de segurança; • Treinamento/capacitação de usuários. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cadastro e registro dos equipamentos; • Estabelecimento de rotina de manutenção com a administração da EEJI. 	<ul style="list-style-type: none"> • Formalização de acordo entre a CESP e a SEMA.
Ecowatt (Elektro)	<ul style="list-style-type: none"> • Revisão técnica dos sistemas; • Revisão das instalações; • Redimensionamento dos sistemas; • Condições de segurança; • Substituição de baterias; • Treinamento/capacitação dos usuários. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cadastro de usuários; • Estabelecimento de rotina de manutenção com/pela Elektro; • Negociação das dívidas de usuários; • Cadastro de novos interessados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Atuação da CSPE junto à Elektro; • Estabelecimento de comissão de usuários; • Negociação das dívidas de usuários; • Revisão dos contratos.

**Quadro 4.1 - Principais Pendências dos Projetos Implantados - Março/2002
(continuação 1 de 2)**

PROJETO	NATUREZA DA INTERVENÇÃO		
	Técnica	Administrativa	Política
Eldorado Parques (CESP)	<ul style="list-style-type: none"> • Revisão técnica dos equipamentos e instalações; • Condições de segurança; • Substituição de baterias; • Treinamento/capacitação usuários. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cadastro e registro dos equipamentos; • Estabelecimento de rotina de manutenção com as administrações dos parques. 	<ul style="list-style-type: none"> • Formalização de acordo entre a CESP e a SEMA.
Complementação em parques (PRODEEM/SEE)	<ul style="list-style-type: none"> • Revisão dos equipamentos; • Redimensionamento sistemas; • Condições de segurança; • Substituição de baterias; • Treinamento/capacitação usuários 	<ul style="list-style-type: none"> • Cadastro e registro dos equipamentos; • Estabelecimento de rotina de manutenção com as administrações dos parques. 	<ul style="list-style-type: none"> • Estabelecimento de convênio com o MME; • Formalização de acordo entre SEE e SEMA.
Comunitário da Aldeia Tembiguai (PRODEEM/SEE)	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboração de planejamento energético para a aldeia; • Revisão técnica dos equipamentos; • Redimensionamento sistema; • Condições de segurança; • Substituição de baterias; • Treinamento/capacitação usuários 	<ul style="list-style-type: none"> • Cadastro e registro dos equipamentos; • Estabelecimento de rotina de manutenção com prefeitura de Ubatuba; • Cadastro de responsáveis da aldeia. 	<ul style="list-style-type: none"> • Estabelecimento de convênio com o MME; • Formalização de acordo com a FUNAI.
Comunitário da Aldeia Rio Silveiras (PRODEEM/SEE)	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboração de planejamento energético para a aldeia; • Revisão da instalação e verificação de condições de segurança; • Treinamento/capacitação dos usuários. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cadastro e registro dos equipamentos; • Rotina de manutenção com prefeitura de São Sebastião; • Cadastro de responsáveis da aldeia. 	<ul style="list-style-type: none"> • Estabelecimento de convênio com o MME; • Formalização de acordo entre SEE e FUNAI.
Escolas rurais (PRODEEM/SEE)	<ul style="list-style-type: none"> • Revisão técnica dos equipamentos; • Redimensionamento de sistemas; • Condições de segurança; • Treinamento/capacitação dos usuários. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cadastro e registro dos equipamentos; • Rotina de manutenção com cada prefeitura; • Cadastro de responsáveis em cada escola. 	<ul style="list-style-type: none"> • Estabelecimento de convênio com o MME; • Formalização entre SEE e Séc. Educação; • Convênios com as prefeituras.

**Quadro 4.1 - Principais Pendências dos Projetos Implantados - Março de 2002
(continuação 2 de 2)**

PROJETO	NATUREZA DA INTERVENÇÃO		
	Técnica	Administrativa	Política
Bombeamento de água em Assentamentos (PRODEEM/SEE)	<ul style="list-style-type: none"> • Revisão técnica dos equipamentos e da instalação fotovoltaica; • Revisão da rede de distribuição de água; • Redimensionamento do sistema; • Substituição de bombas e controladores de carga; • Transferência dos sistemas ociosos; • Treinamento/capacitação dos usuários. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cadastro e registro dos equipamentos; • Rotina de manutenção com o ITESP; • Cadastro de responsáveis em cada assentamento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Estabelecimento de convênio com o MME.
• Sistema Interligado - IEE/USP (PRODEEM/SEE)	<ul style="list-style-type: none"> • 	<ul style="list-style-type: none"> • Cadastro e registro dos equipamentos; • Formalização de relacionamento com o IEE/USP. 	<ul style="list-style-type: none"> • Estabelecimento de convênio com o MME.

Fonte: Tabulação própria.

Quadro 4.2 - Principais Pendências para Projetos Previstos em Março de 2002

PROJETO	NATUREZA DA INTERVENÇÃO		
	Técnica	Administrativa	Política
(PRODEEM/SEE)			
Residencial Aldeia Tembiguai	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar condição das baterias; • Planejamento e realização das instalações; • Treinamento/capacitação dos usuários. 	<ul style="list-style-type: none"> • Definição do suporte financeiro p/ instalação; • Plano de instalação com aldeia e prefeitura de Ubatuba; • Cadastro de responsáveis da aldeia. 	<ul style="list-style-type: none"> • Estabelecimento de convênio com o MME; • Formalização de acordo com a FUNAI.
Quilombo Caçandoca	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar condição das baterias; • Planejamento e realização das instalações; • Treinamento/capacitação dos usuários. 	<ul style="list-style-type: none"> • Definição do suporte financeiro p/ instalação; • Plano de instalação com Quilombo e prefeitura de Ubatuba; • Cadastro de responsáveis do Quilombo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Estabelecimento de convênio com o MME; • Formalização com o ITESP.
Bombeamento de água na Aldeia Itaóca	<ul style="list-style-type: none"> • Planejamento e realização das instalações; • Treinamento/capacitação dos usuários. 	<ul style="list-style-type: none"> • Definição do suporte financeiro p/ instalação; • Plano de instalação com aldeia e prefeitura de Mongaguá; • Cadastro de responsáveis da aldeia. 	<ul style="list-style-type: none"> • Estabelecimento de convênio com o MME; • Formalização com FUNASA e FUNAI.
Centrais telefônicas em aldeias	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar condição das baterias e de equipamentos para transferência; • Planejamento e realização das instalações; • Treinamento/capacitação dos usuários. 	<ul style="list-style-type: none"> • Definição do suporte financeiro p/ instalação; • Plano de transferência com aldeia Tembiguai, aldeias beneficiadas, FUNASA, FUNAI e prefeituras; • Cadastro de responsáveis das aldeias. 	<ul style="list-style-type: none"> • Estabelecimento de convênio com o MME; • Formalização de com a FUNASA e FUNAI.
Centros regionais do PRODEEM	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar condição das baterias; • Planejamento e realização das instalações; • Treinamento/capacitação dos usuários. 	<ul style="list-style-type: none"> • Definição do suporte financeiro p/ instalação; • Plano de instalação e cursos nas Escolas Técnicas Agrícolas da Fundação Paula Souza; • Cadastro de responsáveis nas 3 escolas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Estabelecimento de convênio com o MME; • Formalização com a Sec. de Ciência e Tecnologia/ Fundação Paula Souza.

Fonte: Tabulação própria.

Capítulo 5 - MODELAGEM PARA ATENDIMENTO A COMUNIDADES ISOLADAS

Este capítulo é dedicado ao desenvolvimento de um modelo para a implantação de políticas públicas na área energética dirigidas ao atendimento das necessidades de comunidades isoladas das redes de distribuição de energia elétrica. O modelo é construído a partir da análise das experiências relatadas nos capítulos anteriores e da vivência de participação em colegiados envolvendo as diversas estruturas do Estado.

A primeira preocupação do modelo é como romper o isolamento energético das comunidades, promovendo simultaneamente sua integração ao ambiente regional, o resgate da cidadania e inserção de seus componentes no “mundo contemporâneo”, problemas identificados e relatados anteriormente, mas respeitando as suas condições de adaptação e as suas aspirações de “desenvolvimento”. Os contatos com as comunidades permitiram a observação desse conflito: ao mesmo tempo em que anseiam pelo atendimento energético, temem que a chegada da energia elétrica cause a perda de sua identidade cultural, ou mesmo a sua desintegração. Por outro lado, a experiência dos projetos mostra que os índios das aldeias guaranis, caiçaras do Ribeira, assentados do Pontal, têm em comum a consciência de sua diferenciação cultural e o anseio por construir sua própria opção de desenvolvimento que garanta a integração ao “mundo contemporâneo”, a sua sustentabilidade econômica, sem que isso se reflita na perda de seus valores culturais.

O modelo de atendimento energético através de sistemas fotovoltaicos permite a flexibilidade de implementar uma proposta de desenvolvimento controlada pelas comunidades, que respeite os seus próprios anseios de desenvolvimento. O estabelecimento das metas para esse desenvolvimento, que está na origem do planejamento energético, pode ser realizado de forma mais eficiente na própria comunidade e nos Comitês de Bacia Hidrográfica - CBHs, com parceiros regionais.

O segundo enfoque do capítulo é a discussão das condições estruturais para a implantação de projetos de energia fotovoltaica em comunidades isoladas, no

contexto do planejamento integrado de recursos (PIR), e a proposição de uma nova estrutura que viabilize a realização e sustentabilidade desses projetos.

5.1 - A inserção regional das comunidades: romper o isolamento.

Tomemos como ponto de partida uma comunidade que, tendo avaliado as vantagens e desvantagens de usufruir da energia elétrica, busque uma alternativa para obtê-la sem comprometer seus valores culturais. Imediatamente algumas questões se colocam:

- Quais são os planos da distribuidora local de energia elétrica para atendimento da comunidade?
- Quais as opções de geração disponíveis que se adaptam às suas necessidades?
- Existem experiências de atendimento energético bem sucedidas na região?
- Como ter acesso aos demais serviços de infra-estrutura?
- Que opções de desenvolvimento podem ser implementadas pela comunidade?
- Como garantir a preservação da sua identidade cultural?

Uma comunidade nessas condições no estado de São Paulo findará por apresentar sua demanda à SEE. E às questões da própria comunidade, a atribuição de definir políticas públicas acrescentará suas questões:

- Como viabilizar a sustentabilidade do projeto energético?
- Como desenvolver um planejamento energético que abranja o atendimento dessas comunidades?
- Como promover o desenvolvimento da comunidade, garantindo sua preservação?
- Como fazer chegar à comunidade os demais serviços públicos de infra-estrutura?
- Como integrar esta e demais comunidades isoladas à região e ao estado?

O que se apresenta como solução para essas questões é aproveitar a oportunidade do projeto energético para incentivar a participação da comunidade no CBH da região, e passar a desenvolver atividades de planejamento energético incorporados aos Planos de Bacia desenvolvidos anualmente pelos CBHs, como forma de ter acesso às

demandas regionais, utilizando a metodologia do PIR, expandida para outros aspectos da infra-estrutura. Como se verá a seguir, essa alternativa responde a outras questões.

Um dos pontos que se destaca nos projetos apresentados neste trabalho é a distância do Estado dessas comunidades isoladas do sistema de distribuição de energia elétrica. Esta constatação se evidencia em campo a todo o momento pois, para essas populações a privatização dos serviços de distribuição de energia elétrica não dissocia o Estado da responsabilidade de providenciar o fornecimento de eletricidade a todos os cidadãos. E, além da persistência desse entendimento institucional “ultrapassado”, a associação entre Estado e energia nos casos apresentados é real porque, de fato, à exceção do Ecowatt que se iniciou no período de transição da Elektro de empresa estatal para empresa privada, tratam-se de ações do Estado. Acrescente-se a isso o fato de que não se percebe na iniciativa privada a intenção de desenvolver projetos com esse alcance. Portanto, do ponto de vista de seus habitantes, o atendimento energético é um momento de presença do Estado nessas comunidades.

Assim, qualquer ação que venha a ser deflagrada no âmbito do fornecimento dos serviços públicos, como a expansão dos serviços de energia elétrica, é entendida como uma intervenção do Estado e deve-se aproveitar a oportunidade para buscar ampliar o contato do Estado com essas comunidades. Ou seja, deve-se otimizar a ação “energética” e retirar dela outros benefícios, como um contato maior com os programas de atendimento social e de desenvolvimento estabelecidos pelos governos do estado e federal. Essa convicção é compartilhada por Udaeta (Udaeta, 1997), que entende que “... *o processo integrado do planejamento energético (... deve ser...) abrangente quanto aos recursos, quanto a oferta e a demanda, quanto a supridores e consumidores, e quanto ao tempo e a geografia - entorno ambiental cultural social e político...*”, e por Gimenes (Gimenes, 2000), que postula a “... *disponibilização de energia elétrica integrada em um cenário mais amplo, o da infra-estrutura, abrangendo o Transporte, a Água e Saneamento, o Tratamento de Lixo e as Telecomunicações, com vistas a criar uma base sólida para alavancar o desenvolvimento...*”.

Neste trabalho propõe-se que seja incorporado ao planejamento energético ou a qualquer outra ação de infra-estrutura o planejamento da ruptura do isolamento,

como ação de resgate da cidadania dos moradores de comunidades isoladas. Essa ampliação deve se iniciar pela aproximação com as organizações municipais de assistência, rede de assistência social do estado e da federação, das quais poderiam ser obtidos recursos administrativos ou financeiros para a realização de projetos, e de uma forma mais global com a bacia hidrográfica na qual estão inseridas as comunidades. Na verdade, dada a raridade dessas intervenções, qualquer ação exógena que tenha por objetivo proporcionar o desenvolvimento das comunidades isoladas deve ser aproveitada como vetor de integração. Os CBHs constituem-se em espaços para essa integração e prevêem a participação de organizações populares em suas estruturas. Outro aspecto importante para a inserção regional das comunidades que a participação dos CBHs propicia diz respeito à sua integração na história da região. Também nesse aspecto, a realização de planejamentos energéticos regionais propicia condições para essa integração, uma vez que a inserção de projetos nas comunidades isoladas deve ser precedida de um levantamento das experiências desenvolvidas na região, como forma de obter maiores informações sobre os caminhos mais apropriados para o desenvolvimento da ação pretendida. Esse levantamento atualizado trazido ao conhecimento das comunidades, não apenas amplia o leque de opções para o seu desenvolvimento, mas permite a inserção na história, no tempo e no espaço regionais. A adoção dos colegiados regionais como portas de entrada das comunidades para esses programas, com destaque para os CBHs, tem a função estratégica de permitir um imediato entrosamento com demais atores presentes na região e o conhecimento das experiências desenvolvidas em outras localidades da mesma bacia hidrográfica, e em outros setores de infra-estrutura.

Mais um ponto relevante que a participação das comunidades nos CBHs propicia é a visualização das alternativas energéticas disponíveis na região. Também nesse caso, a discussão com os parceiros regionais é fundamental para escolher a forma de geração de energia a ser adotada na comunidade, dentro da ótica do desenvolvimento sustentável, desenvolvimento este cujas metas devem ser definidas pelas comunidades, pois, como aponta Serpa “...até que ponto vai o direito, se algum direito existe, de decidir o que é bom para o outro?” (Serpa, 2001)

Mas, a proposta de que as comunidades definam suas metas de desenvolvimento frequentemente entra em choque com as definições de metas mais globais, muitas vezes com alcance federal. Esse enfrentamento é ainda mais presente no

setor elétrico onde o planejamento é tradicionalmente feito de forma centralizada e essa prática é “legitimada” pela fato do sistema elétrico brasileiro ser interligado, o que requer um planejamento de operação igualmente interligado. No entanto, este argumento não é suficiente para justificar que o planejamento da expansão da geração hidrelétrica, a definição de novas obras e a opção por formas de geração seja feito exclusivamente no plano federal. O que sustenta essa prática é muito mais a ausência de estruturas de planejamento regionalizadas do que a “inadequação” do sistema interligado à realização de planejamento regionalizados de geração de energia. Como as principais formas de geração de energia adotadas no país utilizam a água, seja como insumo básico no caso das hidrelétricas, seja no inevitável processo de refrigeração no caso das termelétricas, é fundamental que os planos de expansão da geração sejam discutidos e analisados nos CBHs, responsáveis pela gestão dos recursos hídricos regionais.

Em seu trabalho, Udaeta (Udaeta, 1997) propõe a consolidação de Comissões de Serviços Públicos de Energia em cada CBH, provavelmente motivado pelas esperanças que à época estavam depositadas sobre as atividades das CSPEs. Em 2002, dada a prática da CSPE estadual, é possível perceber que o espaço dessas entidades é quase que completamente tomado pelas atividades de fiscalização e regulamentação, restando praticamente nulo o espaço para planejamento energético, muito menos no nível regional. Nesse enfoque, a inserção sistemática do planejamento energético integrados de recursos entre as atividades das agências de bacia apresenta diversas vantagens para todos os envolvidos, fornecedores e consumidores de energia:

- ações de planejamento energético no âmbito dos CBHs permitem o atendimento planejado das diversas demandas energéticas de uma região, uma vez que os representantes de todos os segmentos participam desse fórum;
- possibilitam a democratização do estabelecimento das metas de desenvolvimento para a região, através da previsão de energia para os planejamentos estratégicos das diversas áreas do estado, que serão acompanhados por todos os participantes;
- permitem o planejamento do atendimento das demandas advindas de áreas administrativas do Estado e também podem constituir-se em um instrumento seguro

para garantir a universalização dos serviços através da participação das representações populares e associações de moradores;

- a fiscalização e o acompanhamento das etapas de constituição do planejamento energético que podem contar com a participação de todos os componentes do CBH.

Outra virtude da adoção do planejamento energético regionalizado em bacias hidrográficas é a possibilidade de enriquecimento da metodologia de PIR, expandindo sua abrangência para outros aspectos da infra-estrutura, presentes nos CBHs, e a possibilidade de adoção de sua prática entre seus procedimentos usuais do Plano de Bacia, que pela lei deve ser elaborado anualmente em cada CBH. Trata-se da integração no Plano de Bacias dos planejamentos de todas as áreas de infra-estrutura, que direta ou indiretamente sempre causam impactos sobre a questão da água, e buscar a otimização das ações que serão realizadas em cada esfera (energia, abastecimento de água, saneamento básico, saúde, transportes, telecomunicações, etc.). Vale lembrar que pela legislação em vigor no estado de São Paulo, aos colegiados de recursos hídricos (CBHs) já foram agrupados os colegiados de saneamento: na esfera estadual, o Conselho Estadual de Saneamento - CONESAN, aglutinado ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CRH, e na esfera regional, a substituição das Comissões Regionais de Saneamento - CRESANs pelas Câmaras Técnicas de Saneamento, em todos os CBHs do Estado de São Paulo. Movimento de unificação semelhante vem sendo desenvolvido pelos colegiados responsáveis pela área da saúde, como explicitado no *site* da Secretaria de Estado da Saúde (Secretaria de Estado da Saúde, 2002):

“A incorporação de novos atores sociais ao cenário da saúde: os Conselhos Municipais de Saúde, as Comissões Intergestoras Regionais, Bipartite, Tripartite, o COSEMS, o CONASEMS e o CONASS, representam uma verdadeira Reforma do Estado, fruto da descentralização e do controle social”.

A aglutinação tem ainda em seu favor uma razão de ordem financeira, na medida em que parte substancial dos recursos que sustentam o Fundo de Recursos

Hídricos - FEHIDRO, estabelecido por lei para financiamento dos projetos a serem desenvolvidos nos CBHs, advém da arrecadação de *royalties* do setor elétrico.

Em março de 2002, encontrava-se em tramitação na Assembléia Legislativa do Estado de São Paulo o projeto de Lei para criação da Secretaria de Estado de Energia - SEE e Recursos Hídricos, Saneamento e Obras - SRHSO, fusão das pastas de energia e recursos hídricos no nível estadual, por contingências político – administrativas, mas baseada em diversos estudos e pareceres técnicos desenvolvidos pela administração estadual. Do ponto de vista administrativo, esta fusão facilita a elaboração de ações conjuntas nestas esferas e aumenta as possibilidades de realização de planejamentos energéticos regionais através das agências de bacia dos CBHs. A abrangência do sistema de recursos hídricos pode ser visualizada no esquema apresentado no *site* institucional da SRHSO e reproduzido na Figura 5.1 (Secretaria Estadual de Recursos Hídricos, Saneamento e Obras, 2002).

Em regiões carentes como a região do Vale do Ribeira, onde os recursos disponibilizados tanto pelo Estado quanto pela iniciativa privada responsável por serviços públicos de infra-estrutura são limitados, a otimização dos recursos disponíveis em cada esfera de atuação do Estado e da sociedade civil ganha importância fundamental na medida em que cada unidade de recurso investida na região pode gerar benefícios nos diferentes aspectos da infra-estrutura, e deve ser planejado para atingir a máxima produtividade possível nessa direção.



Figura 5.1 - Representação do Sistema de Gestão de Recursos Hídricos

No caso da exploração de recursos regionais, ou mesmo da otimização das ofertas energéticas convencionais, a participação comunitária e dos representantes da administração pública local é condição necessária para o êxito e deve ser praticada desde as etapas iniciais de planejamento e levantamento de dados. Esses atores que estão reunidos nos CBHs são os maiores conhecedores das condições regionais, seja no que diz respeito à demanda de serviços, seja no que diz respeito aos recursos naturais disponíveis para uso e/ou exploração. Além do mais, trata-se do desenvolvimento da região habitada por esses atores, e os caminhos desse desenvolvimento devem ser definidos localmente em uma primeira e fundamental estância de decisão, ao espírito da

Constituição de 1988, que implantou os sistemas integrados de recursos hídricos, de meio ambiente, de saúde, de saneamento, entre outros.

Cabe ressaltar que a legislação estadual contém outras iniciativas que visam a regionalização do planejamento das ações de governo, como é o caso dos escritórios regionais de planejamento – ERPLANs. O que diferencia essas iniciativas da proposta de realização de um planejamento integrado de recursos de infra-estrutura nos CBHs é o fato das bacias hidrográficas discutirem prioritariamente a questão da água, insumo básico para qualquer ação de desenvolvimento, e que os CBHs vem desenvolvendo suas atividades com respaldo das prefeituras, organizações populares e das ONGs, e estão consolidados como espaços democráticos de planejamento para as ações de recursos hídricos e saneamento.

As ações de planejamento energético, no entanto, devem estar compatibilizadas com os planos estratégicos das demais áreas (transportes, comunicações, energia no âmbito nacional), e cada vez mais considerar as restrições ambientais e as relativas à preservação dos recursos hídricos. Dessa forma, é determinante que o modelo preveja uma estrutura capaz de implantar projetos de geração de energia autônomos, atendendo a proposta de desenvolvimento que a sociedade pretende implantar na região.

5.1.1 - A opção fotovoltaica nos Comitês de Bacia Hidrográfica

A geração de energia elétrica por conversão fotovoltaica da energia solar integra-se muito bem com as principais preocupações expressas nos CBHs do estado de São Paulo, em especial no CBH do Vale do Ribeira, como constatado pela participação da Coordenadoria de Planejamento e Política Energética (CPPE) como representante da SEE naquele colegiado, no período de 1995 a 1999.

Como se constata em diversos projetos de energia fotovoltaica, esta alternativa de geração de energia é compatível com as necessidades de comunidades carentes, permitindo que essas populações atinjam níveis mínimos de conforto e capacidade de produção, o que se traduz em consolidação de alguma renda e sua

decorrente capacidade de participação do mercado de consumo. Também está perfeitamente inserida na ótica do desenvolvimento sustentável, sendo uma das recomendações da Agenda 21, como visto anteriormente. Assim, a implantação de projetos fotovoltaicos (e não apenas estes) atende a interesses da população e do Estado, através de várias de suas áreas, destacando as seguintes, com os seus respectivos interesses:

- Energia: atendimento de demandas dispersas e isoladas, de alto custo para as empresas de distribuição de energia elétrica, cumprindo as determinações de universalização desses serviços;
- Meio Ambiente: forma de geração de energia não agressiva no local de consumo, que não exige a extensão de redes de distribuição e sua conseqüente necessidade de desmatamento, e cujos resíduos decorrentes de sua utilização são de fácil gerenciamento (remoção de baterias que chegaram ao fim do ciclo de vida);
- Recursos Hídricos: dispensando a água em seu processo de geração de energia, os sistemas fotovoltaicos oferecem vantagens tanto quando comparados com sistemas de geração de base hídrica, que exigem uma compatibilização com os demais usos do recurso, quanto com sistemas de geração térmica, que necessitam da água em seus ciclos de resfriamento;
- Emprego e Trabalho: uma estrutura de geração de energia descentralizada permite a criação de postos de trabalho nas localidades, seja para o desenvolvimento de atividades produtivas tradicionais, seja para a produção de periféricos ou outros equipamentos, para suprir as necessidades dos sistemas instalados ou para atividades de manutenção, conseqüência direta da tecnologia implantada.

Todas essas áreas do Estado estão presentes nos CBHs, além das prefeituras e representantes da sociedade civil. Estes fóruns, que foram implantados no âmbito da Política Nacional de Recursos Hídricos, estão timidamente constituindo as suas Agências de Bacia, órgãos previstos na legislação para desempenhar as funções

técnicas para cada bacia, como a elaboração do Plano de Bacia, projetos de captação e tratamento dos recursos hídricos, entre outras necessidades de suporte técnico.

Apresentação do modelo regional:

Em linhas gerais, o modelo de planejamento integrado de recursos energéticos no nível regional é composto por três estágios básicos:

1. **Determinação da demanda energética de uma região:** através de uma análise comparativa com padrões de conforto e desenvolvimento, previamente discutidos e acordados no CBH, verificar a energia necessária em cada área de desenvolvimento (educação, saúde, lazer, trabalho, infra-estrutura, transportes, etc.). Para o modelo, os níveis mínimos aceitáveis são os índices adotados internacionalmente e que servem de base para a determinação do IDH das regiões;
2. **Planejamento da oferta de energia:** adoção da metodologia de Planejamento Integrado de Recursos para estruturar a matriz de opções energéticas que atenderão a região;
3. **Estrutura para implantação dos projetos energéticos autônomos:** baseada na análise dos projetos desenvolvidos em São Paulo, implantar uma estrutura capaz de implantar projetos de energias renováveis, e garantir a continuidade das ações efetuadas e sustentabilidade desses projetos.

No diagrama de blocos da Figura 5.2 apresenta-se a metodologia adotada pelo Grupo de Trabalho do Vale do Ribeira – GTVR no desenvolvimento do Planejamento Energético Integrado do Vale do Ribeira, que pode servir como base para a elaboração dos planejamentos energéticos nas agências de bacia, como proposto neste trabalho.

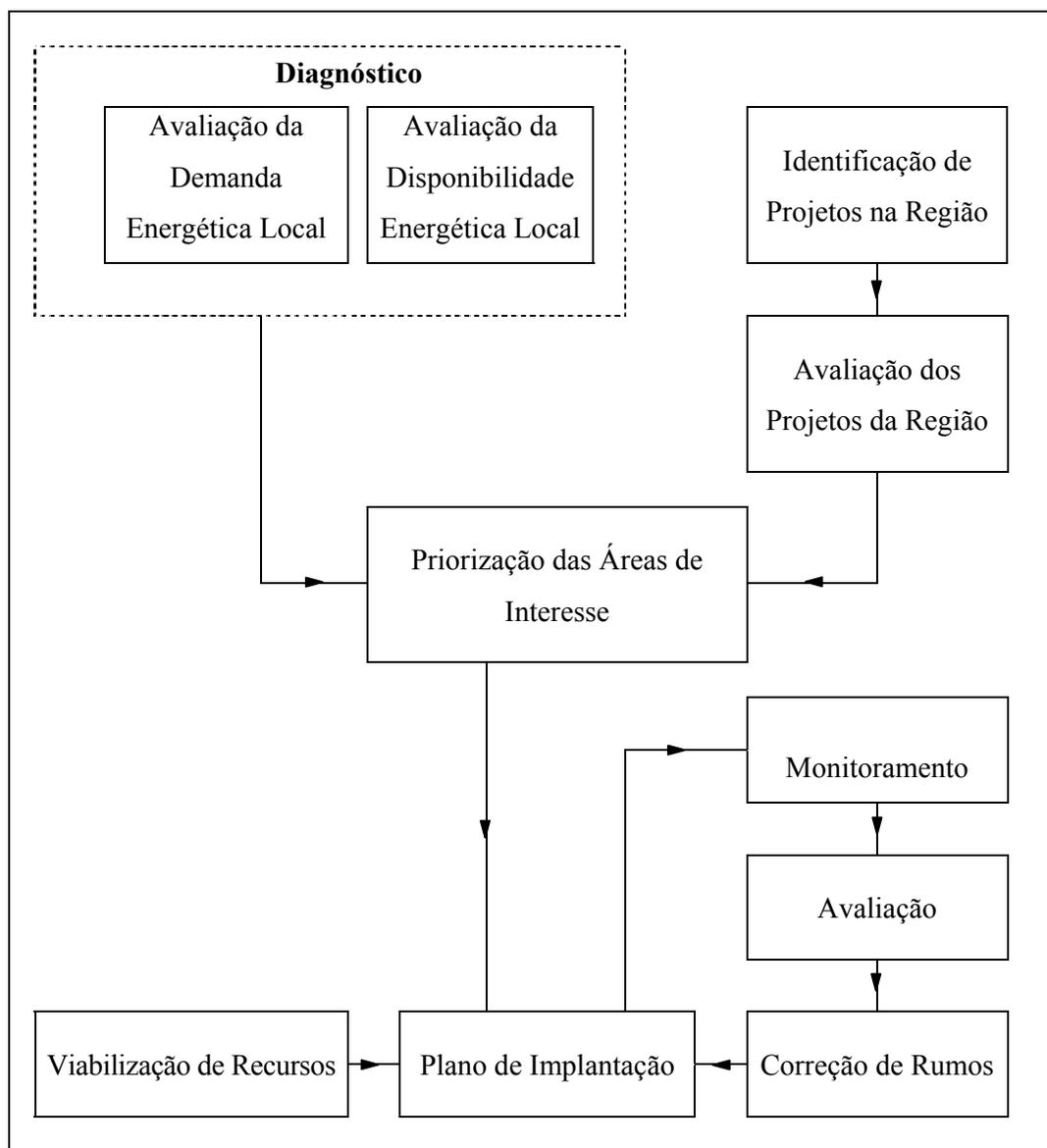


Figura 5.2 - Esquema de planejamento integrado de recursos energéticos do GTVR.

Para sistematizar a realização dessas atividades, e transformá-las em rotinas viáveis no âmbito de todos os CBHs do estado, é necessária a criação de uma estrutura específica e permanente que complete e dê suporte ao modelo apresentado.

5.2 - Condições estruturais para viabilizar o atendimento das comunidades

Como se pode observar, para o desenvolvimento de planejamentos energéticos no âmbito dos CBHs e a implantação de projetos autônomos de geração de energia é necessário criar estruturas onde esses projetos possam ser desenvolvidos, que o Estado não tem, mas que pode incentivar e participar de sua criação.

5.2.1 - A necessidade de estruturas em energias renováveis

A necessidade de estruturas para o desenvolvimento de pesquisas nas áreas de renováveis e eficiência energética é percebida em outros países, como o demonstrado no trabalho de Bajay. sobre a experiência americana do *Energy Efficiency and Renewable Energy Network* - EREN (Bajay, *et al.*, 1999). No caso do EREN, trata-se de uma rede de instituições voltada ao fomento das atividades de eficiência energética e energias renováveis, com atuação importante também na área de planejamento energético, e congrega diversos centros tecnológicos e de pesquisa já constituídos. Trata-se de uma superestrutura que congrega estruturas regionais e setoriais.

No caso brasileiro, no entanto, ainda existem poucas estruturas regionais e setoriais. Das poucas estruturas existentes que atuam na área de renováveis, muitas foram criadas há pouco mais de cinco anos, num esforço do MCT para a implantação de Centros de Referência nacionais, e já demonstram a importância dessa iniciativa pela produção realizada e suporte dado à implantação de Programas. Dentre esses centros, merecem destaque o Centro Nacional de Biomassa – CENBIO, Centro Brasileiro de Energia Eólica – CBEE, o Centro Brasileiro para Desenvolvimento da Energia Solar Térmica - Greensolar, o Centro de Referência em Pequenas Centrais Hidrelétricas - CERPCH, e o Centro Nacional de Referência para as Energias Solar e Eólica “Sérgio de Salvo Brito” – CRESESB, este último anterior à iniciativa do MCT, mas que conta com o seu suporte. Mesmo assim, o MCT acredita que é necessário ter uma política de longo prazo que aumente o número de

estruturas voltadas a essas áreas de atuação, para reforçar e consolidar os esforços em ciência e tecnologia no Brasil. Para tanto o MCT instituiu a Comissão Tundisi, cujo relatório final foi concluído em 18 de fevereiro de 2002.

“Criada pelo MCT para identificar estratégias e formatar uma política de longo prazo para as 22 Unidades de Pesquisa (Ups) , a Comissão Tundisi reuniu 72 especialistas externos que, durante cinco meses, avaliaram o desempenho das Ups e identificaram suas necessidades estratégicas de infraestrutura para os próximos dez anos. No relatório, a comissão constata o esgotamento dos formatos institucionais da maioria das Ups brasileiras e sugere a adoção de outros modelos calçados em cinco arquétipos: Institutos Nacionais, Laboratórios Nacionais, Laboratórios Associados, Centros de Competência e Referência e Redes Temáticas de Pesquisa” (MCT, 2002).

A iniciativa federal desenha-se para um momento anterior à implantação de projetos de campo, que é o momento do desenvolvimento tecnológico. No entanto, para a maioria desses centros o trabalho ultrapassa o estágio da pesquisa e avança para a implantação de projetos.

Mesmo assim, essas iniciativas não respondem à necessidade apontada neste trabalho, de uma estrutura inserida na perspectiva de políticas públicas para o atendimento energético de comunidades isoladas. Mesmo contando que as iniciativas federais surtam efeito, e que nos programas federais como o PRODEEM sejam feitos os ajustes necessários para a inserção de recursos para treinamento, operação e manutenção de equipamentos, as lacunas metodológicas presentes na forma de implantar projetos como analisado para o estado de São Paulo (Ferreira, Zilles e Shalders, 2000), persiste a necessidade de outro tipo de estrutura que responda às necessidades locais e seja referência para os projetos já implantados e para as comunidades onde estão inseridos. Uma estrutura permanente que, além de seus trabalhos próprios, seja origem de uma rede estadual que apoie o desenvolvimento de políticas públicas na área de energia no estado de São Paulo regional. Para tanto, essa estrutura deve ter um formato institucional que permita a flexibilidade para:

- alavancar recursos de organismos internacionais, ou junto à iniciativa privada;
- contratar serviços e fornecer suporte técnico aos projetos já instalados;

- ter independência financeira que lhe garanta a continuidade de suas atividades, independente de mudanças políticas e administrativas;
- dar continuidade às atividades já iniciadas pelo Estado.

5.2.2 - A estrutura regional: o IRES

Além da grande dependência do recurso estatal, fator que insere uma indeterminação muito grande aos projetos fotovoltaicos e que se espalha da incerteza sobre a efetivação do projeto, altera o desenho de sistemas definidos localmente e cronogramas ajustados entre implementadores e usuários, outras lacunas identificadas no modelo de implantação de projetos de energia fotovoltaica implementados em São Paulo que comprometem sua sustentabilidade podem ser resumidas em:

- Os recursos necessários à implementação de projetos não contemplam as atividades de treinamento, operação e manutenção de equipamentos, itens básicos à sobrevivência de qualquer estrutura de geração de energia, o que pode gerar em um breve espaço de tempo o sucateamento de todo o investimento realizado;
- O suporte operacional e técnico aos projetos permaneceu sob responsabilidade do Estado, parte em decorrência do citado no item anterior, com o agravante de não terem sido desenvolvidas estruturas que pudessem se responsabilizar pela sustentabilidade desses projetos, seja internamente (às empresas energéticas ou à própria SEE) ou por incentivo à criação de estruturas autônomas;
- Com a reestruturação da área energética, a capacidade do Estado responder a essas responsabilidades tende a se reduzir cada vez mais.

Para preencher essas lacunas estruturais e responder às necessidades apontadas foi desenvolvida a proposta de criação do Instituto de Referência em Energia Solar– IRES, agregando a flexibilidade institucional para alavancar recursos de organismos internacionais ou junto à iniciativa privada e abrir novas frentes no campo da energia solar. A importância estratégica de sua criação a partir de uma iniciativa do Estado está em dar continuidade aos projetos implantados e consolidar no arcabouço

estatal a visão de que o fomento ao desenvolvimento das técnicas de utilização da energia solar e de desenvolvimento de melhores tecnologias do ponto de vista ambiental são ações de política pública na área energética.

As ações de fomento e desenvolvimento das técnicas de utilização da energia solar partem da união das experiências que os grupos citados ao longo do texto já desenvolveram no estado de São Paulo. Essa união permitirá que novos projetos beneficiem-se da experiência acumulada e evitem os erros cometidos, ao mesmo tempo é uma necessidade para a garantia da continuidade dos projetos existentes, através da preservação da memória dos mesmos e dando condições às comunidades para consolidar e ampliar os projetos de energia fotovoltaica existentes. Diferencia-se, portanto, das estruturas já existentes no país por ser uma estrutura regional com a preocupação do acompanhamento junto aos usuários das experiências implementadas e pelo comprometimento com a implantação de políticas públicas na área de energia nos níveis regional, das vinte e duas bacias hidrográficas, e das comunidades isoladas.

Cabe ressaltar que apesar de inicialmente dedicar-se à utilização e desenvolvimento da energia solar, em função da disponibilidade de recursos energéticos característicos do estado de São Paulo, sua estrutura técnica permitirá a exploração das demais fontes renováveis, como a eólica, dentro da ótica apresentada, qual seja, o atendimento das demandas e implantação dos projetos determinados pelos planejamentos energéticos desenvolvidos no âmbito dos CBHs e as demandas das comunidades isoladas, através de projetos autônomos.

Assim constituído, o IRES terá condições para:

- Auxiliar os CBHs a identificar as demandas regionais de energia;
- Elaborar projetos, com dimensionamentos capazes de atender às demandas identificadas;
- Planejar e implementar instalação dos projetos, com a participação da comunidade;
- Treinar e capacitar os usuários;
- Manter permanente acervo de informações sobre os projetos;
- Orientar as comunidades sobre procedimentos de manutenção dos equipamentos;

- Divulgar as experiências e projetos implementados na região;
- Buscar a integração dos demais atores regionais em fontes renováveis de energia;
- Buscar novas fontes de financiamento para projetos em energias renováveis.

Esta listagem de funções pode ser realizada de forma otimizada, conforme o diagrama apresentado na Figura 5.3, e que foi desenvolvido em iniciativas sucessivas do CEPEL, do IEE/USP e do PACI/SEE:

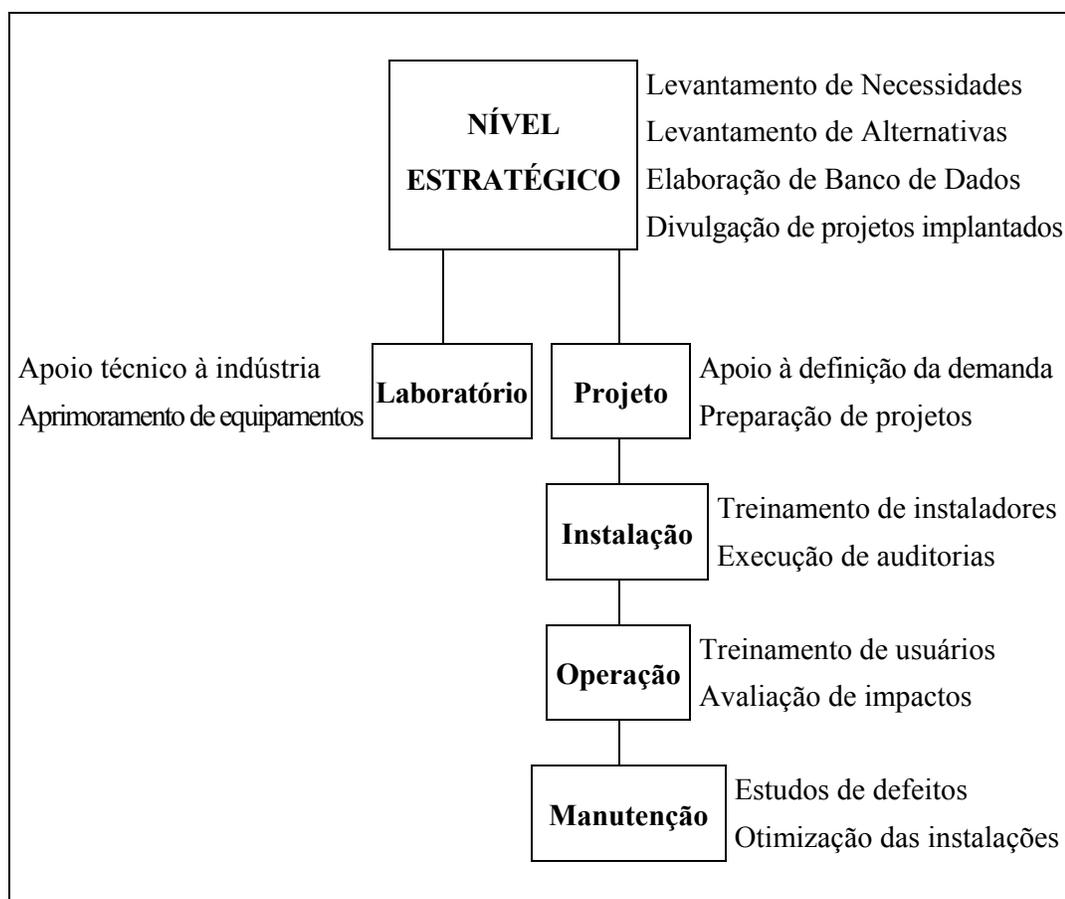


Figura 5.3 – Diagrama operacional do IRES.

5.2.3 - Desenho Institucional do IRES

O desenho institucional dessa estrutura requer um cuidadoso envolvimento de diversos atores, atuais ou futuros, para que sua criação se viabilize dentro do setor energético e que possa ser incorporada como instrumental pelo órgãos responsáveis pela elaboração das políticas públicas na área de energia.

Assim, o IRES será formado inicialmente pela participação institucional do Governo Federal, através do **MME**, do Governo do Estado, através da **SEE** e das empresas energéticas com participação acionária do Governo do Estado de São Paulo, a saber: Companhia de Transmissão de Energia Elétrica Paulista – **CTEEP**, que em fevereiro de 2002 consolidou sua fusão com a Empresa Paulista de Transmissão de Energia – **EPTE**, Companhia Energética de São Paulo – **CESP**, e Empresa Metropolitana de Águas e Energia S.A. – **EMAE**. Busca-se um formato para viabilizar a participação institucional da Universidade de São Paulo, através do Instituto de Eletrotécnica e Energia, **IEE/USP**, dada a importância de sua participação, como citado ao longo do texto. O IRES deve estar aberto à participação da iniciativa privada, embora entenda-se que essa adesão dificilmente ocorrerá no momento de sua criação. A composição do IRES reflete os interesses de cada segmento envolvido no desenvolvimento da energia solar, a saber:

Governo Federal/MME:

O principal interesse do MME em participar do IRES é zelar pelo patrimônio implantado, providenciando a adequada operação e manutenção dos sistemas energéticos instalados e a constituir uma instituição em condições para implantar um programa de capacitação e treinamento dos usuários adequado às condições do PRODEEM e de novos projetos na área de renováveis;

Governo do Estado/SEE:

Respondendo às demandas da população do estado, é sua responsabilidade a universalização dos serviços de energia, o que em determinadas regiões só é possível através da geração descentralizada.

CTEEP, CESP e EMAE:

Dentro de suas propostas de se constituírem como empresas cidadãs preocupadas com as questões relativas ao meio ambiente, a participação dessas empresas na constituição do IRES representa uma ação de apoio às políticas públicas do Estado na área energética, e desenvolvimento das melhores tecnologias do ponto de vista ambiental. Do ponto de vista técnico, justifica-se com clareza a participação da CESP e da EMAE, enquanto empresas geradoras de energia em projetos de geração descentralizada a partir da energia solar. Para a empresa de transmissão de energia elétrica paulista CTEEP, o interesse técnico situa-se diretamente na otimização da rede de transmissão, com fontes descentralizadas contribuindo para aliviar o despacho de cargas na rede, na utilização de sistemas fotovoltaicos ao longo da rede, garantindo a alta confiabilidade necessária para novos negócios de transmissão de dados utilizando a rede física existente, de interesse estratégico para a empresa, e no acompanhamento de alternativas tecnológicas que podem constituir-se em novas oportunidades de negócios.

IEE/USP:

Para a Universidade, a criação do IRES insere a pesquisa em energia solar em uma nova dimensão, ampliando a atual de forma esporádica de interação com as comunidades isoladas, como o praticado através de projetos demonstrativos, mas no exercício permanente da prestação de serviços de energia à comunidade. Além disso, potencializa a pesquisa acadêmica com a agregação de novas atividades, tais como o desenvolvimento de novos protótipos e equipamentos eletrônicos adaptáveis aos usos reais dos sistemas fotovoltaicos, acompanhamento da adaptação das populações à nova tecnologia, pesquisa em sistemas interligados à rede, entre outras. Esses dois aspectos possibilitam à Universidade uma oportunidade de aproximar o conhecimento acadêmico às necessidades das populações mais carentes de forma integrada a políticas públicas na área de energia.

Iniciativa Privada:

Cada vez mais, empresas privadas estão se interessando desenvolver projetos e estabelecer novos negócios no campo da exploração das energias renováveis, como a energia solar e a eólica. Entretanto, defrontam-se com o problema de criar estruturas próprias para o desenvolvimento desses projetos utilizando e posteriormente de dispor de uma rede assistência técnica capaz de atender às necessidades dos usuários

de seus produtos. Além do mais, há que se considerar que a criação de estruturas internas voltadas à implantação de projetos em renováveis destinados às comunidades isoladas requer uma amplitude de atuação, como apontado neste trabalho, que inclui a interação com os demais atores que constituem a estrutura do IRES. Portanto, sua participação no IRES é a solução para o fornecimento de serviços de qualidade, permitindo uma inserção mais eficiente no mercado consumidor sem o investimento na criação de estruturas próprias para tanto.

Prefeituras Municipais/CBHs:

As Prefeituras Municipais são parceiras em todos os projetos fotovoltaicos instalados no estado de São Paulo e possuem interesse direto na concretização da proposta. A atuação do IRES, viabilizando a implantação de novos projetos energéticos que exploram fontes renováveis, o treinamento de usuários e técnicos nas localidades e a sustentabilidade dos projetos fotovoltaicos já existentes, responde a um dos principais problemas das comunidades isoladas, para o qual as prefeituras atualmente não estão aptas a enfrentar. Especialmente para os CBHs a criação do IRES possibilita a realização de planejamentos energéticos no nível regional que correspondam a metas de desenvolvimento traçadas localmente e que estejam harmonizadas com as estratégias de uso da água definidas nesses colegiados.

A proposta de estabelecimento do IRES passou por um primeiro ciclo de discussões junto às companhias de energia, com a apresentação de minuta de Estatuto Social e proposta de Programa de Trabalho para o primeiro ano de atividades, conforme constam nos Anexos 7 e 8 respectivamente, em função da possibilidade de utilização de parte dos recursos definidos pela Lei 9.991, de 24/07/2000 para a sustentabilidade econômico-financeira da estrutura, como relatado a seguir.

5.2.4 - Sustentabilidade econômico-financeira do IRES

O maior desafio para a criação do IRES é estabelecer as bases de sua sustentabilidade econômico-financeira, o que se pode estabelecer através de um adequado desenho institucional e de uma prospecção das possibilidades existentes no arcabouço regulatório do setor de energia e das áreas de ciência e tecnologia.

O primeiro caminho que se apresenta é a utilização da Lei 9.991 (Anexo 9), que determina a obrigatoriedade das empresas de energia em investir em desenvolvimento tecnológico e eficiência energética o correspondente a 1% de sua Receita Operacional Líquida. Pela Lei, esse montante é dividido entre uma parcela para aplicação direta pela empresa e uma parcela destinada ao recém criado fundo setorial de energia CT-ENERG. Em correspondência encaminhada pela SEE à ANEEL, que pela Lei arbitra sobre a parcela aplicada diretamente pelas companhias de energia, a agência foi consultada sobre a viabilidade de considerar a destinação de 0,025% da Receita Operacional Líquida das Empresas do estado de São Paulo para o IRES como parte da parcela devida pela Lei (2,5% dos 1%). Essa alternativa criaria um recurso para que o estado pudesse financiar diretamente suas políticas públicas no campo das energias renováveis sem a necessidade de recorrer aos fundos setoriais, concorrendo com as demandas dos outros estados. No entanto, a ANEEL colocou-se contrária a essa destinação direta, conforme consta na cópia da correspondência presente no Anexo 10. Considerou, no entanto, que os investimentos anuais poderão ser apresentados pelas companhias para avaliação da ANEEL. Esse caminho, embora tenha apresentado resultados negativos em 2000, ainda parece ser um caminho justo para que os estados possam desenvolver suas políticas energéticas próprias. A proposta da SEE é que cada estado possa utilizar diretamente 0,1% (10% dos 1%) do total da Receita Operacional Líquida das empresas em operação em seu território em ações de políticas públicas definidas conjuntamente entre empresas, Estado e sociedade, como a sistemática proposta para o IRES, e que esse montante seja automaticamente considerado como parte da parcela devida pelas próprias empresas, não afetando a arrecadação para os fundos setoriais.

Um segundo caminho é obter junto ao MME os recursos necessários para a instalação e funcionamento do IRES, considerando que o governo federal que inicialmente é o maior interessado na sua constituição. Com esse entendimento, a coordenação geral do PRODEEM encaminhou correspondência à SEE confirmando a destinação dos recursos orçamentários de 2002 destinados ao estado de São Paulo, conforme publicação do Diário Oficial da União, para serem geridos pelo IRES (Anexo 11). Esse caminho, embora legitime o instituto como agente alinhado aos interesses da política energética de renováveis aplicada pelo MME, não é suficiente para o envolvimento das empresas energéticas que atuam no estado, fundamental dentro da proposta construída para o IRES. É necessário aglutinar a essa ação do MME um acordo estadual entre empresas, estado e Universidade para constituição do IRES, mesmo sem a garantia de uma sustentabilidade econômico financeira permanente. Vale lembrar que a CESP e a EMAE se posicionaram em dezembro de 2000 favoravelmente à participação no IRES, através de suas instâncias máximas de deliberação: as Resoluções de Diretoria (Anexo 12).

Outros caminhos podem ser trilhados exclusivamente no campo estadual, trazendo recursos do FEHIDRO, mas da mesma forma que o caso anterior, resta estabelecer o compromisso entre os participantes do instituto, sem o qual a proposta não se constitui em realidade. Ou seja, o principal entrave para a consolidação da proposta e implementação do modelo descrito neste trabalho é anterior à disponibilidade do recurso financeiro. É o entendimento de todos os partícipes de que a implantação de políticas públicas na área energética, principalmente aquelas voltadas às comunidades isoladas não são viáveis sem uma atuação conjunta das empresas, Estado, universidade e comunidades, e que, conforme foi apresentado neste trabalho, qualquer atuação isolada desses atores pode se transformar em descrédito para eles e para a tecnologia fotovoltaica.

CONCLUSÃO

O trabalho apresentado desenvolveu um conjunto de hipóteses, que podem ser agrupadas em dois grandes grupos, a saber: 1) As responsabilidades, atribuições e competências legais do Estado frente às demandas energéticas de comunidades isoladas e suas condições para desempenhá-las; 2) As experiências de projetos fotovoltaicos dentro do contexto de políticas públicas na área energética. Resumidamente, o que podemos concluir são os seguintes pontos:

- A exclusão a que estão submetidas as comunidades isoladas mesmo no estado de São Paulo não se resume à exclusão dos serviços de energia, e é função do Estado tornar possível o resgate da cidadania e a ruptura do isolamento dessas comunidades;
- O Estado é responsável final pela universalização dos serviços de infra-estrutura, dentre eles os serviços de energia, seja garantindo a oferta em ações próprias de implantação dos serviços, seja promovendo condições para que as concessionárias cumpram seus compromissos assumidos nos contratos de concessão, e a obrigação da universalização dos serviços de energia;
- A chegada de qualquer serviço de infra-estrutura nas comunidades isoladas é uma das raras oportunidades em que o Estado se faz presente. Portanto, pode e deve ser utilizada para promover a integração da comunidade ao restante da região, para planejar e fomentar a extensão dos demais serviços de infra-estrutura e para viabilizar caminhos de integração e resgate da cidadania de seus moradores;
- A área energética/Estado tem encarado o atendimento de demandas das populações mais carentes como projeto social. Esse entendimento não apenas restringe as possibilidades de sucesso do projeto em tela, mas restringe as possibilidades de desenvolvimento de reais “projetos sociais” em oportunidades posteriores, pois caso se confirme um resultado negativo, este promoverá o

descrédito das populações e se transformará em mais um argumento dos implementadores para se negarem a desenvolver essas atividades;

- Um projeto só pode ser considerado social se for uma ação transformadora voltada a promover melhorias na qualidade de vida de pessoas ou grupos sociais e garantir a consolidação do novo patamar de satisfação alcançado. A intervenção desconectada de um planejamento integrado de recursos corre grande risco de se transformar em uma ação efêmera;
- No que tange ao atendimento das demandas energéticas das populações carentes e isoladas, o Estado é o responsável pelos serviços de energia, e pela oferta dos demais itens de infra-estrutura. Mesmo considerando o entendimento de que o Estado deve se retirar das funções empreendedoras, deve-se considerar a capacidade ímpar do Estado em catalisar diversos aspectos da infra-estrutura. Essa capacidade está basicamente centrada na capilaridade das estruturas existentes e que compõem o Estado no Brasil;
- Estado vem desmontando sistematicamente suas estruturas internas para implementação de projetos voltados às populações mais carentes. Se anteriormente não reunia as condições necessárias para implementar projetos sociais, cada vez mais se distancia dessa condição. Essa situação pode levar a um enfraquecimento das instituições democráticas, como citou Alain Tourraine (Tourraine, 2002):
“o maior perigo que as sociedades enfrentam neste início de século XXI não é a universalização, almejada pelos intelectuais e pensadores do século XX, mas a globalização que, causando o desaparecimento das estruturas intermediárias entre os estratos sociais (estruturas nacionais), expõe as nações à mercê das imposições do mercado globalizado e torna mais frágeis as instituições democráticas.”
- Para a área energética, é mais adequado e econômico transformar a situação de vida das populações isoladas do que vê-las migrar para a periferia das grandes cidades, onde os problemas de atendimento de suas demandas energéticas ganham nova dimensão e maiores proporções, agregando-se a outros problemas sociais.

Como ponto de partida para a solução destas questões, é proposta central deste trabalho que o setor energético passe a desenvolver planejamentos regionais, utilizando a estrutura existente no SIGRH (os CBHs) e, em uma ação conjunta com o Estado, promova a criação de uma estrutura para desenvolver este planejamento e implementar o atendimento de comunidades isoladas usando para tanto as tecnologias de geração que exploram as energias renováveis, como o IRES.

Esta proposta apoia-se na existência de um arcabouço legal implantado no país a partir da Constituição de 1988 voltado à descentralização das estruturas de decisão do país e que teve maior sucesso na implantação das estruturas de gestão de meio ambiente e recursos hídricos, que guardam muitas frentes de ligação e interação com a área energética. Embora a área energética apresente uma grande resistência ao desenvolvimento de ações descentralizadas, apoiada entre outros argumentos na operação interligada do sistema energético, no início da década de 90 esboçavam-se algumas iniciativas no sentido de descentralizar ações de planejamento, como o desenvolvimento da metodologia do PIR. Essas iniciativas foram interrompidas no início do processo de privatizações e foram definitivamente desconsideradas durante a crise de energia de 2001/2002, quando as alternativas e gerenciamento das ações para enfrentamento da crise foram tomadas de forma centralizada, desconsiderando mesmo as outras estruturas centralizadas existentes, como o caso do Comitê Coordenador da Expansão dos Sistemas Elétricos - CCPE, órgão que congrega representantes de todas as empresas energéticas junto ao MME e que foi deixado ao largo das decisões.

O movimento de descentralização era e é de fundamental importância para o estabelecimento das tecnologias baseadas na exploração das fontes renováveis não convencionais, como o caso da energia fotovoltaica, pois sua possibilidade de expansão de mercado, até o advento dos sistemas interligados à rede, era a expansão em projetos autônomos de eletrificação rural, ou seja, levar os serviços de energia a comunidades isoladas.

Foi no contexto da descentralização que criou-se o principal Programa de incentivo ao uso das fontes ditas alternativas, o PRODEEM, e é no contexto do refluxo conjuntural que o Programa atravessa a crise que se desenrola desde 1998, sem

conseguir implementar um projeto que garanta a sua sustentabilidade nem a sustentabilidade dos projetos implantados. Diagnósticos realizados em 2001 apontaram a grande incidência de sistemas implantados pelo PRODEEM desativados e em processo de sucateamento. O Programa e os projetos parecem se sucatear juntos no esteio do refluxo conjuntural.

Os projetos fotovoltaicos implantados pela SEE/PACI, dentro de suas limitações estruturais, conseguiram promover melhorias nas localidades onde foram implantados. Mesmo assim existem muitos problemas possíveis de solução. O que esses projetos demonstram é que a tecnologia fotovoltaica é viável para esses atendimentos, que as comunidades não ficam paradas no tempo e na história e que portanto necessitam de atualização e redimensionamento de seus sistemas.

Os sistemas fornecidos foram dimensionados sem o devido conhecimento dos planejadores pelas comunidades e vice-versa, o que os tornou em muitos casos totalmente inadequados. Mas os projetos também mostraram que é possível buscar adaptar e compatibilizar a demanda com a oferta possível. Esse posicionamento não auxilia a construção de um Programa eficiente de implantação de sistemas fotovoltaicos, mas auxilia as comunidades alvo dos projetos atuais a terem o melhores serviços com os sistemas disponíveis.

Os estados podem e devem atuar para viabilizar a sustentabilidade dos projetos voltados ao atendimento das demandas de comunidades isoladas. Uma ação dos estados, especialmente estados com escassez de recursos, deve buscar otimizar os investimentos realizados. Assim, deve olhar o público – alvo a que se dirige buscando solucionar o maior número de problemas possível.

O cenário de implementação de projetos utilizando a conversão fotovoltaica de energia solar, como no caso das experiências desenvolvidas pelo PACI e demais experiências no Brasil, enfocou as comunidades isoladas como o público-alvo para sua expansão. Esse cenário tanto é composto pelo arcabouço técnico desenvolvido nas Universidades, Centros de Pesquisa, Laboratórios especializados e empresas energéticas, quanto pelos técnicos que trabalham nessas instituições ou orbitam nessas

esferas. Assim, essas instituições se inserem como atores e devem fazer parte efetiva de novas estruturas como o IRES, onde possam ser sanados os problemas constatados na implantação de projetos, ultrapassando as lacunas estruturais identificadas e transformando o que pode se caracterizar em “opção pelos pobres” em uma ação eficiente de planejamento integrado de recursos.

Os caminhos para o aprimoramento dos mecanismos para a implantação de projetos sociais como o PACI, e a necessidade de consolidação da rede institucional através da qual esses projetos são implantados, geridos e monitorados, é uma realidade premente e por isso fazem parte das conclusões deste trabalho. Cabe ressaltar que no campo prático o trabalho ainda não terminou, ao contrário, apenas atravessou a tênue fronteira entre o sonho e a realidade, entre o que se planeja e o que se consegue concretizar, e que, certamente, ainda terá um longo caminho até sua maturidade, que esperamos traga a tão almejada sustentabilidade e reais benefícios para o público-alvo dessas experiências.

Para finalizar, é importante frisar que os trabalhos de pesquisadores citados neste texto, e daqueles que não foram citados mas empenham-se no atendimento das camadas mais carentes da sociedade, têm em comum o objetivo de ultrapassar o estágio das “experiências” e consolidar uma rotina de atendimento que, com o apoio de tecnologias que já demonstraram sua efetividade, traga a todos aquilo que é direito de todos: acesso à energia elétrica.

Sugestões para futuros trabalhos:

Como foi abordado durante o texto, existem diversas questões que poderão ser desenvolvidas em futuros trabalhos, no contexto do desenvolvimento de políticas públicas voltadas ao atendimento a comunidades isoladas, que sintetizamos a seguir:

- Atualização dos índices de eletrificação rural para todas as regiões do país;
- Identificação e triagem de comunidades no estado de São Paulo que estão isoladas dos serviços de energia elétrica;
- Desenvolvimento de instrumentos para avaliação dos impactos de projetos energéticos em comunidades isoladas;
- Investigação do potencial para expansão do mercado fotovoltaico através das ações de eletrificação rural;
- Acompanhamento e avaliação sistemática e periódica do PRODEEM;
- Acompanhamento e avaliação sistemática e periódica do projeto das escolas rurais de São Paulo;
- Desenvolvimento de mecanismos que garantam a sustentação financeira para projetos fotovoltaicos voltados à população carente;
- Análise das estruturas administrativas e organizacionais que desenvolvem projetos sociais no Brasil e em outros países.

Esperamos que as propostas aqui apresentadas de planejamento energético nos CBHs adotando a metodologia do PIR e de estruturação do IRES se transformem em reais contribuições deste trabalho.

Anexo 1

As tabelas a seguir, extraídas de relatório da CESP (CESP, 1996), apresentam os usos finais atendidos pelo Projeto ELDORADO, e os sistemas instalados em cada parque, a saber: Ilha Anchieta, Tabelas I e II, Picinguaba, Tabelas III e IV, Jacupiranga, Tabelas V e VI, Ilhabela, Tabelas VII e VIII, e Ilha do Cardoso, Tabela IX.

Tabela I - Uso final estimado, Ilha Anchieta - Projeto Eldorado.

Localidade	Iluminação		Refrigeração		Comunicação		Tomada	
	Qtd.	Consumo (Wh/d)	Qtd.	Consumo (Wh/d)	Qtd.	Consumo (Wh/d)	Qtd.	Consumo (Wh/d)
Casa Administrador	12	648	1	720	1	144	1	160
Alojam. Guardas	10	540	1	720	1	144	1	160
Escolinha	6	324	1	720	0	0	0	0
Projeto Tamar	2	378	1	720	0	0	1	160
Casa do Gerador	2	72	0	0	0	0	0	0
Alameda	2	216	0	0	0	0	0	0
Oficina	7	252	0	0	0	0	0	0
Hospedaria	18	648	1	720	0	0	2	260
C. de Visitantes	35	630	1	720	0	0	2	340
Alojamento Tamar	7	252	0	0	0	0	0	0
TOTAL	101	3.960	6	4.320	2	288	7	1.080

Fonte: CESP, 1996.

Tabela II - Sistemas instalados - Ilha Anchieta - Projeto Eldorado

Localidade	Módulos	Baterias	Controladores de Carga	Inversores
Casa Administrador	18	18	2 – 16 A	1
Alojamento Guardas	16	16	2 – 16 A	1
Escolinha	10	10	1 – 25 A	1
Projeto Tamar	12	12	1 – 25 A	1
Casa do Gerador	1	1	0	0
Alameda	2	2	0	0
Oficina	2	2	1 – 8 A	0
Hospedaria	16	16	2 – 16 A	1
C. de Visitantes	18	18	2 – 16 A	1
Alojamento Tamar	2	2	1 – 8 A	0
TOTAL	97	97	12	6

Fonte: CESP, 1996.

Parque Estadual da Serra do Mar - Núcleo Picinguaba

Tabela III - Uso final estimado, Picinguaba - Projeto Eldorado.

Localidade	Iluminação		Refrigeração		Comunicação		Tomada	
	Qtd.	Consumo (Wh/d)	Qtd.	Consumo (Wh/d)	Qtd.	Consumo (Wh/d)	Qtd.	Consumo (Wh/d)
Escola Cambury	9	288	1	720	1	144	1	160
P. Saúde Cambury	3	108	0	0	1	0	2	660
Escola Fazenda	8	288	1	720	0	144	1	160
C. Comunitários	7	252	0	0	0	0	0	0
TOTAL	27	936	2	1.440	2	288	7	980

Fonte: CESP, 1996.

Tabela IV - Sistemas instalados - Picinguaba - Projeto Eldorado

Localidade	Módulos	Baterias	Controladores de Carga	Inversores
Escola Cambury	16	16	2 – 16 A	1
Posto de Saúde Cambury	10	10	2 – 16 A	1
Escola Fazenda	14	14	1 – 25 A	1
Centros Comunitários	2	2	1 – 8 A	0
TOTAL	42	42	6	3

Fonte: CESP, 1996.

Parque Estadual de Jacupiranga

Tabela V - Uso final estimado, Jacupiranga - Projeto Eldorado.

Localidade	Iluminação		Refrigeração		Tomada	
	Qtd.	Consumo (Wh/d)	Qtd.	Consumo (Wh/d)	Qtd.	Consumo (Wh/d)
Escola Santa Maria	6	216	0	0	1	160
Escola/Posto de Saúde Praia do Úna	6	216	1	720	1	160
TOTAL	12	432	1	720	2	320

Fonte: CESP, 1996.

Tabela VI - Sistemas instalados - Jacupiranga - Projeto Eldorado

Localidade	Módulos	Baterias	Controladores de Carga	Inversores
Escola Santa Maria	16	16	2 – 16 A	1
Escola/P. Saúde Praia do Úna	10	10	2 – 16 A	1
TOTAL	42	42	6	3

Fonte: CESP, 1996.

Parque Estadual da Ilhabela

Tabela VII – Uso final estimado, Ilhabela - Projeto Eldorado.

Localidade	Iluminação		Refrigeração		Comunicação		Tomada	
	Qtd.	Consumo (Wh/d)	Qtd.	Consumo (Wh/d)	Qtd.	Consumo (Wh/d)	Qtd.	Consumo (Wh/d)
Escola/ P.Saúde – Ilha Vitória	6	216	1	720	1	144	1	160
Posto de Saúde Ilha de Búzios	6	216	1	720	0	0	1	160
Escola da Ilha de Búzios	6	216	0	0	0	0	1	160
Escola/ P.Saúde – Paranabi	6	216	1	720	1	144	1	160
Escola do Bonete	6	216	0	0	0	0	1	160
Posto de Saúde do Bonete	3	108	1	720	1	144	1	160
Escola/ P.Saúde – Serraria	6	216	1	720	1	144	1	160
Escola/ P.Saúde – Praia Mansa	6	216	1	720	1	144	1	160
TOTAL	45	1.620	6	4.320	5	720	8	1.280

Fonte: CESP, 1996.

Tabela VIII – Sistemas instalados - Ilhabela – Projeto Eldorado

Localidade	Módulos	Baterias	Controladores de Carga	Inversores
Escola/ P.Saúde Ilha Vitória	12	12	1 – 25 A	1
P. de Saúde Ilha de Búzios	12	12	1 – 25 A	1
Escola da Ilha de Búzios	4	4	1 – 8 A	1
Escola/ P.Saúde – Paranabi	12	12	1 – 25 A	1
Escola do Bonete	4	4	1 – 8 A	1
Posto de Saúde do Bonete	12	12	1 – 25 A	1
Escola/ P.Saúde – Serraria	12	12	1 – 25 A	1
Escola/ P.Saúde Praia Mansa	12	12	1 – 25 A	1
TOTAL	80	80	8	8

Fonte: CESP, 1996.

Parque Estadual da Ilha do Cardoso - PEIC

Tabela IX - Usos finais estimados e dimensionamento previsto, Ilha do Cardoso - Projeto Eldorado.

Localidade	Usos Finais				Dimensionamento			
	Iluminação		Tomada		Módulos	Baterias	Contr. de Carga	Inversores
	Qtd.	Consumo (Wh/d)	Qtd.	Consumo (Wh/d)				
Alojamento	56	1.512	28	1.120	28	28	7-8 A	7
Corredor Alojamento	6	216	0	0	2	2	1-8 A	0
6 Residências Tipo 1	48	1.296	18	1.440	36	36	6-16 A	6
6 Residências Tipo 2	72	1.944	18	1.440	36	36	6-16 A	6
Lab. de Biologia	8	144	2	320	4	4	1-16 A	1
Lab. de Microbiologia	8	144	2	320	4	4	1-16 A	1
Lab. de Bioquímica	8	144	2	320	4	4	1-16 A	1
Lab. de Botânica	8	144	2	320	4	4	1-16 A	1
Lab. de Cultivo	16	144	4	480	10	10	1-25 A	2
Tanque de Cultivo	3	162	0	0	1	1	1-8 A	0
Auditório e hall	17	459	3	320	8	8	1-16 A	1
Corredor Laboratório	9	324	0	0	4	4	1-8 A	0
Gabinete Estudos 1	8	288	1	160	4	4	1-8 A	1
Gabinete Estudos 2	8	288	1	160	4	4	1-8 A	1
Diretoria	17	459	2	320	8	8	1-16 A	1
Refeitório	6	216	4	160	4	4	1-8 A	1
Administração	16	432	3	460	10	10	1-25 A	1
Ilha da Casca	11	297	2	320	6	6	1-16 A	1
Bombeamento d'água	0	0	0	0	36	0	0	0
TOTAL	325	8.613	92	7.660	213	177	34	32

Fonte: CESP, 1996.

Anexo 2

Nesse anexo, estão relacionados os sucessivos ajustes efetuados para o projeto de bombeamento fotovoltaico dos assentamentos rurais, Pontal do Paranapanema.

Tabela X - Demanda de água nos assentamentos (situação de julho/96)

Assentamento	Qtd. Poços	Qtd. Famílias	Qtd. Pessoas	Consumo Diário (l/dia)			
				Humano	Criação	Total	Por Poço
São Bento	6	184	828	41.400	32.200	73.600	12.267
Estrela d'Alva	1	31	140	6.975	5.425	12.400	12.400
Santa Carmem	1	36	162	8.100	6.300	14.400	14.400
Flor Roxa	2	60	270	13.500	10.500	24.000	12.000
Santa Cruz	1	50	225	11.250	8.750	20.000	20.000
Canaã	2	110	495	24.750	19.250	44.000	22.000
Santa Apolônia	1	93	419	20.925	16.275	37.200	37.200
Arco Íris	1	94	423	21.150	16.450	37.600	37.600
Haroldina	1	72	324	16.200	12.600	28.800	28.800
TOTAL	16	730	3.285	164.250	127.750	292.000	-

Fonte: Tabulação própria

Tabela XI - Novas demandas de sistemas de bombeamento (situação de setembro/96)

Assentamento	Qtd. Poços	Qtd. Famílias	Qtd. Pessoas	Consumo Diário (l/dia)		
				Humano	Criação	Total Por Poço
Santa Clara	1	48	216	6.480	8.400	14.880
King Meat	1	40	180	5.400	7.000	12.400
Santana	1	25	113	3.375	4.375	7.750
Santa Rosa I	1	28	126	3.780	4.900	8.680
Santa Rosa II	1	29	131	3.915	5.075	8.990
Mirante	2	58	261	7.830	10.150	8.990
Washington Luís	1	12	54	1.620	2.100	3.720
Água Limpa	2	84	378	11.340	14.700	13.020
Estância Palu	1	56	252	7.560	9.800	17.360
Primavera I	2	99	446	13.365	17.325	15.345
Santa Maria	2	85	383	11.475	14.875	13.175
TOTAL	15	564	2.540	76.140	98.700	124.310

Fonte: Tabulação própria

Anexo 3

Questionário – Energia nas Escolas

Escola: _____

Endereço: _____

Bairro: _____ Telefone: _____

Município: _____ Delegacia de Ensino: _____

Escola Vinculadora: _____

Zona: Rural Urbana Distrital

Propriedade do prédio: Estadual Municipal Particular

<i>Ambientes</i>	<i>Quantidade</i>	<i>Área (m²)</i>
Salas de Aula		
Sanitários		
Cozinha		
Moradia p/ Professor		
Pátio Coberto		
Outros (discriminar)		

Área Construída Total: m²

Tipo de Construção: alvenaria madeira
 outros (especificar)

Atendido por concessionária de energia elétrica (concessionária)

É atendida por algum sistema alternativo fornecedor de energia?

gerador energia solar para iluminação energia solar p/ aquecimento

Distância da escola à rede de energia elétrica mais próxima: m.

Abastecimento de água através de:

rede (concessionária) caminhão pipa

poço comum, profundidade:m

poço semi – artesiano

Loca/ Data

Anexo 4

TABELAS DE ESPECIFICAÇÃO DOS SISTEMAS

Tipo	Painel PV					Banco de Baterias	
	Módulo (W_p)	Qtd. em série	Qtd. em paralelo	I_{max} (A)	V_{max} (V)	Qtd. em série	Qtd. em paralelo
2	46	1	4	12,0	20,0	1	2
3	250	1	1	16,1	20,0	1	3
8	52	2	8	27,2	40,0	2	4
10	300	2	2	38,8	40,0	2	3
12	145/245	2	5	31,5	88,2	4	3

Tipo	Tensão (V_{dc})	Módulos		Baterias			Contrl. Carga		Control. Descarga		Inversores	
		Potência (W_p)	Qtd	Modelo PVX	Capc. (Ah)	Qtd	Modelo TRACE	Qtd	Modelo TRACE	Qtd	Modelo	Qtd
2	12	46	4	12105	130	2	C-30	1	C-30 A/LC	1	PortaWatt 1000	1
3	12	250	1	12105	130	3	C-40	1	C-30 A/LC	1	PortaWatt 1000	1
8	24	52	16	12105	130	8	C-40	1	C-30 A/LC	1	PRONET IT 800	1
10	24	300	4	12255	300	6	C-40	1	C-40	1	PRONET IT 800	1
12	48	145/245	5	12210	265	12	C-40	1	0	0	TRACE U 2548	1

Fonte: Manual de instalação de Sistemas Energéticos - PRODEEM fase III (CEPEL, 1999).

Anexo 5

RELAÇÃO DE ESCOLAS POR REGIONAL DA ELEKTRO E OUTROS PROJETOS

REGIONAL LESTE									
Nº	LOCALIDADES	MUNICÍPIOS	Tipo solar	Tipos /Quantidade de sistemas					
				2	3	8	10	12	TOTAL
009	Faz. S. José da Boa Vista	Bananal	Escola 1			1			1
010	Sertão dos Coqueiros	Bananal	Escola 1			1			1
011	Fazenda Xandoca	Bananal	Escola 2			1			1
014	Bairro da Roseira	S. José do Barreiro	Escola 2			1			1
015	Rio Gavião	S. José do Barreiro	Escola 2			1			1
016	Bairro do Veado	S. José do Barreiro	Escola 2			1			1
067	Bairro do Onça	S. José do Barreiro	Escola 2			1			1
045	Bairro dos Mouras	Areias	Escola 2			1			1
049	Serra do Doce	Arapeí	Escola 1			1			1
<i>Subtotal</i>				0	0	9	0	0	9
REGIONAL LITORAL SUL									
Nº	LOCALIDADES	MUNICÍPIOS	Tipo solar	Tipos /Quantidade de sistemas					
				2	3	8	10	12	TOTAL
053	Bairro São Pedrinho I	Barra do Turvo	Escola 5				1		1
054	Bairro Capelinha	Barra do Turvo	Escola 1			1			1
055	Bairro Bela Vista I	Barra do Turvo	Escola 3				1		1
056	Bairro Dúvidas	Barra do Turvo	Escola 2			1			1
058	Bairro Santiago/ Areia Branca	Barra do Turvo	Escola 1			1			1
058 ^a	Bairro da Pedra Preta	Barra do Turvo	Escola 2			1			1
060	Bairro R. Vermelho/ Sta Marta	Barra do Turvo	Escola 4				1		1
061	Bairro Capela do Cedro	Barra do Turvo	Escola 4				1		1
062	Bairro Fria	Barra do Turvo	Escola 4				1		1
083	Bairro Lageado de Iporanga	Iporanga	Mini	1					1
084	Bairro Ribeirão	Iporanga	Escola2			1			1
086	Bairro Chumbo	Iporanga	Escola2			1			1
088	Bairro Ocorrências	Iporanga	Escola2			1			1
089	Bairro Bambas (318838)	Iporanga	Escola2			1			1
090	Bairro Bambas (500148)	Iporanga	Escola2			1			1
091	Bairro Capinzaol	Iporanga	Escola2			1			1
093	Bairro Feital do Lago	Iporanga	Escola2			1			1
122	Bairro da Praia Grande	Iporanga	Escola2			1			1
<i>Subtotal</i>				1	0	12	5	0	18

REGIONAL SUDOESTE									
Nº	LOCALIDADES	MUNICÍPIOS	Tipo solar	Tipos /Quantidade de sistemas					
				2	3	8	10	12	TOTAL
078	Bairro Santa Cruz	Ribeira	Escola 2			1			1
097	Bairo Capivaras	Ribeira	Escola 1			1			1
098	Bairro Cavalheiros/ Taquarí	Ribeira/Eldorado	Escola 2			1			1
079	Bairro Ribeirão dos Macucos/ Descampado	Itapirapuã Pta./ Eldorado	Escola 2			1			1
121	Bairro Palmeiras	Barra do Chapéu	Escola 1			1			1
Subtotal				0	0	5	0	0	5

REGIONAL NORTE									
Nº	LOCALIDADES	MUNICÍPIOS	Tipo solar	Tipos /Quantidade de sistemas					
				2	3	8	10	12	TOTAL
112	Escola Ilha de Búzios	Ilhabela	Escola 2			1			1
	Ilha de Búzios	Ilhabela	C.Refrig.					1	1
156	Bairro do Taquaral	Cunha	Escola 2			1			1
Subtotal				0	0	2	0	1	3
TOTAL ESCOLAS ELEKTRO				1	0	28	5	1	35

INSTALAÇÕES REALIZADAS SEM AUXÍLIO DA ELEKTRO								
LOCALIDADES	MUNICÍPIOS	Tipo solar	Tipos /Quantidade de sistemas					
			2	3	8	10	12	TOTAL
Escola da Ilha Montão de Trigo	São Sebastião	Escola 2			1			1
Ilha Montão de Trigo		C.Refrig.					1	1
Centro de treinamento	IEE				1			1
Posto telefônico Marujá	PEIC			1				1
Apoio áudio-vídeo Núcleo Perequê				1				1
Posto telefônico Pontal do Leste				1				1
Aquário Núcleo Pereirinha				1				1
Centro de Visitação Marujá						1		1
Posto de vigia Ilha da Casca			1					1
Administração Núcleo Perequê						1		1
Escola Rural Cambriú		Ilha do Cardoso	Escola 2			1		
Escola Rural Enseada da Baleia	Escola 2				1			1
Escola Rural do Marujá	Escola 2				1			1
Parque Ilha Anchieta	Ubatuba				1			1
Aquário de Ubatuba (ONG)				2		1		3

INSTALAÇÕES REALIZADAS SEM AUXÍLIO DA ELEKTRO (continuação)

LOCALIDADES	MUNICÍPIOS	Tipo solar	Tipos /Quantidade de sistemas					
			2	3	8	10	12	TOTAL
Parque Juréia	Peruíbe				1			1
Parque Carlos Botelho	S. Miguel Arcanjo					1		1
Escolas do Retiro e Varadouro	Ilha do Cardoso	Mini	2					2
Escola Rural Florestan Fernandes	Guararema	Mini	1					1
PETAR	Apiáí				2			2
Instituto de Pesca	Ubatuba	laboratórios			1			1
Aldeia Rio Silveiras (guaranis)	São Sebastião	C.Com.		5	1			6
Subtotal			4	11	13	2	1	31
TOTAL			5	11	41	7	2	66

RESERVADOS PARA NOVAS INSTALAÇÕES PREVISTAS

LOCALIDADES	MUNICÍPIOS	Tipo solar	Tipos /Quantidade de sistemas					
			2	3	8	10	12	TOTAL
Aldeia Tembiguai e Quilombo Caçandoca	Ubatuba	tipo 8/4, 53 resid.			14			14
3 Centros regionais do PRODEEM			3					3
Parque Estadual da Caverna do Diabo	Eldorado					1		1
Subtotal			3	0	14	1	0	18
TOTAL GERAL DE ESCOLAS			4	0	33	5	2	44
Instalações em Parques do Estado			1	11	8	2	0	22
TOTAL DE INSTALAÇÕES FEITAS (até 02/2002)			5	11	41	7	2	66
TOTAL DO PROGRAMA			8	11	55	8	2	84
RECEBIDOS DO MME			8	11	55	8	2	84

Fonte: Tabulação própria.

Anexo 6

Para a elaboração deste trabalho foi solicitado aos técnicos responsáveis por algumas das localidades atendidas por sistemas fotovoltaicos no estado de São Paulo que fizessem um depoimento na forma e conteúdo que julgassem cabíveis. Como resposta, foram obtidos os seguintes depoimentos sobre o uso dos sistemas fotovoltaicos dos administradores dos parques estaduais da Juréia, Ilha do Cardoso e Ilha Anchieta, e dos técnicos responsáveis pelo atendimento de campo da Aldeia Boa Vista, transcritos em sua forma original:

1 - Breves considerações sobre a Estação Ecológica de Juréia-Itatins e os sistemas de Energia solar implantados[#]:

A Estação Ecológica de Juréia – Itatins é uma das maiores e mais importantes Unidade de Conservação do Estado de São Paulo por abrigar nos seus 80.000 hectares uma altíssima biodiversidade de flora e fauna da mata atlântica.

A responsabilidade de administração da Unidade de Conservação é do Instituto Florestal, órgão da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, mas a sua efetiva implantação depende do esforço e participação de outros órgãos públicos e da sociedade civil.

A conservação desta área, considerada pela UNESCO com Sítio do Patrimônio Natural Mundial, é atualmente um desafio para a administração pública, face à enorme complexidade dos problemas de ordem sócio-econômico e ambiental verificados nesta região.

Neste contexto a administração da EEJI vem buscando alternativas técnicas, compatíveis com aspectos legais incidentes sobre a área, para um gerenciamento equilibrado deste território especialmente protegido, tentando minimizar os impactos relativos a implantação das estruturas necessárias e em relação a ocupação humana verificada seu interior e entorno.

[#] Depoimento do administrador da Estação Ecológica Juréia – Itatins – EEJI.

Os módulos de energia solar de pequeno porte implantados objetivando o funcionamento de estruturas básicas para os trabalhos da EEJI, é um exemplo de alternativa viável e bem sucedida no processo de implantação da UC.

Devido as dimensões da área e a necessidade de funcionamento de diversos postos isolados de apoio aos trabalhos de fiscalização e pesquisa, seria inviável do ponto de vista econômico e ambiental a implantação de sistemas tradicionais de geradores e linhas de energia elétrica.

Alguns ecossistemas da Unidade apresentam extrema fragilidade da vegetação e da fauna, e pressupõe-se que alterações mais drásticas poderiam representar impactos diretos e indiretos no equilíbrio destes ambientes.

A malha fundiária da Estação Ecológica é bastante complexa, e o Estado detém a posse definitiva de apenas pequenas porções territoriais. O valor das ações expropriatórias em andamento é elevado e motivo de grande preocupação do governo estadual. A implantação dos sistemas tradicionais de linhas de energia elétrica na região poderia agravar ainda a situação das ocupações e influir nos valores das indenizações das propriedades.

Os pequenos módulos de energia solar implantados na EEJI atendem perfeitamente as necessidades atuais da Unidade de Conservação e requerem simples manutenção, realizada pelos próprios guarda parques de cada setor.

Os benefícios dos sistemas de energia solar para os trabalhos na EEJI são de difícil mensuração: aumentaram a integração entre os núcleos e a segurança dos pesquisadores e guarda parques; agilizaram o sistema de fiscalização; facilitaram os atendimentos de urgência e da defesa civil; minimizaram os custos de transportes, combustíveis e equipamentos; além de propiciar aos usuários dos Núcleos maior comodidade e possibilidade de aumentar o tempo de trabalho durante as noites.

Os sistemas implantados nas residências dos moradores locais significam importante melhoria na qualidade de vida local (Ecowatt), especialmente pela

minimização de custos, visto a precária situação econômica detectada na região, e deslumbra novas perspectivas e alternativas de subsistência desta população de forma compatível com os objetos da Unidade de Conservação.

2 - Algumas considerações sobre a implementação de projetos de energia fotovoltaica no Parque Estadual da Ilha do Cardoso[#]

Foram implementadas as seguintes intervenções no PEIC:

- Projeto Posto de Saúde da CESP em 1985: não tenho maiores informações. Trata-se de uma intervenção positiva pois o equipamento instalado está em operação até o presente, sem exigência de maiores manutenção.

- Projeto ECOWATT: Intervenção da CESP através de um "plano de expansão" alternativo para a maioria das comunidades do parque (particulares). Consistiu no repasse de conjuntos fotovoltaicos (instalação de painéis e controladores) através do pagamento de mensalidade. Mesmo atendendo a necessidade básica de iluminação e tomadas limitadas, apresentou e continua apresentando uma série de problemas de instalação e manutenção, funcionando precariamente na maioria dos locais instalados. Foram feitas várias gestões junto a CESP para contornar os problemas, porém não houve atenção.

- Programa Eldorado: Consistiu no repasse de uma série de conjuntos fotovoltaicos para o Parque objetivando instalação pública (escolas e edificações do Estado). A instalação e manutenção foram realizadas pela equipe do Parque. Funciona relativamente bem.

- PRODEEM: Repasse de conjuntos fotovoltaicos mediante demandas específicas, objetivando instalações públicas (escolas e edificações). A instalação e manutenção foram realizadas pela equipe do Parque. Funciona relativamente bem, a exceção de inversores com constantes problemas.

- Projeto de Preservação da Mata Atlântica: Repasse de número menor de conjuntos fotovoltaicos para projetos específicos do Parque. A instalação se deu por conta de empresa contratada e a manutenção é por conta do Parque.

[#] Depoimento do administrador do Parque Estadual da Ilha do Cardoso - PEIC

Temos demanda de novos conjuntos fotovoltaicos tanto pela Direção do Parque quanto pela comunidade residente. Mesmo com todos os problemas do Projeto ECOWATT, as comunidades que já dispõe de equipamentos gostariam de ser novamente atendidas e as que não foram atendidas, têm a demanda inclusive formalizada através de abaixo-assinados. Nota-se o desinteresse da antiga CESP e atual ELEKTRO para esta alternativa energética, frente à falta de manutenção e cobrança estipulada em contrato (os moradores até recebem cobrança, mas se negam a pagar).

Esta alternativa energética está consolidada no parque, provando sua eficácia.

3 - Energia Fotovoltaica no Parque Estadual da Ilha Anchieta - PEIA[#]

Um dos melhores benefícios recebidos pelo PEIA nos últimos anos foi sem dúvida a instalação de Painéis Fotovoltaicos.

A geração de energia elétrica usando a radiação solar é com certeza a mais limpa, prática e que menos agride a natureza. Embora apresente algumas restrições quanto à transformação em energia térmica (chuveiros quentes, ferro elétrico, etc.), atende perfeitamente a iluminação, computadores, telefones, projetor de slides, retroprojetor, TV's, rádios, etc.

A facilidade de desmembramento dos bancos em cada prédio ou local específico permite adequar para cada necessidade de carga o número ideal de painéis. O uso dos telhados (obedecer face norte) para colocação dos painéis, praticamente não agride a paisagem, um dos únicos inconvenientes do sistema.

Como os sistemas são dimensionados para atender a um determinado local, não há uma sobra grande de energia, o que nos força a economizar, desligando aparelhos, apagando luzes e etc, criando um hábito de nunca desperdiçar energia. Sendo este um sistema não poluente e que quase não agride o Meio Ambiente, é dever de uma

[#] Depoimento do administrador do Parque Estadual da Ilha Anchieta – PEIA.

unidade de conservação usa-lo e divulga-lo, e na Ilha Anchieta temos grande interesse em oferecer ao público visitante todas as informações técnicas para uso do sistema gerador.

No PEIA, temos hoje três maneiras diferentes de gerar energia elétrica:

- **Com o uso de motor diesel acoplado a um gerador** – produz poluição sonora, emissão de gases, custo do óleo diesel, custo de manutenção do sistema mecânico e elétrico: sem dúvida não é indicado para um Parque;
- **Com o uso de turbina hidráulica acoplada a um gerador** – necessita de construção de uma barragem que altera as condições de uma bacia, provocando danos Ambientais; a manutenção da barragem é cara e difícil, a manutenção do encanamento que leva a água à turbina é difícil e onerosa e por fim a manutenção da turbina e do gerador que tem que ser acionado e desligado de acordo com a necessidade de energia e disponibilidade de água na represa;
- **E finalmente a energia Fotovoltaica** – que é estática (não tem partes móveis) e requer pouca manutenção. Os inconvenientes desse sistema são:
 - O preço, ainda muito alto, porém com tendência a diminuir;
 - A falta de profissionais para instalação e manutenção (poucas firmas competentes);
 - Material nacional com problemas técnicos e importados com alto preço e de instalação complicada;
 - Baterias para acumulação de energia são caras, com pouca capacidade de armazenamento.

Com certeza estamos caminhando no sentido de solucionar os problemas citados e com isso contarmos com uma energia ecologicamente correta.

4 - Energia Fotovoltaica na Aldeia Boa Vista[#]

Venho por meio deste, agradecer e informar que o sistema de energia solar fornecido à Aldeia Indígena Boa Vista em Ubatuba/SP, através da Secretaria de Energia Solar/PRODEEM, foi de grande utilidade tanto na área da educação, na

[#] Depoimento do funcionário da FUNAI e da atendente de saúde, responsáveis pela aldeia Tembiguaí.

conservação de gêneros alimentícios oferecidos na merenda escolar, o funcionamento de televisão e vídeo com aulas educativas para as crianças indígenas.

Na área da saúde, os sistemas também foram muito úteis, com a instalação de equipamentos para conservação de medicamentos, vacinas, etc...

De modo geral, o sistema de energia solar veio trazer não só à comunidade indígena da aldeia Boa Vista, como também aos funcionários que moram dentro da reserva, uma melhor qualidade de vida em suas residências, com o funcionamento de vários utensílios domésticos.

Queremos agradecer todo o apoio dado a esta comunidade e por ter melhorado as condições de vida da mesma.

5 - Sistemas fotovoltaicos em assentamentos do Pontal do Paranapanema.

Venho através desta informar a situação atual dos sistemas fotovoltaicos que foram disponibilizados para os poços semi-artesianos localizados nos projetos de assentamentos do Pontal do Paranapanema.

Verificamos que no presente (março/2002) apenas 02 sistemas se encontram em funcionamento, quais sejam, Poço n. 16 - P.A. Santana e Poço n. 33 - P.A. Palú, visto que o restante dos poços foram eletrificados com energia elétrica convencional, via Programa Luz da Terra e outros.

Quanto a utilização dos sistemas (até o seu desligamento), tenho a relatar que os mesmos se mostraram eficientes para produção de água ao consumo humano, tendo atendido em média 20 famílias por poço, ao contrário, do atendimento ao consumo humano e animal, que neste caso os sistemas entraram em colapso, ou seja, diante da pequena produção (vazão: 800 a 1000 litros por hora) não houve condições de atendimento satisfatório.

Finalizando, concluo que os sistemas disponibilizados com bombas com potência entre 1 e 2 HP podem ser aproveitados nos casos com baixo consumo, ou seja, apenas para o consumo humano e em centros de equipamentos e serviços que não necessitem de volumes acima de 8000 litros por dia.

Anexo 7

ESTATUTO SOCIAL - INSTITUTO DE REFERÊNCIA EM ENERGIA SOLAR

CAPÍTULO I

DO INSTITUTO DE REFERÊNCIA EM ENERGIA SOLAR - IRES

- Art. 1º** O Instituto de Referência em Energia Solar, doravante denominado IRES, é uma entidade privada, sem fins lucrativos, de natureza tecnológica, científica e educacional, constituída sob forma de sociedade civil, pela Companhia de Transmissão de Energia Elétrica Paulista – CTEEP, Companhia Energética de São Paulo – CESP, Empresa Metropolitana de Águas e Energia S.A. – EMAE, doravante designadas simplesmente Mantenedoras – Fundadoras.
- Art. 2º** O IRES se regerá por este Estatuto, pela legislação aplicável e pelos regulamentos, instruções, planos de ação e demais atos que forem aprovados pelos órgãos competentes de sua administração, de forma a atender às seguintes finalidades primordiais:
- I.** Identificar as demandas regionais de energia que possam ser supridas com o uso da energia solar, através do inter-relacionamento com Secretarias de Estado, Prefeituras, Organizações não governamentais, igrejas e lideranças comunitárias;
 - II.** Elaborar os projetos, dimensionando os sistemas capazes de atender às demandas identificadas;
 - III.** Coordenar a aquisição de equipamentos necessários, conforme os projetos elaborados;
 - IV.** Planejar e implementar a estratégia de instalação dos projetos, fomentando a participação regional nessas atividades;
 - V.** Capacitar tecnicamente os beneficiários ao uso da tecnologia, através de treinamento específico;
 - VI.** Manter permanente acervo de informações sobre o estado de conservação e condições de funcionamento dos sistemas implantados;
 - VII.** Orientar as comunidades beneficiadas sobre procedimento adequados de manutenção dos equipamentos;
 - VIII.** Controlar a guarda dos equipamentos instalados, com o apoio dos parceiros locais;
 - IX.** Divulgar as experiências e projetos implementados na região;
 - X.** Buscar a integração dos demais atores regionais em fontes renováveis de energia;
 - XI.** Prospectar novas fontes de financiamento internacionais para projetos em energias renováveis;

XII. Acompanhar e aprimorar tecnicamente os projetos já existentes, e implementar novos projetos, baseados em aplicações da energia solar, dando continuidade ao perfil dos projetos já implantados em nosso estado;

Art. 3º São Políticas Gerais do IRES:

- I.** Priorizar as aplicações sociais e otimizar a aplicação de recursos em energia solar, transformando os projetos em instrumento de desenvolvimento sustentável e resgate da cidadania das populações carentes e isoladas, e também em matéria básica para o desenvolvimento de tecnologia adaptada a essas aplicações;
- II.** Permitir aos membros mantenedores – fundadores e aos membros colaboradores atuarem no campo social, através de programas e projetos de desenvolvimento tecnológico para o aproveitamento da energia solar;
- III.** Alinhar-se às metas de ampliação do uso da energia solar térmica e de expansão do parque fotovoltaico no país, traçadas no âmbito do Fórum das Energias Renováveis, do qual fazem parte os Ministérios de Minas e Energia, Ciência e Tecnologia e Indústria e Comércio, de atingir a marca dos 50 MWp fotovoltaicos implantados no país até o ano 2005.

Art. 4º O IRES poderá operar em qualquer uma das seguintes modalidades:

- I.** Firmar convênios com entidades públicas e privadas, nacionais e estrangeiras para cobertura técnica, financeira ou gerencial de suas atividades;
- II.** Formar parcerias com a finalidade de oferecer ou receber assistência técnica ou gerencial com qualquer entidade;
- III.** Desenvolver projetos que envolvam a participação ativa de seus membros colaboradores;

Art. 5º O IRES tem sede e foro na cidade de São Paulo, Estado de São Paulo, ..., podendo manter outros estabelecimentos em qualquer localidade do estado de São Paulo, por determinação do Conselho de Mantenedores.

Art. 6º O IRES tem prazo indeterminado de duração.

Art. 7º A natureza do IRES não poderá ser alterada, nem suprimidos seus objetivos primordiais.

Art. 8º O patrimônio do IRES é autônomo, livre e desvinculado de qualquer outro órgão ou entidade.

Parágrafo Único O IRES não poderá solicitar concordata, nem está sujeito a falência, mas tão somente ao regime de liquidação extrajudicial previsto em lei.

CAPÍTULO II

DOS MEMBRO DO IRES

Art. 9º São membros do IRES:

- I. Membros Mantenedores;
- II. Membros Colaboradores.

Art. 10º São membros mantenedores do IRES as pessoas físicas ou jurídicas, brasileiras ou estrangeiras, residentes e domiciliadas no Brasil ou no exterior, que contribuírem substancialmente para a consecução dos objetivos do Instituto, admitidas mediante aprovação da maioria do Conselho de Mantenedores;

§ 1º São considerados membros mantenedores fundadores os que assinarem o ato constitutivo da fundação do IRES.

§ 2º A pessoa jurídica mantenedora, credenciará até duas pessoas físicas, titular e suplente, para representá-la.

Art. 11º São membros colaboradores do IRES as pessoas físicas, integrantes do quadro de empregados dos Membros Mantenedores, na qualidade de empregados ativos ou aposentados, ou terceiros, que identificando-se com os princípios e valores reconhecidos pelo IRES, colaborem voluntariamente financeira ou profissionalmente para a consecução dos objetivos do Instituto.

Parágrafo Único São considerados membros colaboradores fundadores os que aderirem ao quadro social até noventa dias após o ato de constituição do IRES.

Art. 12º Os membros mantenedores e colaboradores não respondem nem solidária, nem subsidiariamente pelas obrigações e compromissos assumidos pelo IRES.

CAPÍTULO III

DO PATRIMÔNIO

Art. 13º Constituem o patrimônio do Instituto:

- I. A dotação patrimonial inicial que lhe foi conferida pelas Empresas de Energia do Estado de São Paulo, denominadas Mantenedoras Fundadoras, vinculadas à Secretaria de Energia, a título de doação, observadas as disposições legais que as autorize;
- II. Contribuições dos membro mantenedores e colaboradores;
- III. Doações, legados, auxílios, diretos ou créditos e outras aquisições proporcionadas por quaisquer pessoas físicas ou jurídicas, públicas e privadas, nacionais e estrangeiras;
- IV. Bens móveis e imóveis, títulos, valores e direitos pertencentes ou que venham a pertencer ao IRES;
- V. Rendimentos produzidos por todos os seus bens e direitos;

- VI. Receitas de aplicações dos recursos / investimentos;
- VII. Rendas de bens e serviços realizados;
- VIII. Subvenções dos poderes públicos federal, estadual e municipal;
- IX. Receitas de patrocinadores de eventos promovidos pelo IRES, de que este faça parte ou não;
- X. Quaisquer outras receitas decorrentes de atos lícitos e compatíveis com a finalidade do IRES e com este Estatuto Social;

Parágrafo Único As rendas do IRES serão integralmente aplicadas no país para a consecução e desenvolvimento de seus objetivos sociais, sendo vedada a distribuição de lucros, bonificações ou vantagens, sob qualquer forma ou pretexto, a dirigentes, mantenedores ou colaboradores.

Art. 14º O patrimônio do IRES deverá estar relacionado com suas atividades essenciais e não poderá, em hipótese alguma, ser aplicado sob diretrizes diversas das estabelecidas neste Estatuto.

CAPÍTULO IV

DO ORÇAMENTO E PLANOS DE CUSTEIO

Art. 15º O orçamento e Planos de Custeio do IRES serão aprovados anualmente pelo Conselho de Mantenedores, antes do início do exercício fiscal.

Parágrafo Único Os planos de custeio aprovados de acordo com o disposto neste artigo serão revistos sempre que ocorrerem eventos posteriores que assim o justifiquem.

Art. 16º O custeio do IRES será atendido por fontes de receitas provenientes dos membros mantenedores fundadores e outros.

Art. 17º As despesas do IRES devem guardar estreita e específica relação com sua finalidade e devem estar de acordo com o programa orçamentário aprovado.

CAPÍTULO V

DO EXERCÍCIO FISCAL E DAS CONTAS

Art. 18º O exercício fiscal terá início em 1º de janeiro e término em 31 de dezembro de cada ano. Ao final de cada exercício, será elaborado o balanço geral e preparado o relatório da Diretoria Executiva referente ao período, relacionando as receitas e despesas verificadas e as atividades realizadas, para apreciação e aprovação do Conselho de Mantenedores.

Art. 19º Para a realização de planos cuja execução possa exceder um exercício, as despesas previstas serão aprovadas globalmente, consignando-se nos orçamentos seguintes as respectivas previsões.

Art. 20º Durante o exercício financeiro, por proposta da Diretoria Executiva, poderão ser autorizados pelo Conselho de Mantenedores créditos adicionais, desde que os interesses do IRES o exijam.

CAPÍTULO VI

DO PESSOAL

Art. 21º Os empregados do IRES estarão sujeitos à legislação trabalhista, com tabelas de remuneração aprovadas pelo Conselho de Mantenedores.

Parágrafo Único O IRES poderá contar em seus quadros com empregados cedidos pelos Membros Mantenedores, desde que haja concordância por parte de suas respectivas Diretorias e/ou Conselhos.

Art. 22º Os direitos, deveres e regime de trabalho dos empregados do IRES serão objeto de regulamento próprio.

Art. 23º A admissão de empregados no IRES far-se-á através de processo seletivo, a ser estabelecido em ato regulamentar.

Parágrafo Único Poderá o IRES contratar pessoas físicas ou jurídicas para a execução de serviços especializados.

CAPÍTULO VII

DOS ÓRGÃOS ESTATUTÁRIOS

Art. 24º São responsáveis pela administração e fiscalização do IRES:

- I. Conselho de Mantenedores
- II. Conselho Fiscal
- III. Diretoria Executiva

§ 1º É condição essencial para o exercício de mandato de membro do Conselho de Mantenedores que o mesmo mantenha ou tenha mantido vínculo empregatício com qualquer dos Membros Mantenedores do IRES por mais de 5 (cinco) anos.

§ 2º É condição essencial para o exercício de mandato de membro da Diretoria Executiva que o mesmo mantenha ou tenha mantido vínculo empregatício com qualquer das Membros Mantenedores do IRES por mais de 5 (cinco)

anos, ou como membro do quadro de empregado do IRES por no mínimo 2 (dois) anos.

- § 3º É condição essencial para o exercício de mandato de membro do Conselho Fiscal que o mesmo mantenha ou tenha mantido vínculo empregatício com qualquer dos Membros Mantenedores do IRES por mais de 5 (cinco) anos.
- § 4º A nomeação e destituição dos membros dos órgãos referidos neste artigo caberá aos Membros Mantenedores – Fundadores.
- § 5º Os membros dos órgãos referidos nas incisos I, II e III deste artigo não serão responsáveis pelas obrigações que contraírem em nome do IRES em virtude de ato regular de gestão, respondendo, porém, cível e penalmente, por violação da lei ou deste Estatuto.
- § 6º São vedadas as relações financeiras e ou comerciais entre o IRES e empresas privadas em que operem qualquer Diretor ou Conselheiro do IRES como diretor gerente, sócio quotista, acionista majoritário, empregado ou procurador, não se aplicando estas disposições às relações financeiras e ou comerciais entre o IRES e os Membros Mantenedores – Fundadores.
- § 7º É vedada ainda a remuneração, pelo IRES, de qualquer membro do Conselho de Mantenedores e do Conselho Fiscal.
- § 8º Os membros da Diretoria Executiva poderão receber remuneração através do IRES, desde que não estejam recebendo outra remuneração na qualidade de empregados ativos ou aposentados dos Membros Mantenedores.

Seção I

Do Conselho de Mantenedores e sua Competência

Art. 25º O Conselho de Mantenedores é o órgão soberano de controle e superior orientação administrativa do IRES, cabendo-lhe ainda, fixar os objetivos e as políticas científicas e tecnológicas, e sociais, exercendo sua ação por meio de diretrizes e normas gerais de organização, operação e administração.

Art. 26º O Conselho de Mantenedores, observado o disposto no §1º do artigo 24 deste Estatuto, compor-se-á de até 7 (sete) membros efetivos, saber:

- I. 05 (cinco) Conselheiros nomeados pelos Membros Mantenedores.
- II. O Diretor-Presidente do IRES, como membro nato.
- III. O representante nomeado pelo Instituto de Eletrotécnica e Energia, da Universidade de São Paulo, IEE-USP, como membro nato.

§ 1º No caso de admissão de novos Membros Mantenedores, a composição do Conselho de Mantenedores poderá ser alterada de forma a garantir a representatividade dos mesmos.

- § 2º O Presidente do Conselho de Mantenedores e seu suplente, serão designados pelos Membros Mantenedores – Fundadores.
- § 3º Os membros efetivos do Conselho de Mantenedores terão mandato de 5 (cinco) anos e cada um terá um suplente, designado de forma análoga à do respectivo titular, com igual mandato, que o substituirá em seus impedimentos eventuais.
- § 4º No caso de admissão de novos Membros Mantenedores, a composição do Conselho de Mantenedores poderá ser alterada de forma a garantir a representatividade dos mesmos.
- § 5º Embora findo o mandato, os membros do Conselho de Mantenedores permanecerão em pleno exercício do cargo até a posse dos substitutos.
- § 6º Os serviços prestados pelos membros do Conselho de Mantenedores serão considerados relevantes para todos os efeitos, pelos Membros Mantenedores – Fundadores, pelos demais Membros Mantenedores e pelo IRES.

Art. 27º O Conselho de Mantenedores se reunirá ordinariamente no primeiro mês dos trimestres do ano civil e extraordinariamente, quando convocado por seu Presidente ou pela maioria dos seus membros.

- § 1º As deliberações serão tomadas por maioria de votos, fixado em 3 (três) o “quorum” mínimo para a realização das reuniões, respeitadas eventuais elevações desse mínimo introduzidas pelo previsto no parágrafo 1º do artigo 26 deste Estatuto.
- § 2º A convocação para realização das reuniões do Conselho de Mantenedores dar-se-á com antecedência mínima de 5 (cinco) dias úteis, por qualquer meio escolhido por seu Presidente.
- § 3º No caso de vacância ou de impedimento eventual de membro efetivo, a convocação do suplente será feita pelo Presidente do Conselho.
- § 4º Fica assegurado ao Presidente do Conselho de Mantenedores e em suas ausências ou impedimentos, ao seu substituto legal, o voto de desempate nas Reuniões do Conselho, também designado voto de qualidade.

Art. 28º Compete ao Conselho de Mantenedores deliberar sobre as seguintes matérias, além de outras atribuições definidas no presente estatuto:

- I. Reforma deste estatuto, observado o disposto em seu Capítulo IX;
- II. Orçamento – programa e suas eventuais alterações;
- III. Planos de custeio e de aplicação do patrimônio;
- IV. Relatório anual de atividades e demonstrações contábeis do exercício anterior, no prazo de 20 (vinte) dias após o seu encerramento;
- V. Admissão de novos Membros Mantenedores;

VI. Alienação de bens imóveis, constituição de ônus ou direitos reais sobre os mesmos, edificação em terrenos de propriedade do IRES e outros assuntos correlatos que lhe sejam submetidos;

VII. Aceitação de doações com encargos;

VIII. Planos e programas anuais e plurianuais.

Art. 29º Compete ainda ao Conselho de Mantenedores:

- I.** Julgar em instância superior os recursos interpostos aos atos da Diretoria executiva ou dos Diretores, sobre matéria administrativa;
- II.** Aprovar alteração das diretrizes do IRES, por proposta da Diretoria Executiva ou por deliberação da maioria absoluta de seus Membros;
- III.** Deliberar sobre os casos omissos neste estatuto;
- IV.** Aprovar a celebração de contratos ou convênios com entidades públicas ou privadas visando atingir os objetivos da entidade;
- V.** Aprovar regulamento simplificado de licitações para aquisição de bens e serviços de que necessite o IRES, observados os princípios norteadores dos procedimentos licitatórios.

Art. 30º A iniciativa das proposições ao Conselho de Mantenedores será dos Membros do referido Conselho.

Art. 31º O Conselho de Mantenedores poderá determinar a realização de inspeções, auditorias ou tomadas de contas, sendo-lhe facultado confiá-las a peritos externos ao IRES.

Seção II

Do Conselho Fiscal

Art. 32º O Conselho Fiscal será composto, originariamente, de até 7 (sete) Membros, sendo 5 (cinco) Membros indicados pelos Membros Mantenedores – Fundadores e 2 (dois) Membros indicados pelo Conselho de Mantenedores.

Art. 33º O Conselho Fiscal reunir-se-á, ordinariamente a cada 6 (seis) meses e extraordinariamente, a pedido do Conselho de Mantenedores ou de qualquer de seus membros efetivos.

§ 1º As deliberações do Conselho Fiscal serão tomadas por maioria simples dos votos.

§ 2º Os Membros do Conselho Fiscal terão mandato de 5 (cinco) anos, admitida uma recondução ao cargo;

§ 3º Perderá o mandato o Membro do Conselho Fiscal que deixar de comparecer, sem motivo justificado, à reunião ordinária.

Art. 34º Compete ainda ao Conselho Fiscal:

- I. Examinar e avaliar o balanço do IRES;
- II. Dar parecer sobre o balanço anual do IRES e sobre as contas e atos da Diretoria Executiva;
- III. Examinar a qualquer tempo, os livros e documentos do IRES;
- IV. Apresentar ao Conselho de Mantenedores pareceres sobre os negócios e operações sociais do exercício, tomando por base o balanço, o inventário e as contas da Diretoria Executiva;
- V. Comunicar ao Conselho de Mantenedores a qualquer tempo e acusar eventuais irregularidades apuradas, sugerindo medida preventiva e corretiva;
- VI. Requerer ao Conselho de Mantenedores o assessoramento de perito contador, ou de firma especializada de sua confiança para o desenvolvimento de trabalhos que impliquem análise mais complexa dos documentos examinados, requerimento este que deverá ser devidamente justificado.

Seção III

Da Diretoria Executiva e sua Competência

Art. 35º A Diretoria Executiva é o órgão de administração geral do IRES, cabendo-lhe precipuamente fazer executar e cumprir as diretrizes e as normas gerais baixadas pelo Conselho de Mantenedores, dentro dos objetivos por ele estabelecidos.

Art. 36º A Diretoria Executiva será composta por 3 (três) membros efetivos, escolhidos e nomeados pelo Conselho de Mantenedores, dentre os empregados dos Membros Mantenedores do IRES, com mais de 5 (cinco) anos de vinculação empregatícia ao mesmo, ou dentre o quadro de empregados do próprio IRES, com pelo menos 2 (dois) anos de vinculação empregatícia ao mesmo, a saber:

- I. Diretor Presidente
- II. Diretor Técnico
- III. Diretor Administrativo - Financeiro

§ 1º Os membros da Diretoria executiva terão mandato de 5 (cinco) anos, permitida a recondução.

§ 2º Os Diretores do IRES deverão apresentar declaração de bens, ao assumir e ao deixar o cargo.

§ 3º Os mandatos dos membros da Diretoria Executiva serão prorrogados automaticamente, até a posse dos seus sucessores, a qual deverá ocorrer no prazo de 120 (cento e vinte) dias subseqüentes ao término dos mandatos extintos.

Art. 37º A Diretoria Executiva não poderá gravar de quaisquer ônus, hipotecar ou alienar bens patrimoniais imobilizados do IRES, sem expressa autorização do Conselho de Mantenedores.

Parágrafo Único Em casos de urgência ou especiais, a Diretoria Executiva, devidamente autorizada pelo Presidente do Conselho de Mantenedores, poderá realizar os atos previstos neste artigo.

Art. 38º A aprovação sem restrições do balanço e das contas da Diretoria Executiva, com parecer favorável do Conselho de Mantenedores, exonerará os Diretores de responsabilidade, salvo os casos de erro, dolo, fraude ou simulação apurados.

Art. 39º A Diretoria Executiva reunir-se-á mediante convocação do Diretor – Presidente e suas deliberações serão tomadas por maioria de votos.

Art. 40º Compete à Diretoria Executiva apresentar ao Conselho de Mantenedores:

- I. O orçamento-programa anual, até 1º de outubro do ano anterior e suas eventuais alterações sempre que necessário;
- II. Os planos de custeio, até 30 de dezembro do ano anterior ao exercício fiscal e suas eventuais revisões, sempre que necessário, bem como, periodicamente, os planos de aplicação do patrimônio;
- III. O relatório anual de atividades e as demonstrações contábeis do exercício anterior, composto do balanço patrimonial, das demonstrações de resultados, das notas explicativas às demonstrações contábeis e dos pareceres dos Auditores Independentes, até 20 (vinte) dias anteriores à data limite fixada para a entrega ao órgão oficial competente.
- IV. Propostas sobre a aceitação de doações com encargos, a alienação de imóveis e a constituição de ônus ou direitos reais sobre os mesmos.
- V. Propostas sobre a criação de novos programas ou projetos técnicos envolvendo o uso da energia solar e sociais;
- VI. Proposta sobre a admissão de novos membros Mantenedores;
- VII. Proposta sobre a abertura de créditos adicionais;
- VIII. Propostas sobre a reforma do Estatuto e diretrizes do IRES.

Art. 41º Compete ainda à Diretoria Executiva:

- I. Propostas ao Conselho de Mantenedores os quadros e a lotação de pessoal do IRES, bem como o respectivo plano salarial;

- II. Aprovar o manual dos direitos e deveres de pessoal e as normas básicas sobre administração de pessoal;
- III. Aprovar a designação dos chefes dos órgãos técnicos administrativos do IRES, assim como de seus agentes e representantes;
- IV. Aprovar a criação, transformação ou extinção de órgãos locais;
- V. Propor ao Conselho de mantenedores a celebração de contratos, acordos e convênios para prestação de serviços ou fornecimento de bens necessários ao funcionamento do IRES, que não importem na constituição de ônus reais sobre seus bens;
- VI. Autorizar a aplicação de disponibilidades eventuais, respeitadas as condições regulamentares pertinentes;
- VII. Autorizar alterações orçamentárias de acordo com as diretrizes fixadas pelo Conselho de Mantenedores;
- VIII. Orientar e acompanhar a execução de atividades técnicas e administrativas, baixando atos necessários;
- IX. Propor ao Conselho de Mantenedores a aquisição de bens imóveis, desde que prevista no plano de aplicação do patrimônio;
- X. Submeter ao Conselho de Mantenedores as propostas de doações sem encargos, e
- XI. Elaborar o plano de contas do IRES e suas alterações.

Seção IV

Da Competência do Diretor - Presidente

- Art. 42º** Cabem ao Diretor – Presidente a direção e a coordenação das trabalhos da Diretoria Executiva.
- Art. 43º** Compete ao Diretor – Presidente, observadas as disposições legais, estatutárias e das diretrizes e normas baixadas pelo Conselho de Mantenedores e pela Diretoria Executiva:
- I. Representar o IRES, ativa, passiva, judicial e extrajudicialmente, podendo nomear procuradores com poderes “ad judicia” e “ad negotia”, prepostos ou delegados, mediante aprovação do Conselho de Mantenedores, especificados nos respectivos instrumentos os atos e as operações que poderão praticar e o prazo de validade;
 - II. Representar o IRES em convênios, contratos, acordos e demais documentos, firmando-os em nome dele e movimentar, juntamente com outro Diretor, os recursos financeiros do IRES, podendo tais faculdades serem outorgadas por mandato, mediante aprovação do Conselho de Mantenedores, a outros Diretores, a procuradores ou empregados do IRES;

- III. Convocar e presidir as reuniões da Diretoria Executiva e, excepcionalmente, solicitar a convocação do Conselho de mantenedores, quando houver urgência na tomada de decisão;
- IV. Integrar, como membro nato, o conselho de Mantenedores;
- V. Admitir, promover, transferir, licenciar, requisitar, punir e dispensar empregados; contratar prestação de serviços, dentro das normas aprovadas, sendo-lhe facultado a outorga de tais poderes a Diretores e titulares de órgãos do IRES;
- VI. Designar, dentre os Diretores do IRES, seu substituto e dos demais Diretores, em impedimento e ausências eventuais;
- VII. Propor à Diretoria Executiva a designação dos chefes dos órgãos técnicos e administrativos do IRES, assim como dos seus agentes e representantes;
- VIII. Fiscalizar e supervisionar a administração do IRES na execução das atividades estatutárias, das diretrizes e normas gerais emanadas do Conselho de Mantenedores e dos atos da Diretoria Executiva;
- IX. fornecer aos órgãos competentes as informações sobre os assuntos do IRES que lhe forem solicitadas;
- X. fornecer ao Conselho de Mantenedores os elementos que lhe forem solicitados, pertinentes ao exercício regular de seus encargos e os meios necessários ao desempenho de suas atribuições;
- XI. ordenar, quando julgar conveniente, exames e verificações do cumprimento dos atos normativos ou programas de atividades por parte dos órgãos administrativos ou técnicos, e
- XII. promover a lavratura e a publicação dos atos de gestão e relativos a pessoal.

Seção V

Da Competência do Diretor Técnico

Art. 44º Cabe ao Diretor Técnico o planejamento e a responsabilidade pela execução das atividades do IRES nas áreas científica, técnica e social.

Art. 45 Compete ao Diretor Técnico submeter à Diretoria Executiva:

- I. normas regulamentadoras dos programas e projetos técnicos e sociais envolvendo a exploração e conversão da energia solar;
- II. planos de ampliação dos programas e projetos do IRES;
- III. levantamentos estatísticos correspondentes aos programas referidos nos incisos anteriores.

Art. 46 Compete ainda ao Diretor Técnico:

- I. supervisionar a implementação dos programas e projetos técnicos e sociais envolvendo a exploração e conversão da energia solar;
- II. manter permanente avaliação dos programas e projetos implantados pelo IRES, visando sua melhoria constante e otimizar a eficiência dos mesmos;
- III. desenvolver o plano de ação científico e tecnológico do IRES;
- IV. promover intercâmbios para aperfeiçoamento e atualização profissional de todos os empregados do IRES;
- V. promover a operacionalização de processo de avaliação de desempenho de todos os empregados do IRES;
- VI. analisar, viabilizar e acompanhar a realização de novos projetos científicos, tecnológicos e sociais que envolvam a exploração e conversão da energia solar;
- VII. promover encontros técnicos de profissionais do IRES;
- VIII. promover a integração dos programas e projetos em andamento no IRES;
- IX. estabelecer intercâmbio com outros centros de pesquisa, Universidades e institutos voltados ao aproveitamento e exploração da energia solar;
- X. divulgar informações referentes aos programas e projetos desenvolvidos pelo IRES;
- XI. providenciar as medidas que lhe forem solicitadas pela Diretoria Executiva, pertinentes aos objetivos primordiais do IRES, referidos no Capítulo I deste Estatuto.

Seção VI

Da Competência do Diretor Administrativo - Financeiro

Art. 47º Cabe ao Diretor Administrativo - Financeiro o planejamento e a responsabilidade pela execução das atividades administrativas, financeiras, patrimoniais e serviços gerais do IRES.

Art. 48 Compete ao Diretor Administrativo - Financeiro submeter à Diretoria Executiva:

- I. plano de contas do IRES e suas alterações;
- II. orçamento-programa anual e suas eventuais alterações;
- III. os balanços, balancetes e demais elementos contábeis;
- IV. os planos de custeio e de aplicações do patrimônio;
- V. os planos de organização e funcionamento do IRES e suas eventuais alterações;
- VI. os quadros e a lotação do pessoal, bem como suas alterações;
- VII. o plano salarial de pessoal.

Art. 46 Compete ainda ao Diretor Administrativo - Financeiro:

- I. organizar e manter atualizados os registros e a escrituração contábil do IRES;
- II. promover a execução orçamentária;
- III. zelar pelos valores patrimoniais do IRES;
- IV. promover o investimento dos recursos disponíveis;
- V. promover a captação de recursos financeiros, ou não, necessários à manutenção de todas as atividades do IRES;
- VI. promover as investigações econométricas indispensáveis à elaboração dos planos de custeio e de aplicação do patrimônio;
- VII. divulgar informações referentes à evolução econômico-financeira do IRES;
- VIII. providenciar as medidas que lhe forem solicitadas pela Diretoria Executiva, pertinentes à formação, conservação, mutação e produtividade do patrimônio do IRES;
- IX. promover o registro e o controle dos cargos e funções pertinentes ao quadro de pessoal, bem como dos respectivos ocupantes e suas dotações;
- X. promover a organização das folhas de pagamento dos empregados;
- XI. promover a lavratura e publicação dos atos relativos ao pessoal;
- XII. elaborar e fazer cumprir os planos de compras e de estoques de materiais do IRES;
- XIII. promover o bom funcionamento das atividades de expediente, protocolo, arquivo, portaria, zeladoria, manutenção predial e de equipamentos de transporte;
- XIV. providenciar as medidas que lhe forem solicitadas pela Diretoria Executiva, pertinentes às atividades de administração geral do IRES.

CAPÍTULO VIII

DOS RECURSOS ADMINISTRATIVOS

Art. 50º Caberá interposição de recurso dentro de 30 (trinta) dias, contados da ciência oficial, com efeito suspensivo, sempre que houver risco imediato de conseqüências graves para o IRES ou para o recorrente:

- I. para o Diretor – Presidente, dos atos dos prepostos ou empregados.
- II. Para o Conselho de Mantenedores, dos atos da Diretoria Executiva ou dos Diretores do IRES.

CAPÍTULO IX

DA ALTERAÇÃO DO ESTATUTO

- Art. 51º** Este Estatuto só poderá ser alterado no todo ou em parte por deliberação da maioria absoluta dos membros do Conselho de Mantenedores.
- Art. 52º** As alterações do estatuto do IRES não poderão contrariar os objetivos referidos em seu Capítulo I.

CAPÍTULO X

DAS DISPOSIÇÕES GERAIS

- Art. 53º** No caso de dissolução ou extinção do IRES, o patrimônio remanescente é destinado a outra instituição voltada ao desenvolvimento científico e tecnológico congênere ou afim, dotada de personalidade jurídica, devidamente registrada no Ministério da Ciência e Tecnologia, com sede e atividades preponderantes no Estado de São Paulo.
- Art. 54º** São expressamente vedados, sendo nulos e inoperantes com relação ao IRES, os atos de qualquer Diretor, procurador ou empregado que envolver em obrigações ou negócios estranhos ao objeto social, tais como finanças, avais, endossos ou quaisquer garantias em favor de terceiros.
- Art. 55º** Aplicam-se aos casos omissos ou duvidosos as disposições legais vigentes e, na falta destas, caberá ao Conselho de Mantenedores dirimir dúvidas e deliberar a respeito.

E, por estarem todos de acordo, assinam o presente instrumento, em vias de igual forma e teor, na presença de suas testemunhas.

Anexo 8

Programa de Trabalho – IRES

A seguir, são apresentados os primeiros projetos previstos para execução após a implantação do IRES:

1. **Centros Regionais do PRODEEM/SP:** A proposta de Centros Regionais do PRODEEM/SP foi concebida para proporcionar a formação de técnicos de nível médio, capacitados para a intervenção no meio rural e à difusão de novas iniciativas produtivas com a tecnologia fotovoltaica. O projeto prevê a implantação desses Centros Regionais em 3 Escolas Técnicas Agrícolas, vinculadas à Secretaria de Estado da Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento, com a implantação dos cursos de formação em energia. Para essa fase piloto foram escolhidas as três principais regiões do estado de São Paulo, onde se concentra o maior número de projetos em energia solar fotovoltaica, a saber:
 - Iguape (Vale do Ribeira);
 - Cruzeiro (Vale do Paraíba);
 - Presidente Venceslau (Pontal do Paranapanema)

2. **Vistoria e Diagnóstico dos Projetos Implantados:** Nesse projeto o objetivo é verificar a situação de campo de todos os projetos implantados no estado, reunindo informações técnicas que possibilitem uma posterior otimização. Incluem-se nessa vistoria todos os projetos já implantados em São Paulo, no âmbito do PRODEEM, a saber: sistemas de bombeamento fotovoltaico do Pontal do Paranapanema (segunda vistoria), sistemas energéticos da Aldeia Boa Vista, sistemas energéticos em escolas rurais, sistemas energéticos instalados no Parque Estadual da Ilha do Cardoso.

3. **Otimização das instalações existentes:** Esse projeto, decorrente do anterior, visa a aquisição de equipamentos necessários à otimização das instalações existentes e troca de componentes defeituosos.

4. **Treinamento de usuários e técnicos das Prefeituras:** O treinamento para usuários e técnicos das Prefeituras, atividade permanente do IRES, serão ministrados nas dependências do IEE/USP, onde já existem instalações adequadas. Por se tratar de um treinamento diferenciado, destinado a pessoas com pouco conhecimento técnico, é necessário o desenvolvimento de material pedagógico específico, cartilhas para usuários, em linguagem acessível.
5. **Divulgação de projetos e Edição do Livro “Energia Solar em São Paulo”:** O projeto de edição do livro “Energia Solar em São Paulo”, pretende documentar os projetos existentes, com enfoque especial para os impactos da nova tecnologia na vida das comunidades.

CRONOGRAMA INDICATIVO - 1º ANO DE ATIVIDADES DO IRES

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Formalização da criação do IRES												
Implantação física do IRES												
Edição do livro de energia solar												
Implantação dos 3 Centros Regionais do PRODEEM												
Vistoria e diagnóstico da instalações existentes												
Otimização das instalações existentes												
Treinamento de técnicos das Prefeituras												
Novos projetos												

Anexo 9

LEI Nº 9.991, DE 24 DE JULHO DE 2000.

Dispõe sobre realização de investimentos em pesquisa e desenvolvimento e em eficiência energética por parte das empresas concessionárias, permissionárias e autorizadas do setor de energia elétrica, e dá outras providências.

O PRESIDENTE DA REPÚBLICA

Faço saber que o Congresso Nacional decreta e eu sanciono a seguinte Lei:

Art. 1º - As concessionárias e permissionárias de serviços públicos de distribuição de energia elétrica ficam obrigadas a aplicar, anualmente, o montante de, no mínimo, setenta e cinco centésimos por cento de sua receita operacional líquida em pesquisa e desenvolvimento do setor elétrico e, no mínimo, vinte e cinco centésimos por cento em programas de eficiência energética no uso final, observado o seguinte:

- I. até 31 de dezembro de 2005, os percentuais mínimos definidos no *caput* deste artigo serão de cinquenta centésimos por cento, tanto para pesquisa e desenvolvimento, como para programas de eficiência energética na oferta e no uso final da energia;
- II. os montantes originados da aplicação do disposto neste artigo serão deduzidos daquele destinado aos programas de conservação e combate ao desperdício de energia, bem como de pesquisa e desenvolvimento tecnológico do setor elétrico, estabelecidos nos contratos de concessão e permissão de distribuição de energia elétrica celebrados até a data de publicação desta Lei;
- III. a partir de 1º de janeiro de 2006, para as concessionárias e permissionárias cuja energia vendida seja inferior a 1.000 GWh por ano, o percentual mínimo a ser aplicado em programas de eficiência energética no uso final poderá ser ampliado de vinte e cinco centésimos por cento para até cinquenta centésimos;

- IV.** para as concessionárias e permissionárias de que trata o inciso III, o percentual para aplicação em pesquisa e desenvolvimento será aquele necessário para complementar o montante total estabelecido no *caput* deste artigo, não devendo ser inferior a cinquenta centésimos por cento.

Art. 2º - As concessionárias de geração e empresas autorizadas à produção independente de energia elétrica ficam obrigadas a aplicar, anualmente, o montante de, no mínimo, um por cento de sua receita operacional líquida em pesquisa e desenvolvimento do setor elétrico, excluindo-se, por isenção, as empresas que gerem energia exclusivamente a partir de instalações eólicas, solares, de biomassa e pequenas centrais hidroelétricas, observado o seguinte:

- I.** caso a empresa tenha celebrado, até a data de publicação desta Lei, contrato de concessão contendo cláusula de obrigatoriedade de aplicação de recursos em pesquisa e desenvolvimento tecnológico, prevalecerá o montante de aplicação ali estabelecido até 31 de dezembro de 2005;
- II.** caso a empresa tenha celebrado, até a data da publicação desta Lei, contrato de concessão sem obrigatoriedade de aplicação em pesquisa e desenvolvimento tecnológico, a obrigatoriedade de que trata o *caput* deste artigo passará a vigorar a partir de 1º de janeiro de 2006.

Art. 3º- As concessionárias de serviços públicos de transmissão de energia elétrica ficam obrigadas a aplicar, anualmente, o montante de, no mínimo, um por cento de sua receita operacional líquida em pesquisa e desenvolvimento do setor elétrico, observado o seguinte:

- I.** caso a empresa já tenha celebrado contrato de concessão, a obrigatoriedade de que trata o *caput* deste artigo passará a vigorar a partir da data da publicação desta Lei;
- II.** caso a empresa ainda não tenha celebrado contrato de concessão, a obrigatoriedade de que trata o *caput* deste artigo passará a vigorar a partir da data de assinatura do referido contrato.

Art. 4º - Os recursos para pesquisa e desenvolvimento, previstos nos artigos anteriores, deverão ser distribuídos da seguinte forma:

- I. cinquenta por cento para o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - FNDCT, criado pelo Decreto-Lei no 719, de 31 de julho de 1969, e restabelecido pela Lei no 8.172, de 18 de janeiro de 1991;
- II. cinquenta por cento para projetos de pesquisa e desenvolvimento segundo regulamentos estabelecidos pela Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL.

§ 1º - Para os recursos referidos no inciso I, será criada categoria de programação específica no âmbito do FNDCT para aplicação no financiamento de programas e projetos de pesquisa científica e desenvolvimento tecnológico do setor elétrico, bem como na eficiência energética no uso final.

§ 2º - Entre os programas e projetos de pesquisa científica e tecnológica do setor de energia elétrica, devem estar incluídos os que tratem da preservação do meio ambiente, da capacitação dos recursos humanos e do desenvolvimento tecnológico.

Art. 5º - Os recursos de que trata esta Lei serão aplicados da seguinte forma:

- I. os investimentos em eficiência energética, previstos no art. 1o, serão aplicados de acordo com regulamentos estabelecidos pela ANEEL;
- II. no mínimo trinta por cento serão destinados a projetos desenvolvidos por instituições de pesquisa sediadas nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, incluindo as respectivas áreas das Superintendências Regionais;
- III. as instituições de pesquisa e desenvolvimento receptoras de recursos deverão ser nacionais e reconhecidas pelo Ministério da Ciência e Tecnologia – MCT;
- IV. as instituições de ensino superior deverão ser credenciadas junto ao Ministério da Educação – MEC.

Art. 6º - Será constituído, no âmbito do Ministério da Ciência e Tecnologia, que lhe prestará apoio técnico, administrativo e financeiro, Comitê Gestor com a finalidade de definir diretrizes gerais e plano anual de investimentos, acompanhar a implementação

das ações e avaliar anualmente os resultados alcançados na aplicação dos recursos de que trata o inciso I do art. 4º desta Lei.

§ 1º - O Comitê Gestor será composto pelos seguintes membros:

- I. três representantes do Ministério da Ciência e Tecnologia, sendo um da Administração Central, que o presidirá, um do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq e um da Financiadora de Estudos e Projetos – Finep;
- II. um representante do Ministério de Minas e Energia;
- III. um representante da ANEEL;
- IV. dois representantes da comunidade científica e tecnológica;
- V. dois representantes do setor produtivo.

§ 2º - Os membros do Comitê Gestor a que se referem os incisos IV e V do § 1º terão mandato de dois anos, admitida uma recondução, devendo a primeira investidura ocorrer no prazo de até noventa dias a partir da publicação desta Lei.

§ 3º - A participação no Comitê Gestor não será remunerada.

Art. 7º - Os recursos aplicados na forma desta Lei não poderão ser computados para os fins previstos na Lei no 8.661, de 2 de junho de 1993.

Art. 8º - Não se aplica a este Fundo o disposto na Lei no 9.530, de 10 de dezembro de 1997.

Art. 9º - Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação.

Brasília, 24 de julho de 2000; 179º da Independência e 112º da República.

FERNANDO HENRIQUE CARDOSO

Rodolpho Tourinho Neto

Ronaldo Mota Sardemberg

Publicado no D.O. de 25.07.2000, Seção 1, p. 01, v. 138, n. 142.

Anexo 10

Cópia de Ofício enviado pela ANEEL, em resposta a consulta da SEE sobre destinação de recursos para o IRES:

(Cópia dos originais nos exemplares impressos)

Anexo 11

Cópia de Ofício enviado pelo MME, sobre destinação de recursos em 2002 para o IRES.

(Cópia dos originais nos exemplares impressos)

Anexo 12

Cópia das Resoluções de Diretoria da EMAE e da CESP, sobre participação no IRES.

(Cópia dos originais nos exemplares impressos)

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abreu, Y. V.; “*A reestruturação do setor elétrico brasileiro: questões e perspectivas*”, Rio de Janeiro, VIII CBE Anais, Rio de Janeiro, v.2 p. 662-679, 1999.
- Aranha, T.; “*Progresso: Tradições Resistem a Intertferências*”, in <www.verveweb.com/kalix/guarani_boavista.html>, acessado em 22/02/2002.
- Bajay, S. V., Lisboa, M. L. V. e Aguiar, A. C.; “*Programa de Fomento à Eficiência Energética e Fontes Renováveis de Energia nos EUA*”, Anais do VIII Congresso Brasileiro de Energia, vol. 3, 1327 - 1338, Rio de Janeiro, dezembro/1999.
- Boa Nova, A. C.; “*Níveis de Consumo Energético e Índices de Desenvolvimento Humano*”, Anais do VIII Congresso Brasileiro de Energia, v. 1 p. 88 - 94, Rio de Janeiro, dezembro/1999.
- Brown, Lester R. *et al*; “*O Estado do Mundo 2001*”, Worldwatch Institute, UMA Editora, Salvador, 277p., 2001.
- Cardoso, F. H.; “*Discurso de posse à Presidência da República*”, in www.planalto.gov.br/home/pre, acessado em 22/02/2002, Brasília, 1995.
- CEPEL; “*Manual de Instalações dos Sistemas Energéticos, PRODEEM - Fase III*”, MME/DNDE/PRODEEM e CEPEL/Eletróbás, Rio de Janeiro, 1999.
- CESP; “*Programa Eldorado: Projeto Parques Estaduais do Litoral Paulista*”, Diretoria de Planejamento, Engenharia e Construção - Departamento de Planejamento da Expansão do Sistema Elétrico, São Paulo, outubro/1996. (Relatório).
- Convenção – Quadro das Nações Unidas, Convenção sobre Mudanças Climáticas, “*Protocolo de Quioto*”, Editado e traduzido pelo MCT, apoio do MRE, in <http://www.mct.gov.br/clima/quioto/protocol.htm>, dezembro/1997.
- Daniek, A. C.; Ferreira, M. J. G. e Prado Jr., F. A. A.; “*Sistemas Fotovoltaicos: Alguns Usos Viabilizados pela CESP no Vale do Ribeira*”, Anais do VI Congresso Brasileiro de Energia e I Seminário Latino Americano de Energia, pp. 1125-1130, São Paulo, 1993.
- Declaração de Belo Horizonte, “*Diretrizes para o Desenvolvimento das Energias Solar e Eólica no Brasil*”, MME/MCT, 1994, in www.cresesb.cepel.br.
- DNDE; “*Brasil: Plano de Ação; Desenvolvimento de Mercados Sustentáveis de Serviços de Energia Renovável par Comunidades Isoladas*”, MME/PRODEEM e BID, Resumo, 1ª Edição, Brasília, 1998.

- DNDE; ***“Setor Energético: Destaques em 1999 e Oportunidades de Negócios”***, Edição/Publicação Brasília: Ministério de Minas de Energia, Secretaria de Energia, maio de 2000 (Relatório).
- Duarte, A. A. F. e Santos, F. E. A.; ***“Implementação do Uso das Fontes Alternativas de Energia em Comunidades Rurais do Acre”***, Rio de Janeiro, VIII CBE Anais, Rio de Janeiro, v.3 p. 1431-1438, 1999.
- ELETROBRÁS; ***“Luz no Campo” - programa nacional de eletrificação rural - normas operacionais***, Rio de Janeiro, março de 1999 (versão preliminar).
- Fedrizzi M.C. e Serpa, P.; ***“Sistemas fotovoltaicos para o abastecimento de água: uma experiência de adoção da tecnologia em comunidades tradicionais”***, Anais do VIII Congresso Brasileiro de Energia, v. 3 p. 1227-1231, RJ, 1999.
- Fedrizzi M.C. e Zilles, R.; ***“Avaliação dos Sistemas de Bombeamento Fotovoltaico, Pontal do Paranapanema”***, avaliação preliminar, Laboratório de Sistemas Fotovoltaicos, IEE/USP, São Paulo, março/1999 (Mimeo).
- Ferreira, M. J. G. e Campos, U. S.; ***“Instalações Fotovoltaicas do PRODEEM – São Paulo e uma proposta de organização regional”***, Anais do VIII Congresso Brasileiro de Energia, vol. 3, 1372 – 1380, Rio de Janeiro, dezembro/1999.
- Ferreira, M. J. G., Zilles, R. e Shalders N., A.; ***“A Eletrificação Fotovoltaica e a Necessidade de Treinamento”***, Anais do 3º Encontro de Energia no Meio Rural – AGRENER - 2000, Campinas - SP, setembro/2000.
- Ferreira, M. J. G.; ***“Inserção da Energia Solar Fotovoltaica no Brasil”***, dissertação de mestrado, orientação Prof .Dr. Adnei Melges de Andrade, IEE/USP, São Paulo, 1993.
- Fórum Permanente das Energias Renováveis; ***“Declaração de Brasília Diretrizes e Plano de Ação para o Desenvolvimento das Energias Solar, Eólica e de Biomassa no Brasil - Versão 3”***, Brasília, 1995.
- Gimenes, A. L. V. ; ***“Agregação de Valor à Energia Elétrica Através da Gestão Integrada de Recursos”***, dissertação de mestrado, sob orientação do Prof. Dr. Lineu Belico dos Reis, Escola Politécnica da USP, São Paulo, 2000.
- Goldemberg, J.; Johansson, T.B., Reddy, A.K.N, e Williams, R.H.; ***“Energy for a Sustainable World”***, John Wiley and Sons, Chichester, UK, 1988.
- GTVR; ***“Planejamento Energético do Vale do Ribeira: Subsídios e Planos de Implantação”***, CPPE/SEE, São Paulo, 1997. (Relatório)

- Ilha Anchieta**, in www.portaldolitoral.com.br/ubatuba/ilha_anchieta.asp, acessado em 22/03/2002.
- Ilha do Cardoso**, in www.estadao.com.br/turismo/brasil/ilhadocardoso/tu10.htm, acessado em 22/03/2002.
- Instituto Botânico; “Áreas de estudo na Juréia”**, in www.ibot.sp.gov.br/pesquisa/jureia, acessado em 22/03/2002.
- ITESP - Instituto de Terras de São Paulo; “Retrato da Terra: Perfil sócio econômico dos assentamentos do Estado de São Paulo 96/97”**, abril/98, Secretaria da Justiça e Defesa da Cidadania.
- Jecupé, Kaka Werá, “Tupã Tenondé: A criação do Universo, da Terra e do Homem segundo a tradição oral Guarani”**, Editora Peirópolis, São Paulo, 2001.
- Ladeira, M. I. e Azanha, G.; “Os Índios da Serra do Mar: a presença Mbyá-Guarani em São Paulo”**, Nova Stella Editorial, São Paulo, 1988.
- Lei de Crimes Ambientais, 9.605/98**, de 02/1998, in www.socioambiental.org, acessada em 13/02/2002.
- Lima Filho, P. A, Guerra, S. M-G e Oliveira, G.G.; “Empresas estatais no processo de globalização dos capitalismos incompletos: algumas questões a partir da venda da LIGHT”**, Anais do VII Congresso Brasileiro de Energia, Rio de Janeiro, 22-25 de outubro de 1996, vol. 2, p. 1132-1138.
- Mancini, E. M. S.; “O Mercado Invisível”**, apud: **Ribeiro et al;** “Tecnologia Fotovoltaica: Uma alternativa real para a eletrificação rural no Brasil”, Rio de Janeiro, VIII CBE Anais, Rio de Janeiro, v.3 p. 1501-1525, 1999
- Mar, J. M.; “Población y grupos étnicos de América”**, 1994, América Indígena 53 (4): 155-234, 1993. p. 232.
- MCT; “Apresentação do Relatório Tundisi”**, MCT, concluído em 18/02/2002, in www.mct.gov.br/sobre/tundisi.htm, acessado em 10/02/2002.
- MME; Projeto “Luz no Campo”**, in www.mme.gov.br/luznocampo, acessada em 08/02/2002.
- Morante, F. T.; “Demanda Energética em solar Home Systems”**, dissertação de mestrado sob orientação do Prof. Dr. Roberto Zilles, PIPGE/IEE/USP, 201p., São Paulo, 2000.
- Mundo Verde; “Vila do Marujá”**, in <http://www.terravista.pt/IlhadoMel/>, acessado em 22/03/2002.
- Nunes Sabóia, J. B. ; “Aldeia Boa Vista Tekoa Ñabdeva’eYuy Marãeyre”**, redação do Jornal A Semana, in <http://www.ubatubasp.com.br/aldeia.htm>, acessado em 22/02/2002, Ubatuba, São Paulo, 2002.

- Oliveira, G. G.; *“Política energética, sociedade e meio ambiente”*, Rio de Janeiro, VIII CBE Anais, Rio de Janeiro, v.1 p. 293-300, 1999.
- Oliveira, S. H. F., Zilles, R.; *“Grid-connected photovoltaic systems: the Brazilian experience and the performance of an installation”*, Progress in Photovoltaics: Research and Applications”, v.9, n.5, p. 341-347, setembro/2001.
- Parque Estadual da Ilha Anchieta, *“Parque Estadual da Ilha Anchieta: Abrigo da Vida Marinha e Mergulho no Passado”*, in <http://www.litoralnorte.com.br/ubatuba/ilhaanchieta/>, acessado em 22/03/2002.
- Pazzini, L. H. A.; *“Universalização do atendimento de energia elétrica em áreas rurais: perspectivas do Brasil”*, apresentado na XVIII CLER, Costa Rica, abril/2001, in <http://www.cnfl.go.cr/CLER/conferencias/brasil.htm>, acessado em 08/02/2002.
- Prado Jr., F. A. A., e Pereira, O. S.; *“Programa ECOWATT – Uma Alternativa Comercial para Energia Solar Fotovoltaica”*, III Congresso Brasileiro de Planejamento Energético, pp. 216-218, São Paulo, 1998.
- Ribeiro, C. M. et al.; *“Tecnologia Fotovoltaica: Uma alternativa real para a eletrificação rural no Brasil”*, Rio de Janeiro, VIII CBE Anais, Rio de Janeiro, v.3 p. 1501-1525, 1999.
- Ribeiro, G. L.; *“Empresas Transnacionais: Um grande projeto por dentro”*, 1991, Marco Zero: ANPOCS, São Paulo.
- Ricardo, C. A.; *“Povos Indígenas no Brasil 1996/2000”*, Instituto Sócioambiental - ISA, São Paulo, p. 832, 2000.
- Santos, R. R., Mercedes, S. S. P. e Sauer, I. L.; *“A reestruturação do setor elétrico brasileiro e a universalização do acesso ao serviço de energia elétrica”*, Rio de Janeiro, VIII CBE Anais, Rio de Janeiro, v.2 p. 680-706, 1999.
- Santos, R. R. e Zilles R.; *“Eletrificação de localidades Isoladas: Centros Fotovoltaicos de Carga de Bateria e Sistemas Fotovoltaicos Domiciliares”*, in Anais do 3º Encontro de Energia no Meio Rural - AGRENER 2000, Campinas, setembro/2000.
- Sauer, I. L.; *“A privatização é um tiro no pé”*, Canal Energia, 04.Abr.2001. p. on line. (entrevista a Ricardo Moreira).
- _____ ; *“É hora de mexer no modelo”*, Brasil Energia, n. 251, p. 21-24, São Paulo, out./2001, (Entrevista).
- _____ ; *“O Livro Branco da CESP”*, PIPGE IEE/USP, julho de 1999, in http://www.iee.usp.br/ensino/lin_pesq/projetos/livro_branco_cesp.zip, acessado em 10/02/2002.

- Scalambrini, H. C.; *“Problemas com energias fósseis e soluções fotovoltaicas”*, www.csocialufpe.com.br/clipping/cronicas/artigos001.htm, acessada em 08/02/2002.
- Schaden, E.; *“Aspectos Fundamentais da Cultura Guarani”*, 1974, 3ª edição, Editora USP, São Paulo
- Secretaria de Estado do Meio Ambiente; *“Macrozoneamento do Complexo Estuarino-Lagunar de Iguape-Cananéia: Plano de Gerenciamento Costeiro”*, Série Documentos, São Paulo, 1990.
- Secretaria de Estado de Recursos Hídricos, Saneamento e Obras; *“Plano Emergencial de Recuperação dos Mananciais da Região Metropolitana de São Paulo”*, Lei 9866/97, Decreto 43.022/98, São Paulo, 1998 (Relatório).
- Secretaria Estadual de Recursos Hídricos, Saneamento e Obras; *“Sistema de Gestão de Recursos Hídricos”*, in <http://www.sigrh.sp.gov.br>, acessado em 5/4/2002.
- Secretaria de Estado da Saúde; *“Resoluções do Conselho Estadual de Saúde”*, in <http://www.saude.sp.gov.br/csocal>, acessado em 5/4/2002.
- Selles Ribeiro, F. et al; *“Eletricidade e Desenvolvimento Rural Sustentável – Um caminho para a Cidadania”*, Anais do VIII Congresso Brasileiro de Energia, v. 3 p. 1576 - 1582, Rio de Janeiro, dezembro/1999.
- Serpa, P. M. N.; *“Eletrificação Fotovoltaica em Comunidades Caiçaras e seus Impactos Socioculturais”*, tese de doutorado, PIPGE/USP, 251p., sob orientação do Prof. Dr. Roberto Zilles, São Paulo, 2001.
- Serrano, R. O. L.; *“O setor elétrico e sua inserção num cenário globalizado”*, monografia para MBA em energia elétrica, Instituto de Economia, UFRJ, sob orientação do Prof. Helder Pinto Júnior; novembro 1999.
- Silva, M. V. M. e Bermann, C.; *“Eletrificação Rural: Elementos para Debate”*, Anais do VIII Congresso Brasileiro de Energia, v. 3, 1273 - 1231, Rio de Janeiro, dezembro/1999.
- Soliano, O. L. P.; *“Programas de Energias Renováveis: As Energia Solar e Eólica”*, workshop projeto OLADE/CEPAL/GTZ, Rio de Janeiro, setembro de 1997 (Mimeo).
- Swisher, J.N. e Jannuzzi, G.M.; *“Planejamento Integrado de Recursos Energéticos: meio ambiente, conservação de energia e fontes renováveis”*, Editora Autores, São Paulo, 1997.
- The World Bank, *“Relatório sobre Desenvolvimento Humano 2000/2001: Luta contra a Pobreza”*, in www.worldbank.org/poverty/portuguese, acessada em 21/02/2002.

The World Bank; “*The Solar Initiative*”, Washington D.C, 1995.

Tourraine, Alain; *entrevista no programa “Roda Viva”*, da TV Cultura, 18/03/2002, São Paulo, 2002.

Udaeta, M. E. M.; “*Planejamento Integrado de Recursos Energéticos - PIR para o Setor Elétrico, (pensando o desenvolvimento sustentável)*”, tese de doutorado, sob orientação do Prof. Dr. Lineu Belico dos Reis, Escola Politécnica da USP, São Paulo, 1997.

Zilles, R., Fedrizzi, M. C., Morante, F. T. e Santos, R. R.; “*Avaliação dos Sistemas de Bombeamento Fotovoltaico, Pontal do Paranapanema, PRODEEM Fase I*”, Laboratório de Sistemas Fotovoltaicos, IEE/USP, São Paulo, dezembro/1999 (Mimeo).

Zilles, R.; Lorenzo, E.; Serpa, P.; “*From candles to PV electricity: a four-year experience at Iguape-Cananéia, Brazil*”, Progress in Photovoltaics: Research and Applications, New York, v.8, n.4, p. 421-434, Jul/Aug. 2000.

Zumarán, D. R. O.; “*Avaliação econômica da geração de energia elétrica fotovoltaica conectada à rede em mercados elétricos desregulados*”, 76p, dissertação de mestrado sob orientação do Prof. Dr. Roberto Zilles, PIPGE/USP, São Paulo, 2000.

Publicações geradas no contexto deste trabalho:

Ferreira, M. J. G . e Campos, U. S.; *“Instalações Fotovoltaicas do PRODEEM – São Paulo e uma proposta de organização regional”*, Anais do VIII Congresso Brasileiro de Energia, vol. 3, 1372 – 1380, Rio de Janeiro, dezembro/1999.

Ferreira, M. J. G., Zilles, R. e Shalders N., A.; *“A Eletrificação Fotovoltaica e a Necessidade de Treinamento”*, Anais do 3º Encontro de Energia no Meio Rural – AGRENER - 2000, Campinas - SP, setembro/2000.

GTVR; *“Planejamento Energético do Vale do Ribeira: Subsídios e Planos de Implantação”*, CPPE/SEE, São Paulo, 1997. (Relatório)