

**TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO**

Secretaria de Fiscalização e Avaliação de Programas de Governo

Auditoria de Natureza Operacional no Programa Energia das Pequenas Comunidades

**RELATÓRIO DE AUDITORIA DE NATUREZA OPERACIONAL  
PROGRAMA ENERGIA DAS PEQUENAS COMUNIDADES**

- **TC Nº. 013.245/2002-7**
- **MINISTRO-RELATOR** : Ubiratan Aguiar
- **UNIDADE**: Secretaria de Energia
- **RESPONSÁVEL**: Antonio Carlos Tatit Holtz – ex-Secretário de Energia  
José Eduardo Pinheiro Santos Tanure - Secretário de Energia
- **GERENTE DO PROGRAMA**: Fernando Antonio Giffoni N. Luz – Coordenador-Geral de Programas Energéticos do Departamento Nacional de Desenvolvimento Energético
- **VÍNCULO**: Ministério de Minas e Energia
- **DESIGNAÇÃO DA EQUIPE**: Portaria de Fiscalização nº 1523-Adfis, de 1º/10/2002
- **REGISTRO FISCALIS**: Nº. 923/2002
- **OBJETIVO DA AUDITORIA**: Avaliar o atendimento das demandas por energia elétrica em localidades isoladas não supridas pela rede elétrica convencional
- **PERÍODO ABRANGIDO PELA AUDITORIA**: 1994 a 2002
- **PERÍODO DE REALIZAÇÃO**: 05/8/02 a 08/11/02
- **EQUIPE DE AUDITORIA**:

<b>Membros</b>	<b>Matrícula</b>	<b>Lotação</b>	<b>Período</b>
Carlos Augusto de Melo Ferraz	2807-0	Secex/MT	07/10/2002 a 01/11/2002
Carlos Eduardo B. da Silveira Silva	2808-8	Secex/BA	07/10/2002 a 18/10/2002
Darlei Corrêa	4628-0	Secex/AC	14/10/2002 a 18/10/2002
David Levistone da Silva e Souza	1664-0	Secex/GO	07/10/2002 a 11/10/2002
Edison Watanabe	4224-2	4ª Secex	07/10/2002 a 01/11/2002
Fernando Antônio Dorna Magalhães (Coordenador)	3864-4	Seprog	07/10/2002 a 08/11/2002
Fernando Mariano da Silva	3875-0	Secex/PB	14/10/2002 a 18/10/2002
Francisco Eduardo Carrilho Chaves	3843-1	1º Secex	07/10/2002 a 01/11/2002
Israel da Silva Gomes	513-4	Secex/PA	07/10/2002 a 11/10/2002
Jan Ruzicka	3479-7	Secex/RJ	07/10/2002 a 11/10/2002
João Antônio Lovato Filho	3472-0	Secex/PA	07/10/2002 a 11/10/2002
José Mauro Bitarelli Martins	157-0	Secex/RR	07/10/2002 a 01/11/2002
Liliane Andrea de Araujo Bezerra	2612-3	Secex/PE	07/10/2002 a 18/10/2002
Mário José de Moraes Costa Filho	3465-7	Secex/AM	07/10/2002 a 10/10/2002
Renato Tomiyassu Obata	3520-3	Secex/MG	14/10/2002 a 17/10/2002
Ulisvan Macedo	1005-7	Secex/RN	07/10/2002 a 11/10/2002
Waldy Sombra Lopes Júnior	1043-0	Secex/CE	07/10/2002 a 01/11/2002
Wilson Herbert Moreira Caland	1053-7	Secex-PI	07/10/2002 a 10/10/2002

## Sumário

<b>RESUMO .....</b>	<b>2</b>
<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>5</b>
OBJETO DA AUDITORIA .....	5
PROBLEMA DE AUDITORIA .....	8
METODOLOGIA.....	8
AGRADECIMENTOS.....	10
<b>2. COMO MELHORAR O MODELO OPERACIONAL DO PROGRAMA.....</b>	<b>11</b>
FORMA DO DESENVOLVIMENTO OPERACIONAL DO PROGRAMA.....	11
CENTRALIZAÇÃO DO PROGRAMA .....	13
ATUAÇÃO DO PROGRAMA EM RELAÇÃO À UNIVERSALIZAÇÃO DO ACESSO À ENERGIA, AO PROGRAMA LUZ NO CAMPO E A OUTRAS AÇÕES DE ELETRIFICAÇÃO RURAL. ....	18
MANUTENÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DO PROGRAMA .....	23
TREINAMENTO DE PESSOAL DO PROGRAMA NAS LOCALIDADES .....	27
CONTROLE PATRIMONIAL DOS EQUIPAMENTOS INSTALADOS .....	28
<b>3. RESULTADOS DO PROGRAMA NAS COMUNIDADES BENEFICIADAS E SEU ENTORNO. ..</b>	<b>29</b>
BAIXA INTEGRAÇÃO COM PROGRAMAS E ENTIDADES FEDERAIS, ESTADUAIS E MUNICIPAIS RELEVANTES PARA A OBTENÇÃO DE RESULTADOS PELO PROGRAMA. ....	30
OS RESULTADOS PARA A COMUNIDADE SÃO MENORES NAS LOCALIDADES MAIS PRÓXIMAS À REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA.....	32
A DEMANDA POR ENERGIA DAS COMUNIDADES NÃO É CONSIDERADA NO DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA A SER NELAS INSTALADO.....	33
<b>4. PAPEL DO PROGRAMA NA IDENTIFICAÇÃO E UTILIZAÇÃO DOS POTENCIAIS DE ENERGIAS RENOVÁVEIS DISPONÍVEIS, O DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIA E INDÚSTRIA NACIONAIS E A CAPACITAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS.....</b>	<b>36</b>
CONTRIBUIÇÃO DO PROGRAMA PARA O DESENVOLVIMENTO DA TECNOLOGIA E INDÚSTRIA NACIONAIS DE EQUIPAMENTOS FOTOVOLTAICOS .....	36
DESENVOLVIMENTO DE RECURSOS HUMANOS .....	40
A IDENTIFICAÇÃO DOS POTENCIAIS DE ENERGIAS RENOVÁVEIS E A POSSIBILIDADE DO PROGRAMA ATUAR COM OUTRAS TECNOLOGIAS DE ENERGIA RENOVÁVEIS DISPONÍVEIS .....	41
<b>5. MONITORAMENTO .....</b>	<b>45</b>
<b>6. COMENTÁRIOS DO GESTOR.....</b>	<b>48</b>
<b>7. CONCLUSÃO .....</b>	<b>54</b>
<b>8. PROPOSTA DE ENCAMINHAMENTO .....</b>	<b>57</b>

### APÊNDICES

APÊNDICE I - Siglas

APÊNDICE II - Bibliografia

APÊNDICE III - Fases do Programa

APÊNDICE IV - Municípios, Universidades, ONGs e Especialistas Pesquisados

APÊNDICE V - Projeto Xingó

APÊNDICE VI - Pesquisa de Preços de Equipamentos Fotovoltaicos

APÊNDICE VII - Tabela de Viabilidade de Instalação Fotovoltaica Distância x População



## RESUMO

1. O objeto da auditoria é o Programa Energia das Pequenas Comunidades, anteriormente denominado Prodeem – Programa Nacional de Desenvolvimento Energético de Estados e Municípios, instituído por Decreto Presidencial sem número em 27 de Dezembro de 1994. O programa é executado sob a coordenação do Ministério de Minas e Energia – MME, por intermédio do Departamento Nacional de Desenvolvimento Energético - DNDE. O Energia das Pequenas Comunidades é integrante do “Avança Brasil”, Plano Plurianual 2000-2003, Programa 0273. Tem por objetivo permitir o acesso a energia elétrica às pequenas comunidades isoladas não atendidas pela rede convencional de distribuição de energia elétrica
2. O Programa tem passado por seguidas reestruturações, o que prejudicou sua atuação e a articulação de suas ações com outros programas governamentais com interesses comuns. O Programa é desenvolvido pela Secretaria de Energia do Ministério de Minas e Energia, por meio da Coordenadoria de Programas Energéticos do Departamento Nacional de Desenvolvimento Energético.
3. Ao longo do tempo, o Programa tem optado quase que exclusivamente pela tecnologia fotovoltaica, ou seja, aquela que gera energia elétrica por meio da conversão da energia solar coletada em painéis. A energia gerada pode ser armazenada em baterias para determinado uso (iluminação, refrigeração, TV, etc) ou utilizada para acionar uma bomba d’água.
4. O objetivo do trabalho está sintetizado no problema de auditoria estabelecido: em que medida as práticas adotadas na implementação do Programa auxiliam na consecução dos seus objetivos. O estudo do problema se dará mediante a análise de quatro questões de auditoria: como lições de programas análogos podem contribuir para o acesso de pequenas comunidades isoladas à energia elétrica; quais os resultados do Programa observados nas comunidades beneficiadas; como o Programa tem contribuído para o desenvolvimento da tecnologia e indústria nacionais bem como a capacitação de recursos humanos; e em que medida são aproveitados os potenciais de energias renováveis.
5. Foram realizados estudos de caso em 71 comunidades distribuídas por 36 municípios em 11 estados (Amazonas, Acre, Paraíba, Rio Grande do Norte, Pará, Piauí, Pernambuco, Bahia, Goiás, Minas Gerais e Rio de Janeiro). Além do estudo de caso, as outras estratégias metodológicas e métodos de coleta de dados utilizados na análise dos temas de auditoria foram: pesquisa postal, pesquisa eletrônica (via Internet), grupo focal e análise de dados secundários.
6. Houve limitações para obtenção de dados com qualidade adequada em decorrência da inexistência de um sistema confiável de cadastro dos sistemas instalados que permitisse seu acompanhamento desde o início. Também foi constatado o baixo nível de informação dos municípios com relação ao programa.
7. A pesquisa postal apresentou respostas com alto erro de amostragem, isso ocorreu por conta do baixo retorno, resultante das causas listadas no parágrafo anterior.
8. O Programa apresenta graves falhas de concepção e execução, a despeito da qualidade da legislação que lhe deu origem.



9. Uma das principais falhas detectadas diz respeito ao modelo implantado pelo Ministério para a consecução dos objetivos previstos. Esse modelo é demasiadamente centralizado em Brasília e não consegue atender adequadamente às especificidades características das pequenas comunidades isoladas espalhadas pelo país. Assim, o modelo tenta atender a toda essa diversidade com soluções padronizadas, muitas vezes inadequadas.
10. Essa excessiva centralização produziu um gravíssimo problema patrimonial, objeto de Representação por parte da equipe de auditoria (TC nº 017.662/2002-8), relativo à dispersão de milhares de sistemas energéticos por todo o país sem o devido controle patrimonial. Como os sistemas foram instalados sem tombamento e sem uma forma de controle que identificasse os equipamentos com o local de instalação, a consequência é que não há nenhuma relação confiável sobre onde se encontram e em qual estado estão esses sistemas, havendo diversos relatos de extravios, furtos e de apropriação indébita.
11. Não existe no Programa definição sobre a manutenção dos sistemas instalados. Como resultado, parte significativa dos sistemas, no mínimo 36%, encontra-se sem funcionar.
12. O Programa não estabeleceu parcerias com outros órgãos ou entidades que tenham interesse em suas ações. Por isso, não existe o devido aproveitamento da energia disponibilizada para as pequenas comunidades. Como exemplo, o MEC não tem conhecimento das escolas beneficiadas, não desenvolvendo ações que seriam compatíveis, tais com a educação noturna de jovens e adultos, TV Escola e outros. Isso faz com que o Programa tenha baixa efetividade.
13. Não existe coordenação entre o Energia das Pequenas Comunidades e outros programas de eletrificação locais ou do próprio Ministério. Disso resulta superposição de ações caracterizada pela constatação de diversos casos da presença de sistemas energéticos instalados onde já existe rede convencional de energia. Tal fato gera desperdício de recursos públicos e corrobora a avaliação de que o Programa apresenta baixa eficácia, uma vez que ele se destina ao atendimento de comunidades sem acesso à rede de energia elétrica.
14. Também não existem levantamentos das necessidades das comunidades a serem beneficiadas, não havendo compatibilização entre o sistema a ela destinado e seus possíveis usos. Como consequência, foi detectada nas entrevistas com usuários uma grande frustração pelo não atendimento de suas expectativas.
15. A opção pela tecnologia fotovoltaica foi a mais adequada para as necessidades do Ministério, mas não para as das comunidades. A energia fotovoltaica é cara, mas atende à necessidade de padronização do MME, pois pode ser instalada em todo o país sem a necessidade de estudos prévios. No entanto, como os sistemas foram todos importados, sem a existência de uma adequada rede de assistência técnica e de fornecimento de peças de reposição, o resultado é o altíssimo número de sistemas defeituosos e abandonados.
16. A importação maciça de sistemas também contrariou um dos objetivos estabelecidos no Decreto que criou o Programa: o desenvolvimento da tecnologia e indústria nacionais. Enquanto a única indústria nacional da área definhava, o Brasil se tornou um dos maiores compradores mundiais de sistemas fotovoltaicos. Uma vez que tal tecnologia é estratégica, conforme compromissos firmados pelo país sobre o desenvolvimento do uso de fontes renováveis de energia, deveria ter havido por parte do Programa contrapesos que permitissem a participação da indústria e tecnologia nacionais, até mesmo para contrabalançar



os possíveis subsídios e indicações de *dumping* por parte dos fornecedores internacionais, conforme citado por vários especialistas consultados.

17. Deve-se repensar a opção exclusiva pela energia fotovoltaica, pois embora seja adequada para vários casos, não se pode desprezar a existência de diversas outras fontes que poderiam ser mais recomendáveis. Em locais onde pode haver aproveitamento hidráulico, eólico ou de biomassa, muitas vezes são essas as melhores soluções, obtendo um maior benefício/custo e permitindo uma maior eficiência do Programa.

18. Foram identificadas algumas ações e boas práticas que podem contribuir para a melhoria do desempenho do Programa, a saber: formação de comissões estaduais com representantes de diversas áreas correlacionadas ao Programa, estabelecimento de compromissos com prefeituras a fim de garantir a manutenção dos sistemas, coordenação com as ações de expansão de rede feitas pelas concessionárias de energia elétrica, levantamento prévio das necessidades das comunidades isoladas, agregação de benefícios por meio da integração de diferentes programas de governo, parcerias com ONGs e universidades para acompanhamento dos resultados obtidos, fornecimento às escolas de equipamentos de TV e vídeo juntamente com os sistemas.

19. Com o intento de contribuir para a melhoria de desempenho do Programa, formulou-se algumas proposições, entre as quais destacam-se as que recomendam aos responsáveis que: revejam o modelo de atuação do Programa; estimulem a participação dos gestores e da sociedade civil locais; promovam o treinamento e a capacitação de recursos humanos para manutenção dos sistemas energéticos; incrementem a integração com outros programas governamentais; estabeleçam a distância à rede elétrica convencional como critério para a seleção das comunidades a serem beneficiadas; priorizem o atendimento pelo maior número de beneficiados; adotem critério que favoreça um maior índice de nacionalização dos sistemas adquiridos; entre outras.

20. Como benefício esperado pela adoção das recomendações sobressaem: o melhor uso dos, aproximadamente, 45 milhões de dólares estimados para a compra dos 9.000 equipamentos prevista para 2003; diminuição do percentual de equipamentos não funcionando (36%); maiores benefícios para uma população estimada em mais de 2 milhões de pessoas, considerando-se que haja maior integração com outros programas sociais nas áreas de educação, saúde e geração de renda; e a possibilidade de economizar parte relevante em moeda estrangeira do total de 45 milhões programados para se investir até final de 2003, beneficiando a indústria nacional, a geração de empregos e o desenvolvimento de tecnologias que terão caráter estratégico para o país nos próximos anos.



## 1. INTRODUÇÃO

### Objeto da auditoria

1.1. O objeto da auditoria é o Programa Energia das Pequenas Comunidades, anteriormente denominado Prodeem – Programa Nacional de Desenvolvimento Energético de Estados e Municípios, instituído por Decreto Presidencial sem número em 27 de Dezembro de 1994. O programa é executado sob a coordenação do Ministério de Minas e Energia – MME, por intermédio do Departamento Nacional de Desenvolvimento Energético - DNDE. O Programa é integrante do Programa “Avança Brasil”, Plano Plurianual 2000-2003, Programa 0273: Energia das Pequenas Comunidades. Tem por objetivo permitir o acesso a energia elétrica às pequenas comunidades isoladas não atendidas pela rede convencional de distribuição de energia elétrica.

1.2. O público alvo estimado do Programa são os mais de 20 milhões de brasileiros sem acesso à energia elétrica distribuídos em mais de 100 mil comunidades, além de 58 mil escolas e 3 mil comunidades indígenas.

1.3. O Decreto Presidencial nº 3.746, de 6 de fevereiro de 2001, elegeu o Programa Energia das Pequenas Comunidades como estratégico dentre os programas integrantes do Avança Brasil. Esses programas têm acompanhamento especial pelo Ministério de Planejamento, Orçamento e Gestão - MPOG, estariam isentos de contingenciamento de orçamento e teriam o controle do fluxo de recursos financeiros direcionado ao cumprimento dos resultados esperados.

1.4. O Programa de Energia das Pequenas Comunidades é um dos 17 programas e ações que compõem o Projeto Alvorada, esforço do Governo em dar maior visibilidade aos programas sociais no sentido da erradicação da pobreza visando a melhorar o Índice de Desenvolvimento Humano - IDH das comunidades mais pobres do Brasil. Cabe ao Energia das Pequenas Comunidades a responsabilidade pelos serviços de energia elétrica para a execução dos programas sociais nas comunidades remotas.

1.5. O Energia das Pequenas Comunidades possui como único indicador de desempenho no PPA *a taxa de atendimento com energia elétrica a localidades remotas*. A fórmula do indicador corresponde à relação percentual entre o número de localidades atendidas pelo Programa e o número de localidades não atendidas pela rede elétrica convencional. Esse indicador tinha como valor em 31/12/1999 o percentual de 2,5% de localidades atendidas, sendo previsto, ao final da vigência do PPA, que atinja 35,17%.

1.6. O Prodeem, visava, segundo o Decreto que lhe deu origem, a quatro grandes objetivos:

I - viabilizar a instalação de microssistemas energéticos de produção e uso locais, em comunidades carentes isoladas não servidas por rede elétrica, destinados a apoiar o atendimento das demandas sociais básicas;

II - promover o aproveitamento das fontes de energia descentralizadas no suprimento de energéticos aos pequenos produtores, aos núcleos de colonização e às populações isoladas;

III - complementar a oferta de energia dos sistemas convencionais com a utilização de fontes de energia renováveis descentralizadas;



IV - promover a capacitação de recursos humanos e o desenvolvimento da tecnologia e da indústria nacionais, imprescindíveis à implantação e à continuidade operacional dos sistemas a serem implantados.

1.7. As tecnologias envolvidas pelo programa incluem a utilização de painéis fotovoltaicos<sup>1</sup>, aerogeradores<sup>2</sup> e cataventos, pequenas centrais hidrelétricas, combustíveis derivados da biomassa (álcool, óleos vegetais, resíduos florestais e agrícolas), biodigestores<sup>3</sup> e outros. No entanto, o Programa optou, na quase totalidade dos casos, apenas pela energia fotovoltaica, uma vez que, a despeito de ser a mais cara, é aquela de mais fácil instalação, pois funciona em pequena escala e é aplicável em, praticamente, todo território nacional.

1.8. Os sistemas fotovoltaicos de geração de energia são basicamente compostos por painéis fotovoltaicos (que transformam a energia solar em elétrica), inversores (que uniformizam a energia elétrica gerada), controladores (que regulam a energia gerada) e baterias (que acumulam a energia). Enquanto os sistemas fotovoltaicos de bombeamento d'água compõem-se de bomba e painéis fotovoltaicos.

1.9. Programas desenvolvidos em diversos países consideram que a eletrificação de áreas isoladas com sistemas fotovoltaicos (FV), ou outras energias renováveis, é uma opção à extensão da rede convencional – a reduzida dimensão e estrutura modular de um sistema FV favorece a utilização pelas populações remotas e dispersas, cuja demanda de energia é pequena e irregular.

1.10. Durante seu desenvolvimento, o Programa percorreu diversas fases, que são caracterizadas pelo tipo de equipamento fotovoltaico adquirido e a forma pela qual foram instalados. Atualmente, considera-se que o Programa esteja em sua Fase V.

1.11. As Fases I e II do Programa foram desenvolvidas no biênio 96/97. Em 1996, segundo o MME, foram destinados sistemas de geração de energia para 116 comunidades, beneficiando uma população estimada de 34 mil pessoas. Nessa fase, o Programa contou com o apoio do Centro de Pesquisas de Energia Elétrica - Cepel e das Centrais Elétricas do Brasil - Eletrobrás. Já em 1997, ainda com o apoio do Cepel, o Programa relata ter chegado a 200 comunidades, contemplando 68 mil pessoas.

1.12. A Fase III iniciou-se ainda em 97 e avançou pelo ano de 1998. Ao final de 97, usando da experiência do Cepel, o Programa adquiriu, por meio de licitação internacional, sistemas energéticos e de bombeamento de água que foram instalados, em grande parte, no ano seguinte. Em 1998, como resultado da seca que atingiu a região nordeste, o Prodeem abriu uma frente adicional para abastecimento d'água. Em ação emergencial, chamada de Fase Extraordinária, o Programa adquiriu 800 sistemas fotovoltaicos de bombeamento para serem instalados na região. Com essas duas últimas aquisições o Programa estima ter atingido 1.322 comunidades e uma população de quase 350 mil pessoas.

1.13. Na fase IV, iniciada em 1999, foram adquiridos 1.660 sistemas energéticos e 1.240 sistemas de bombeamento. Parte desses sistemas foi instalada em 1999/2000 e outra parcela foi instalada em 2001.

---

<sup>1</sup> Pannel que transforma a luz solar em energia elétrica.

<sup>2</sup> Gerador que transforma a energia eólica em elétrica.

<sup>3</sup> Utiliza resíduos orgânicos para produção de gás, queimando-o para a geração de energia elétrica.



## TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO

Secretaria de Fiscalização e Avaliação de Programas de Governo

Auditoria de Natureza Operacional no Programa Energia das Pequenas Comunidades

1.14. A Fase V, em andamento, iniciou-se com licitação no exercício de 2001 para aquisição de 3.000 sistemas fotovoltaicos. Essa licitação foi efetuada na modalidade de pregão no dia 13/12/01 e os contratos com os vencedores foram assinados no fim do correspondente mês. A instalação desses sistemas foi contratada para ser entregue no período de janeiro a outubro de 2002.

1.15. Com essa última aquisição, a partir de uma lista fornecida pelo MEC com as escolas públicas que não dispõem de energia elétrica e estejam situadas em municípios alvo do Projeto Alvorada, cerca de 3.000 escolas poderão ser atendidas com energia fotovoltaica. Os sistemas padronizados custam por volta de US\$ 5.000,00 (cinco mil dólares) e têm capacidade para iluminação e atender à TV, vídeo, antena parabólica e bebedouro, podendo atingir, em média, 44 alunos por escola.

1.16. Para 2002, a previsão era de adquirir 6 mil kits fotovoltaicos para, com os mesmos critérios, atender igual número de escolas, bem como 1.200 postos de saúde – um para cada 5 escolas, além de fornecer kits para bombeamento d'água. Para 2003, a previsão é de atender 9 mil escolas dentro dos mesmos critérios.

1.17. Hoje o Programa atua com representantes nos estados, chamados Coordenadores Estaduais do Prodeem, e em parcerias com a Companhia Hidrelétrica do São Francisco - Chesf, para ações na Região Nordeste, Centrais Elétricas do Norte do Brasil - Eletronorte, para a Região Norte, e Cepel, para apoio técnico.

1.18. A auditoria limitou-se à principal ação do Programa Energia das Pequenas Comunidades, detentora da parcela mais significativa do orçamento previsto para o Programa: *“Atendimento das Demandas por Energia Elétrica em Localidades Isoladas não Supridas pela Rede Elétrica Convencional”*. Quase 90% dos recursos previstos para 2002 estão destinados à essa ação, que corresponde à aquisição de kits fotovoltaicos para geração de energia e bombeamento d'água.

1.19. Os valores consignados e liquidados referentes à ação objeto de análise por esta auditoria no período correspondente a 2000/2002, na vigência do PPA 2000/2003, estão elencados na Tabela 1 abaixo.

Tabela 1: Créditos Consignados e Liquidados (R\$)

<b>PROGRAMA 0273 - ENERGIA DAS PEQUENAS COMUNIDADES</b>				
<b>Ação 1379 - Atendimento das Demandas por Em. Elétrica em Localidades Isoladas não Supridas pela Rede Elétrica Convencional</b>				
Exercício	Créditos Consignados	Total Empenhado	Total Liquidado	% de Exec. Orçamentária
2000	33.360.167	15.744.800	15.744.800	47,29
2001	74.662.031	43.268.438	43.268.438	57,95
2002*	171.157.285	224.705	159.088	0,08

\* até 08/2002

Fonte: Senado Federal – Execução Orçamentária PPA 2000/2003, [www.senado.gov.br](http://www.senado.gov.br) - consultado em 26/08/02 .



## Problema de Auditoria

1.20. O principal objetivo desta auditoria é avaliar o desempenho do Programa Energia das Pequenas Comunidades sob os aspectos de efetividade, equidade e sustentabilidade. O tema foi escolhido em razão da:

- a) materialidade do Programa;
- b) identificação de oportunidades de melhoria de desempenho;
- c) expectativa de correlação entre as ações do Programa Energia das Pequenas Comunidades e questões relativas à melhoria de indicadores sociais, uma vez que o mesmo faz parte do Projeto Alvorada.

1.21. O levantamento de auditoria propôs o desenvolvimento dos trabalhos mediante a análise de quatro questões:

1ª questão: Tendo em vista o processo de execução do programa, como as lições de programas análogos podem contribuir para atender as necessidades de energia elétrica das localidades isoladas?

2ª questão: Quais os resultados do programa nas comunidades beneficiadas e seu entorno?

3ª questão: Como o programa pode contribuir para o desenvolvimento de tecnologia e indústria nacionais e a capacitação de recursos humanos?

4ª questão: Em que medida podem ser identificados e utilizados os potenciais de energias renováveis disponíveis, no contexto do programa?

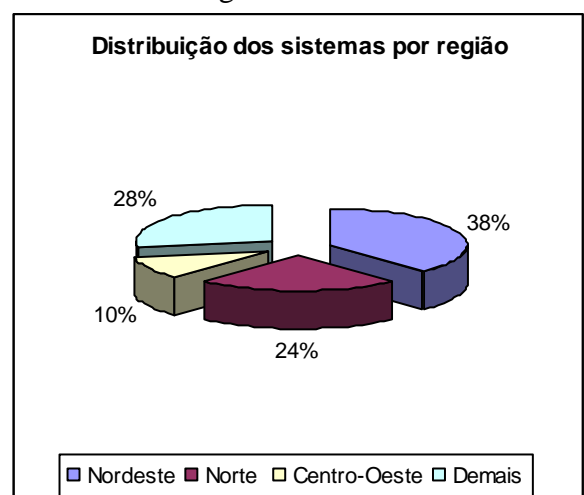
1.22. Cabe informar que, atualmente, o TCU, por intermédio da Secretaria de Fiscalização de Desestatização - Sefid, está realizando auditoria operacional na Agência Nacional de Energia Elétrica - Aneel a fim de verificar as ações relativas à universalização do acesso à energia elétrica.

## Metodologia

1.23. A auditoria concentrou seu foco de ação nos municípios das regiões Norte, Centro-Oeste e Nordeste. Essa escolha deu-se em virtude dos seguintes fatores:

- a) o Programa faz parte do Projeto Alvorada, que concentra suas ações nos municípios com Índice de Desenvolvimento Humano - IDH abaixo de 0,5, que se encontram preponderantemente nessas regiões;
- b) dos 5.912 sistemas adquiridos pelo Programa até sua Fase IV, 2.254

Figura 1



Fonte: DNDE



## TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO

Secretaria de Fiscalização e Avaliação de Programas de Governo

Auditoria de Natureza Operacional no Programa Energia das Pequenas Comunidades

sistemas destinaram-se à região Nordeste e 1.422 à região Norte, perfazendo 62% dos sistemas adquiridos;

- c) dentre as demais regiões, o Centro-Oeste vem logo a seguir como destinação de 594 sistemas, correspondendo a 10% do total.

1.24. As estratégias metodológicas utilizadas na análise dos temas de auditoria foram estudo de caso, análise de dados secundários e pesquisa.

1.25. Os estudos de caso foram realizados em 71 comunidades ou localidades distribuídas por 36 municípios em 11 estados ( Amazonas, Acre, Paraíba, Rio Grande do Norte, Pará, Piauí, Pernambuco, Bahia, Goiás, Minas Gerais e Rio de Janeiro). Para a escolha desses municípios foram considerados os estados que dispunham de boas práticas previamente identificadas, a localização geográfica e a existência de sistema em funcionamento ou, no caso do Pará e Piauí, caracterização de discrepância entre a situação local constatada pela SFC e a informação fornecida pelo DNDE/MME.

1.26. Os estudos de caso incluíram a realização de entrevistas estruturadas dirigidas aos coordenadores regionais, gestores municipais, especialistas e usuários.

1.27. Os dados secundários foram extraídos de bibliografia sobre o tema, pesquisa na Internet, dados do DNDE/MME, Aneel, Eletronorte, Cepel e Chesf. Também foram utilizadas informações preliminares contidas em Nota Técnica da SFC sobre auditoria no Programa, levada a termo em 2001, tendo como foco os equipamento adquiridos até o ano 2000.

1.28. A pesquisa postal foi realizada mediante a aplicação de questionários a 230 municípios beneficiados, escolhidos aleatoriamente a partir de uma de listagem encaminhada pelo MME. A resposta obtida para a pesquisa foi de 43 questionários, implicando numa taxa de retorno aproximada de 20%.

1.29. A pesquisa via Internet foi dirigida a 66 Organizações Não-Governamentais; 50 Universidades, Escolas Técnicas e Centros de Pesquisa; e 61 especialistas nas áreas que são correlacionadas com o Programa. Responderam à pesquisa 11 especialistas, 15 universidades/centros de pesquisa e 2 ONGs.

1.30. O grupo focal foi realizado durante a I Reunião dos Coordenadores do Prodeem da Região Norte, realizado na cidade de Rio Branco/AC, no dia 13/09/2002. Os coordenadores foram instados a discutir algumas questões previamente elaboradas a fim de que se permitisse avaliar a percepção dos coordenadores quanto ao Programa, suas opiniões e sugestões.

1.31. As limitações às metodologias utilizadas têm origem, principalmente, na falta de uma relação confiável dos sistemas instalados que contenha localização, tipo e condição de funcionamento. O gestor não dispõe nem mesmo de um arquivo eletrônico com tais dados, repassando à equipe de auditoria relações impressas, o que dificultou sobremaneira os trabalhos. Isso também fez com que a amostra dos municípios a serem pesquisados por via postal incluísse diversos municípios que desconhecem a instalação de sistemas pelo Programa, diminuindo o número de respostas à pesquisa.

1.32. As respostas encaminhadas pelas prefeituras também precisam ser relativizadas, uma vez que, como um dos principais problemas do Programa é a falta de



## TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO

Secretaria de Fiscalização e Avaliação de Programas de Governo  
Auditoria de Natureza Operacional no Programa Energia das Pequenas Comunidades

manutenção dos sistemas, seria difícil esperar que as prefeituras admitissem um elevado número de problemas nos sistemas instalados, pois teriam receio de serem responsabilizadas por isso.

1.33. A resposta à pesquisa via Internet foi pequena, provavelmente devido ao fato da dificuldade em se garantir que o endereço do *e-mail* do pesquisado esteja atualizado e ele efetivamente leia o conteúdo antes de descartá-lo.

1.34. A despeito da equipe de auditoria ter visitado localidades de difícil acesso, só possível por meio de horas em viagens de barco ou trator, não houve condição operacional de visitar aquelas ainda mais isoladas, que demandariam mais de um dia de viagem. No entanto, vale lembrar que essas comunidades muito isoladas constituem pequena fração do total de comunidades beneficiadas pelo Programa.

1.35. Os trabalhos de auditoria foram supervisionados pelo Diretor da 2ª Diretoria Técnica da Secretaria de Fiscalização e Avaliação de Programas de Governo – Seprog, Dagomar Henriques Lima.

1.36. A amostra de municípios para os quais foram enviados os questionários da pesquisa postal foi realizada pela Dr<sup>a</sup> em Estatística Édina Shisue Miazaki. As entrevistas estruturadas com especialistas, coordenadores, gestores municipais e usuários, bem como a Matriz de Planejamento e o roteiro para o grupo focal, foram desenvolvidos com a contribuição da Dr<sup>a</sup> em Ciências Sociais Maria das Graças Rua. Ambas foram contratadas para esse trabalho pelo Projeto de Cooperação TCU-Reino Unido, sem ônus para o Tribunal.

### **Agradecimentos**

1.37. Um dos requisitos necessários ao sucesso das auditorias de natureza operacional é a parceria entre a equipe de auditoria e os gestores do programa auditado. Durante os trabalhos de auditoria, a equipe contou com a colaboração de diversos coordenadores locais, que facilitaram o deslocamento e a visita às comunidades escolhidas. A equipe também recebeu a valiosa colaboração das equipes da Chesf, Eletronorte e da Secretaria de Planejamento do Estado do Acre. Nesse sentido, gostaríamos de agradecer o apoio das seguintes pessoas:

- a) Prof. Juan Jose Verdesio Bentancurt - professor da Universidade de Brasília;
- b) Prof. Maurício Tiomno Tolmasquim - Presidente da Sociedade Brasileira de Planejamento Energético (SBPE);
- c) Cláudio Moisés Ribeiro - responsável por energia renovável da Winrock International Brasil;
- d) Bruno Topel - Diretor-Presidente da Indústria Heliodinâmica;
- e) Romildo Pierre - engenheiro da Companhia de Desenvolvimento e Ação Regional do Estado da Bahia;
- f) Antonia Sônia Cardoso Diniz - gerente de engenharia do planejamento e expansão do sistema elétrico de distribuição da Cemig;
- g) Nadma Kunrath - Coordenadora Operacional do governo estadual do Acre para o Prodeem;



## TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO

Secretaria de Fiscalização e Avaliação de Programas de Governo

Auditoria de Natureza Operacional no Programa Energia das Pequenas Comunidades

- h) Gilberto do Carmo Lopes Siqueira - Secretário de Planejamento do Estado do Acre;
- i) Vladimir Freitas Paixão e Silva e Itaúna Paulo D'Urso Jacob - engenheiros da Eletronorte que acompanham ações do Prodeem;
- j) Coordenadores do Programa nos estados visitados, em especial, o Sr. Esmeraldo Diano Campanati - Coordenador do Programa no Estado do RJ;  
e
- k) Membros da Superintendência Regional do Incra no Estado do Amazonas.

## 2. COMO MELHORAR O MODELO OPERACIONAL DO PROGRAMA

### Forma do desenvolvimento operacional do Programa

2.1. O atual modelo operacional do Programa apresenta sérios problemas em sua concepção e execução, a despeito da qualidade da legislação que lhe deu origem. O Programa não tem sido bem sucedido em seu desenvolvimento, não conseguindo implementar mecanismos de correção de vários problemas que existem desde sua origem de modo a garantir a almejada sustentabilidade.

2.2. Uma das principais causas de tal ocorrência, foi a não incorporação ao modelo operacional do Programa das boas práticas desenvolvidas por alguns de seus executores. Isso deveu-se à falta de continuidade de procedimentos nas várias fases de execução, que não permitiu o desenvolvimento de um mecanismo de realimentação (*feed-back*), onde os executores pudessem trocar experiências. Os primeiros encontros formais para troca de experiências por parte dos coordenadores estaduais do Programa só ocorreram em 2002, apesar do Programa ter sido iniciado em 1995.

2.3. Pode apontar-se nas origens dessa falta de intercâmbio entre os gestores do MME e os coordenadores estaduais, a rotatividade de gestores em Brasília e a falta de vontade política no desenvolvimento do Programa por alguns coordenadores estaduais e parceiros. Essa última razão pode ser creditada à falta de participação dos coordenadores estaduais e parceiros nas decisões do Programa, assunto que será melhor abordado adiante.

2.4. A descontinuidade e o não aperfeiçoamento do Programa podem ser exemplificados pelas suas 6 diferentes fases de execução em 7 anos, verificando-se uma atuação distinta de acordo com a região atendida, parcerias envolvidas ou especificação de sistemas.<sup>4</sup> Não houve uma evolução sistemática do Programa que incorporasse as boas práticas desenvolvidas por alguns de seus executores em seus diferentes estados ou fases.

2.5. Decorridos sete anos de seu início, e com a importação de quase 9.000 sistemas no valor aproximado de US\$ 37 milhões, o entendimento dos gestores, conforme captado em entrevistas, é que ainda se trata de um projeto piloto. O volume de equipamentos em estoque relativos às fases anteriores, ver Tabela 2, demonstra como o Programa avançou sem se preocupar em encerrar pendências anteriores. Isso é característico da descontinuidade de propósitos, que não permite um fluxo contínuo das ações do Programa.

---

<sup>4</sup> Ver Apêndice III, Fases do Prodeem.



Tabela 2 - Distribuição dos Sistemas Energéticos por fase do Programa

Fase		I e II	III	Emergencial	IV	Subtotal	V	Total
R	Norte	265	299	50	808	1.422	511	1.933
E	Nordeste	354	544	750	606	2.254	2.107	4.361
G	Centro Oeste	342	26	0	226	594	88	682
I	Sudeste	63	100	0	209	372	283	655
Ã	Sul	41	4	0	150	195	11	206
O	Estoque	88	86	0	901	1.075	0	1.075
Total		1.153	1.059	800	2.900	5.912	3.000	8.912
Valor (US\$ mil)		4.533	4.669	2.220	10.026	21.448	15.810	37.258

Fonte: CEPEL e MME, abril/2002

2.6. A reforçar o aspecto de ineficiência continuada do Programa em sua execução, também existem os dados preliminares de auditoria realizada no Programa pela Secretaria Federal de Controle Interno - SFC. Essa auditoria selecionou uma amostra estatística entre os municípios listados como beneficiados até final de 2000 e realizou fiscalizações com vistas a verificar as atuais condições dos sistemas instalados. No escopo dessa auditoria a SFC relata que, de 1.029 equipamentos selecionados aleatoriamente dentre uma lista fornecida pelo MME, 241 (23%) encontravam-se efetivamente instalados e funcionando, 135 (13%) instalados e não funcionando, 138 (13%) estocados, 470 (46%) extraviados ou inexistentes e 45 (4%) em outras condições<sup>5</sup>. Ou seja, foi detectado um percentual de 77% de não-conformidade entre os sistemas declarados como instalados pelo MME.

2.7. Na fase atual, a opção pela compra de 3.000 sistemas fotovoltaicos na modalidade "turn-key"<sup>6</sup>, com garantia de assistência técnica do instalador, é uma clara demonstração da tentativa de se corrigir um problema detectado em fases anteriores, o insucesso em viabilizar modelos de manutenção dos equipamentos instalados - assunto que será mais detalhado adiante. A solução de instalação por conta do fornecedor, com garantia de assistência técnica, poderá atender ao interesse de estados onde foi constatado baixo percentual de sistemas com operação satisfatória, pelo menos dentro do prazo contratual. Entretanto, tal opção não foi bem recebida nos estados onde o Programa funciona melhor, pois a empresa responsável passou a tratar diretamente da instalação dos sistemas nos locais pré-determinados, desprezando toda uma importante política de envolvimento e responsabilização das comunidades beneficiadas, previamente à instalação dos sistemas, que vinha sendo implementada em alguns estados.

2.8. Tal fato foi constatado em 07/2002, durante o I Encontro dos Coordenadores do Prodeem da Região Norte. Naquela oportunidade, foi criticada a forma centralizada com que o MME agiu na atual fase do programa, deixando de consultar os agentes estaduais sobre as comunidades que seriam atendidas com os sistemas fotovoltaicos e não comunicando sequer a programação de sua instalação. Isso impediu a continuidade da atuação do Estado do

<sup>5</sup> Classificado como outras condições: não localização da comunidade informada, instalado em propriedade particular, desativado por ter chegado a rede de energia, etc.

<sup>6</sup> Forma de aquisição onde o equipamento adquirido deve ser entregue instalado e em funcionamento.



Acre no envolvimento da comunidade, precedida de sua conscientização e acompanhada por outras ações sociais. Trata-se de uma boa prática que será melhor analisada no Capítulo 3.

2.9. Portanto, percebe-se que o Programa não possui mecanismos sistêmicos de identificação e incorporação de boas práticas que resultem em melhor atuação operacional. Os primeiros passos, representados pelos encontros de coordenadores estaduais, ainda não foram acompanhados por instrumentos que incorporem os resultados desses encontros à forma de operacionalização do Programa.

2.10. Outro aspecto relevante no modelo do Programa, que será tratado a seguir, e não pode ser desassociado do seu baixo desempenho operacional, é a sua condução demasiadamente centralizada. As recomendações e os impactos esperados para esses dois problemas serão tratados mais adiante e de forma conjunta, a fim de evitar uma compartimentalização artificial.

### **Centralização do Programa**

2.11. O atual modelo operacional do Programa é demasiadamente centralizado, sendo claramente incompatível com os seus objetivos originais. O Programa não possui uma estrutura ou sistema que permita planejamento, execução, acompanhamento, controle e correção de sua atuação nas comunidades isoladas sem acesso à rede de energia elétrica.

2.12. Todo o modelo operacional do Programa foi desenhado para que proporcionasse a sua execução a partir de Brasília, desconsiderando características e necessidades individuais das comunidades a serem beneficiadas e invertendo a ordem de prioridades entre o interesse do gestor e o dos beneficiados.

2.13. O MME assumiu o papel de agente executor de um programa que exige estrutura capilar como requisito mínimo, muito diferente do perfil de um ministério que tradicionalmente lida com questões regulatórias nacionais e grandes volumes de energia. Como consequência, atualmente as ações do Programa foram quase que reduzidas à aquisição e distribuição de sistemas.

2.14. Não foram encontrados no Programa, instrumentos formais ou informais que definissem os papéis de cada entidade envolvida em sua execução. As coordenações estaduais, os estados e os municípios não possuem formas sistematizadas de participação nas decisões do Programa.

2.15. Da mesma forma, não existe no Programa uma cultura de estabelecimento de parcerias que permitissem sua atuação de forma capilar, conhecendo e interagindo com as comunidades que estariam em seu foco de atuação. Mesmo os poucos parceiros mais presentes, a Eletronorte e a Chesf, não participam das decisões, sendo que, a Chesf, por meio de entrevistas com responsáveis e gestores, reiteradamente manifesta-se desinteressada no Programa.

2.16. O resultado de tal centralização é devastador para a efetividade do Programa. Os problemas vão do desinteresse de alguns coordenadores estaduais, exemplificado pelo caso do Espírito Santo, cujos equipamentos a ele destinados há anos ainda não foram retirados



dos almoxarifados da Cepel, à inadequação dos equipamentos de bombeamento destinados ao Nordeste, cujo mecanismo foi afetado pela composição da água na região.

2.17. Também existem as consequências relativas ao descontrole patrimonial e manutenção - que serão tratados adiante - resultantes da falta de definição da responsabilidade dos envolvidos no Programa e dos instrumentos formais para essa responsabilização.

2.18. Uma solução possível para diminuir essa centralização operacional passa pela formação de comissões estaduais que iriam além do limitado papel hoje reservado aos coordenadores estaduais do Programa. Essas comissões seriam responsáveis pela escolha das comunidades e municípios prioritários nos seus estados, respeitando os critérios estabelecidos, pela escolha dos projetos e pela forma de sustentabilidade do Programa.

2.19. Como exemplo de boa prática nesse sentido, pode ser considerado o caso do Estado do Acre. No Acre, Decreto n.º 1.710, de 18 de janeiro de 2000, do Governador do Estado, criou uma Comissão de Implantação e Suporte do Prodeem, composta pelas seguintes entidades:

- I – Secretaria de Estado de Planejamento e Coordenação;
- II – Secretaria de Estado de Produção;
- III – Secretaria de Estado de Infra-estrutura;
- IV – Secretaria de Estado de Educação e Cultura;
- V – Secretaria de Estado de Saúde e Saneamento;
- VI – Centrais Elétricas do Norte do Brasil S/A – Eletronorte;
- VII – Universidade Federal do Acre – UFAC.

2.20. Destaca-se o caráter multidisciplinar da comissão, fundamental para ampliar o leque de benefícios que podem ser proporcionados às comunidades atendidas com sistemas energéticos. A importância dada ao programa não é decorrente apenas da constituição de uma comissão por decreto, mas do envolvimento político do governo com uma solução que atende adequadamente à estrutura dispersa de comunidades pela floresta, com remotas chances de atendimento pela rede convencional.

2.21. No Rio de Janeiro também se observou a existência de um decreto estadual regulamentando o funcionamento do Prodeem e criando uma comissão responsável, mas que na prática não foi suficiente para envolver de maneira tão efetiva as secretarias que a compõem, ficando a execução naquele estado centrada na atuação do coordenador, que exerce a função desde que foi instituído o Prodeem. O efetivo envolvimento dos governos estaduais evidencia-se como condição fundamental para que o programa seja bem executado nos estados, devendo haver a preocupação em proporcionar garantias quanto à permanência desta estrutura quando se der a alternância do poder.

2.22. Além dessas experiências, o Energia das Pequenas Comunidades pode se orientar por outros programas federais que possuem características semelhantes. O Programa de Informatização das Escolas Públicas - Proinfo do MEC também atua com a instalação de equipamentos em locais dispersos, com necessidades de manutenção e responsabilização. O Proinfo, ao contrário do Energia das Pequenas Comunidades não permanece com a titularidade do patrimônio representado pelos equipamentos. Aliás, não foi identificado nenhum outro programa federal que mantenha a posse de equipamentos instalados dispersamente por todo o país.



2.23. Portanto, o modelo atualmente adotado pelo Programa não tem semelhança com outras experiências federais conhecidas e não incorpora as boas práticas adotadas por alguns de seus executores nos estados. Assim, não existe disseminação de experiências que contribuam para o aprimoramento e a obtenção de resultados e há pouca evolução em termos de gestão.

2.24. Considerando o grande volume de equipamentos adquiridos e o razoável período de tempo decorrido desde o início do Programa, propõe-se que seja revisto o atual modelo operacional do Programa, adotando formas de incorporar boas práticas desenvolvidas pelos seus executores, tais como o envolvimento da comunidade a ser beneficiada, e analisando alternativas de atuação, conforme apresentadas nos capítulos posteriores deste relatório, que contribuam para a melhor consecução dos seus objetivos.

2.25. Também poderá o gestor do Programa estimular a formação de comissões estaduais, tal como a adotada no Estado do Acre, que tenham o envolvimento das diversas áreas do governo local e dos atores interessados nas ações do Programa (membros da sociedade organizada, universidades, associações e outros), condicionando a oferta de equipamentos e recursos à atuação dessa comissão.

2.26. Espera-se que, a partir da implementação das recomendações acima indicadas, o desenvolvimento do programa torne-se sustentável e os objetivos que balizaram sua criação sejam atingidos com o melhor gerenciamento operacional possível.

2.27. Assim, pode-se esperar a melhor aplicação de, pelo menos, 45 milhões de dólares correspondendo a 9.000 equipamentos programados para serem adquiridos até final de 2003. Além disso, o estoque representado por mais de 1.000 sistemas no valor total de, aproximadamente, US\$ 5.000.000,00 (cinco milhões de dólares) poderá ser utilizado para gerar benefícios sociais. Tudo resultando no melhor atendimento das demandas energéticas das 100.000 comunidades isoladas e dos mais de 2 milhões de brasileiros que não possuem acesso à energia elétrica.

### ***Crerios para instalaão de sistemas energéticos em escolas e poços de localidades isoladas***

2.28. Foi constatado que os critérios do programa para a escolha das escolas a serem beneficiadas não são seguidos pelos responsáveis pelas instalaões e não são suficientes para garantir a melhor utilizaão dos sistemas fotovoltaicos. Foram observados sistemas instalados em escolas que apresentam precárias condições de funcionamento, ou nem mesmo funcionam, além de outras já eletrificadas ou situadas próximas à rede elétrica convencional.

2.29. Tal problema adquire maior relevância ao se tratar de sistemas adquiridos na fase V, em curso, quando o instalador é pago para montar os sistemas em local previamente determinado, independente das condições lá encontradas.

2.30. Pode ser apontada como uma das causas do problema a inconsistência da listagem fornecida pelo Ministério da Educação com base no Censo Escolar 2000, utilizada para a seleção de escolas na fase V do programa. Várias escolas constantes na lista não existiam ou já teriam sido eletrificadas. Além disso, não foram efetuadas os devidos testes de consistência a fim de verificar a fidedignidade das informações antes de ultimar os procedimentos licitatórios para a aquisição dos sistemas.



2.31. Outra razão relevante para um alto índice de inadequação das localidades selecionadas para serem beneficiadas é a baixa participação no processo decisório por parte de estados e municípios.

2.32. Em junho de 2001 a CHESF concluiu relatório sobre a verificação por amostragem da situação das escolas sem energia identificadas pelo Censo Escolar 2000 do MEC, que constavam de “minuta” de edital para aquisição de sistemas energéticos de iluminação e bombeamento com tecnologia fotovoltaica pelo MME. Destaca-se a observação de que “em alguns municípios, 50% das escolas listadas no Censo do MEC estão com energia convencional”<sup>7</sup>, conforme pode-se verificar na Tabela 3 a seguir.

Tabela 3 - Relação de Escolas em PE

Verificação amostral do Censo Escolar 2000 do MEC em Pernambuco						
Municípios	Relação de Escolas		Escolas Visitadas		Escolas Não Visitadas	
	MME/MEC	Fora Lista	Com Energia	Sem Energia	Com Energia	Sem Energia
Águas Belas	54 (3 fechadas)	2	16	7	12	18
Buíque	72	-	1	6	-	65
Itaíba	16	5	5	3	2	11
Tupanatinga	26 (1 fechada)	-	-	7	18	-
Totais	168 (4 fechadas)	7	22	23	32	84

Fonte: CHESF.

2.33. A inconsistência das informações provenientes do MEC é caracterizada pelo fato de encontrar-se 4 escolas fechadas e 7 que não constavam da lista. Das 171 escolas em atividade nos municípios visitados, 54 possuíam energia suprida por rede convencional, conforme a Tabela 3. O MME destinou 180 sistemas fotovoltaicos para o Estado de Pernambuco, conforme Tabela 4 a seguir.

Tabela 4 - Escolas Contempladas em PE

Escolas contempladas com sistemas FV na fase V em Pernambuco	
Município	Quantidade de escolas
Águas Belas	54
Buíque	60
Itaíba	16
Panelas	21
Taguaritinga do Norte	3
Tupanatinga	26
Total	180

Fonte: MME

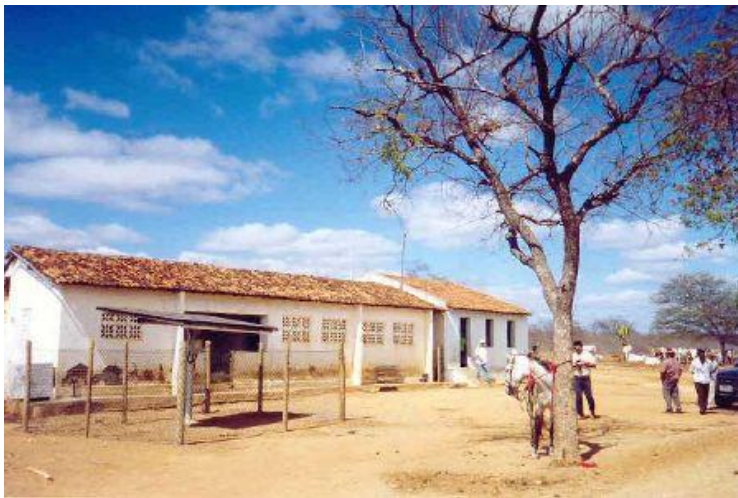
2.34. Comparando-se as duas últimas tabelas, constata-se que o MME não fez nenhum tipo de ajuste no edital de licitação, desconsiderando significativa quantidade de escolas já eletrificadas em Pernambuco, como é o caso de Águas Belas, Itaíba e Tupanatinga. Com efeito, em 18 de setembro de 2002, o Coordenador do Prodeem-PE enviou fax ao

<sup>7</sup> VASCONCELOS, A. J.; ANTAL G. E. - Relatório de Inspeção das Escolas, Sem Energia, do Censo Escolar 2000 do MEC. CHESF, junho/2001.



Coordenador Geral do Prodeem, comunicando que em reunião com o representante da empresa fornecedora dos sistemas na região foi informado de que foram instalados cerca de 50 sistemas da fase V do Prodeem. Ressaltando que a listagem em que foi baseado o quantitativo de sistemas para Pernambuco não tinha consistência, quando muitas das escolas já eram eletrificadas ou não funcionavam. Informava ainda que não seria possível instalar todos os 180 sistemas no Estado, colocando os excedentes à disposição do MME. De fato, foram devolvidos 130 dos 180 sistemas fotovoltaicos destinados a Pernambuco. Mesmo assim, a visita da equipe de auditoria ao município de Ibirimir em Pernambuco identificou sistema da Fase V instalado em prédio na Fazenda Melancia, onde não há escola em funcionamento. Em Minas Gerais também foram identificadas novas instalações da fase V em

Foto 1 – Ibirimir, PE – Escola que não funciona. Sistema da Fase V instalado.



escolas que já estavam preparadas para receber energia convencional, com posteamento concluído e previsão para ligação em até dois meses.

2.35. A falta de capacidade do modelo de aquisições *turn key* de promover a realocação de sistemas quando detectada inadequação da escola alvo, provoca elevação do custo final de instalação e, por consequência, desperdício de recursos.

2.36. Outro aspecto observado nas visitas a algumas localidades é quanto à falta de qualquer requisito mínimo sobre as condições das instalações físicas das escolas, havendo casos de paredes trincadas, reboco caindo, salas de aula com área reduzida, telhados com goteiras. Há que se ponderar sobre qual situação terá maior relação custo-benefício, instalar um sistema fotovoltaico importado ou reformar (ou até mesmo construir) o prédio da escola.

2.37. No Rio de Janeiro foi identificada uma boa prática da Coordenação no Estado, exigindo da municipalidade a reforma ou construção de prédio escolar previamente à instalação dos sistemas fotovoltaicos. Da mesma forma, em Minas Gerais, a CEMIG faz constar da “carta-acordo” assinada pela prefeitura a exigência de pintura da(s) escola(s) com cores claras para melhorar a iluminação; reforma ou construção de cozinha e banheiros, incluindo sistema de água e esgoto; construção do prédio escolar, caso o mesmo não seja do município.

2.38. Recomenda-se à Coordenação do Prodeem que reveja a forma de escolha dos locais para instalação dos sistemas adquiridos, confirmando as reais condições de operação das estruturas sociais que serão beneficiadas, especialmente quanto à existência de rede elétrica convencional nas proximidades. E também, para o caso de instalações em escolas, que se condicione a presença de condições mínimas de uso das instalações escolares, a serem providas pelas prefeituras.

2.39. Espera-se que, cumpridas as recomendações de verificação prévia das localidades a serem atendidas, não seja imputado ao custo final de instalação as



desnecessárias mobilizações e desmobilizações dos sistemas. Além disso, exigindo-se como contrapartida das prefeituras a reforma ou construção de prédios escolares, haverá melhoria do ambiente educativo das instalações e suas condições físicas, com reflexos na higiene e saúde escolares, além da proteção e conservação do patrimônio escolar.

### **Atuação do Programa em relação à universalização do acesso à energia, ao Programa Luz no Campo e a outras ações de eletrificação rural.**

2.40. Existe superposição de ações de eletrificação de comunidades, gerando desperdício de recursos representados pela instalação de sistemas de energização pelo Programa em locais atendidos ou em vias de ser atendidos pela rede convencional de energia elétrica.

2.41. Entrevistas efetuadas com a Coordenação do Prodeem revelam que a escolha das escolas a serem energizadas e dos poços a serem beneficiados com sistemas de bombeamento fotovoltaicos não considerou as áreas de interesse de expansão de rede (planos de expansão) por parte das concessionárias distribuidoras de energia e dos programas federais com objetivos semelhantes, tal como o Luz no Campo do próprio MME.

2.42. Entende-se por universalização do acesso à energia um conjunto de medidas que visam levar o acesso à energia elétrica a todos os consumidores por meio da atuação do Estado no uso de seu poder regulador sobre as concessionárias de distribuição de energia elétrica. Tal processo vem sendo amparado por ampla legislação editada pelo Governo Federal.<sup>8</sup>

2.43. Nesse sentido, entrevista com a Gerência de Engenharia de Planejamento e Expansão do Sistema Elétrico de Distribuição da Cemig, em 14/10/2002, confirmou que estão sendo instalados sistemas adquiridos na fase V em localidades que constam do programa de expansão de rede da empresa. Fato constatado na visita ao município Minas Novas, em duas comunidades, Córrego Brejo e Areião.

2.44. Registre-se que os esforços de algumas das concessionárias distribuidoras de energia no sentido de universalização deverão ser direcionados para a expansão da rede, com forte interferência no Prodeem. É que algumas distribuidoras preferem canalizar seus investimentos na universalização por meio da eletrificação rural, possuindo baixo interesse na energização fotovoltaica. É o caso da Companhia Elétrica da Bahia - Coelba, cujo representante (Departamento de Planejamento dos Investimentos/Unidade de Planejamento da Distribuição e Mapeamento), em entrevista em 08/10/2002, manifestou-se pela ausência de interesse na energização fotovoltaica.

2.45. A Tabela 5 apresenta os resultados obtidos por James Correia e outros<sup>9</sup> em trabalho que teve por base dados do Programa Luz no Campo na Bahia. Essa tabela apresenta o custo relativo à extensão da rede em função do número de clientes atendidos e da distância

<sup>8</sup> Como exemplo, ver art. 136 a 145 do Decreto nº 41.019, de 26.02.57, modificado pelo Decreto nº 98.335, de 26.10.89; o art. 6º, § 1º, da Lei nº 8.987, de 13.02.95; o art. 14, inciso III, da Lei nº 9.427, de 26.12.96; o art. 12, inciso III, do Decreto 2.335, de 6/10/97; e os arts. 13 a 15 da Lei nº 10.438, de 26.04.2002.

<sup>9</sup> CORREIA, J.; VALENTE, A. e SOLIANO, O.; “*Universalização do Serviço de Energia Elétrica – Aspectos Jurídicos Tecnológicos e Sócio Econômicos*”. Salvador: Unifacs, 2002. p. 140.



ao ramal de onde a rede é estendida. Ou seja, a primeira linha informa que atender a 2.980 clientes, representando 2,7% do total beneficiado, teve custo *per capita* de R\$ 3.630,00. Além de informar que o custo por quilômetro de rede para efetuar esse atendimento foi de R\$ 13.063,00.

Tabela 5 - Custo de Eletrificação Estratificado pelo Programa Luz no Campo - BA

<b>Custo de eletrificação por cliente e distância da rede</b>				
<b>Distância da rede</b>	<b>Quantidade de clientes</b>	<b>% da clientela</b>	<b>R\$/cliente</b>	<b>R\$/km</b>
> 20 km	2980	2,7%	3.630,00	13.063,00
10 a 20 km	6509	6,0%	2.462,00	13.401,00
5 a 10 km	12704	11,6%	2.169,00	15.525,00
< 5 km	87124	79,7%	1.481,00	< 11.809,00

Fonte: Adaptado de CORREIA, J. *et al.* *Universalização do Serviço de Energia Elétrica – Aspectos Jurídicos Tecnológicos e Sócio Econômicos*. Salvador: Unifacs, 2002. P. 145.

2.46. Tal desinteresse da Coelba pela energização fotovoltaica e sua opção pela expansão da rede, análise aplicável a diversas outras distribuidoras, também pode ser explicado pelos dados da Tabela 5, considerando-se, ainda, que:

- a) um sistema residencial fotovoltaico de 50Wp<sup>10</sup> custa pouco mais de R\$ 2.000,00; e
- b) o beneficiário é mais bem atendido com a energização pela rede (foi constatado nas entrevistas com beneficiários do Prodeem, a continuidade da expectativa de chegada da rede), o que implica que, no caso de pequenas diferenças de custo, é preferível a eletrificação pela rede elétrica.

2.47. Assim, nos locais onde o custo da extensão da rede por cliente seja razoavelmente maior que R\$ 2.000,00, seria preferível atendê-los por intermédio de energia fotovoltaica, casos dos beneficiados pelo Luz no Campo que estão além de 10 Km da rede. Nos casos entre 5 e 10 Km, como os custos são próximos (R\$ 2.000,00 e R\$ 2.169,00), seria preferível adotar a extensão da rede. Note-se que no caso do Prodeem, os custos médios por sistema de geração são de US\$ 5.000,00, para potências de 470 Wp (que resulta num custo por Wp próximo ao usado como referência).

2.48. Também, se por um lado o Energia das Pequenas Comunidades não considerou o efeito de programas como o Luz no Campo, efetuando instalações onde já havia previsão de chegada da rede, por outro lado, a Tabela 5 revela o atendimento por extensão de rede, pelo Programa Luz no Campo, a clientes que deveriam ser preferencialmente atendidos por sistemas fotovoltaicos.

2.49. Uma concessionária estadual que teve experiência diferente da Coelba, colhendo bons resultados com o Prodeem e com a instalação de painéis fotovoltaicos, e pode servir como referência ao Programa, é a Cemig.

2.50. Em Minas Gerais, aproximadamente 185 mil residências localizadas na área rural ainda estão sem energia elétrica, sendo que muitos desses domicílios são dispersos,

<sup>10</sup> Watt-pico - medida de potência elétrica.



situados em áreas distantes da rede elétrica de distribuição da Cemig e cuja energização exigiria grandes investimentos para atender pequenas demandas. Após implantar vários projetos de demonstração em escolas, centros comunitários, postos de saúde, capelas, reservas florestais e residências rurais, com apoio do Prodeem, NREL e GTZ<sup>11</sup>, a Cemig considera a utilização da energia solar fotovoltaicos como uma alternativa viável de eletrificação para esses locais.

2.51. Na fase I do Prodeem, a Cemig implantou 37 sistemas fotovoltaicos em 13 comunidades e, na fase IV, mais 115 sistemas em 90 escolas rurais. Baseado nos resultados positivos dos projetos, vem sendo implementado o “Programa Luz Solar – Pré-energização Rural Utilizando Sistemas Fotovoltaicos”, que já atendeu a cerca de 560 residências e tem metas ambiciosas para os próximos anos.<sup>12</sup>

Ao contrário do cálculo de viabilidade de outras experiências internacionais,<sup>13</sup> que consideram o gasto mensal com energéticos (velas, pilhas, querosene, recarga de baterias, entre outros), como o valor que uma família estaria disposta a pagar por um sistema fotovoltaico, a Cemig defende que a tarifa a ser aplicada deve ser correspondente à dos consumidores rurais de baixa renda, que usufruem de subsídios. Tal abordagem encontra guarida no conceito de universalização do serviço, que justifica a extensão de rede elétrica a comunidades rurais a custos subsidiados.<sup>14</sup>

Foto 3: CEMIG – Luz Solar 1999



2.52. A experiência da Cemig sinaliza para a possibilidade de outras concessionárias adotarem a tecnologia fotovoltaica na expansão de rede em áreas isoladas, quando a energização de prédios públicos, como escolas, foco atual do Energia das Pequenas Comunidades, passaria a ser apenas uma parte de um projeto maior de atendimento às comunidades.

2.53. Apesar de desenvolver um programa amplo de eletrificação e ter sido parceira do Prodeem, a Cemig não foi envolvida na execução da fase em curso do Programa em Minas Gerais. Nessa fase, o Programa está instalando sistemas fotovoltaicos para atender a 276 escolas em Minas Gerais.

2.54. Como outra consequência dessa falta de coordenação com concessionárias e com outros programas semelhantes, existe também, com a chegada da rede, o gasto com a transferência de sistemas para outras comunidades. Na pesquisa efetuada junto às Prefeituras Municipais, das 37 que responderam a esta questão no questionário encaminhado, 12

<sup>11</sup> NREL - National Renewable Energy Laboratory - Laboratório Nacional de Energia Renovável dos EUA; GTZ - Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit - Centro de Pesquisas em Energia da Alemanha

<sup>12</sup> DINIZ, A. S. et al. - Energia Solar na CEMIG – Uma tecnologia viável para a pré-energização rural em Minas Gerais.”

<sup>13</sup> World Bank Energy Sector Management Assistance Programme (ESMAP) - Brazil Rural Electrification with Renewable Energy Systems in the Northeast: A Preinvestment Study - UNDP [http://www.worldbank.org/html/fpd/esmap/pdfs/232\\_00-Brazil.pdf](http://www.worldbank.org/html/fpd/esmap/pdfs/232_00-Brazil.pdf)

<sup>14</sup> Geralmente, os consumidores de baixa renda estão na faixa de consumo mínimo até 30 KWh/mês e pagam a tarifa subsidiada, por volta de R\$ 2,00 por mês.



## TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO

Secretaria de Fiscalização e Avaliação de Programas de Governo

Auditoria de Natureza Operacional no Programa Energia das Pequenas Comunidades

relataram a realocação de sistemas energéticos, 20 relataram não ter havido realocação no município e 5 relataram não saberem informar acerca da ocorrência de realocação de equipamentos.

2.55. Como evidências desse tipo de ocorrência, nas visitas efetuadas foram constatados reiterados casos de:

- a) instalações efetuadas nas proximidades da rede elétrica; situação de escola em Buritinópolis, Goiás (Foto 4). Segundo informação prestada pelo Secretário de Educação do Município, a rede elétrica chegou à escola cerca de 15 dias antes da instalação do sistema fotovoltaico em final de agosto de 2002.

Foto 4 - Sistema fotovoltaico da fase V instalado em escola rural servida pela rede elétrica, no município de Buritinópolis/GO.



- b) instalações efetuadas em locais inicialmente afastados da rede, mas onde a rede chegou posteriormente;
- c) realocação de sistemas energéticos e de bombeamento em vista da chegada da rede.

2.56. Para uma visão completa das ocorrências verificadas no trabalho de campo é importante analisar o gráfico do Apêndice VII, que indica a distância da rede (km) e o número de famílias beneficiadas nas comunidades visitadas. Consta-se que grande parte das instalações visitadas não atende ao critério informal do Programa de afastamento de 5km da rede. Admitindo-se como válida a análise econômica da instalação de kits fotovoltaicos residenciais efetuada pelos Profs. Drs. Heitor Scalabrini Costa e Rodrigo Amon Lima da Costa<sup>15</sup>, que toma por base kits fotovoltaicos de 40 a 100 Wp, constata-se que diversos sistemas visitados encontram-se na região de viabilidade econômica de eletrificação da comunidade pela expansão da rede.

<sup>15</sup> SCALAMBRINI COSTA, H. e COSTA, R. A. L.. *Análise econômica comparativa entre diferentes opções para eletrificação domiciliar rural*. Disponível em <http://www.ufpe.br/naper/quinto.htm>. Acesso em: 8/8/2002.



- 2.57. Isso é indicativo de que essas localidades em breve devem ser contempladas com ações de extensão da rede de eletricidade, sendo candidatas a desativarem seus sistemas ou de realocá-los, gerando um gasto de recursos públicos que seria desnecessário.
- 2.58. A principal causa para a superposição entre o Prodeem e os planos de expansão de rede das concessionárias em vista da universalização do acesso e o Programa Luz no Campo, é a falta de integração entre as ações governamentais, com a agência reguladora (Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL) e com as ações das concessionárias de distribuição de energia. Essa situação ocorre apesar do modelo de gerenciamento das ações do Projeto Alvorada, do qual o Prodeem faz parte, prever ações articuladas com as diversas áreas do governo e a cooperação institucional para eliminar restrições na implantação dos programas.
- 2.59. Como consequência, tem-se sistemas instalados em locais inadequados e a necessidade de realocações de sistemas instalados. Por outro lado, tem-se a expansão da rede, pelo Programa Luz no Campo e pelos planos de expansão das concessionárias, a lugares onde a energização fotovoltaica residencial é uma opção economicamente mais viável.
- 2.60. A discussão prévia acerca de onde devem ser instalados os sistemas é de suma importância para que se evitem os vícios de instalações em locais onde há fornecimento de energia convencional ou que estejam prestes a recebê-la. No primeiro caso, devido à clareza de sua inadequabilidade, é desnecessário discorrer sobre o desperdício do dinheiro público. No último, novo desperdício de recursos públicos ocorrerá pela necessidade prematura de remanejamento do sistema. Dado que o Programa não mantém controle e acompanhamento dos sistemas instalados, provavelmente não haverá remanejamento algum, o que conduzirá à situação da primeira hipótese citada.
- 2.61. Deve ser louvada, mais uma vez, a iniciativa do Estado do Acre, no qual, após a criação da Comissão de Implantação e Suporte do Prodeem (janeiro de 2000) e até a Fase V, discutia-se previamente a possibilidade de a comunidade vir a ser beneficiada com a chegada da rede elétrica convencional antes de decidir pela instalação do sistema fotovoltaico. Como a Eletronorte tem assento naquela comissão, evitavam-se esforços duplicados e desperdícios. Localidades nas quais recentemente tivesse chegado a energia convencional ou para as quais houvesse previsão de extensão da rede convencional em um período curto de tempo não recebiam os sistemas. Esse simples ato de integração institucional evitava instalações ou remanejamentos desnecessários.
- 2.62. Outra iniciativa com o mote de evitar desperdícios com remanejamentos prematuros é a da Cemig, que atualmente instala sistemas em localidades distantes, no mínimo, 10 quilômetros da rede convencional e para as quais não haja perspectiva de expansão da rede.
- 2.63. Propõe-se, que seja determinado à Coordenação do Programa no Ministério das Minas e Energia, compatibilizar a sua atuação com a do Programa Luz no Campo e de outros órgãos e entidades envolvidos com eletrificação rural.



2.64. Para tanto, recomenda-se a elaboração de estudos do comportamento futuro dos mercados não atendidos, para fins de definição das áreas de atuação do programa, devendo tais estudos e projeções considerarem, dentre outros:

- a) os planos de expansão das concessionárias de distribuição de energia para os próximos 5, 10, 15 e 20 anos; e
- b) plano de expansão de rede do Programa Luz no Campo.

2.65. Apesar de não terem sido evidenciados casos de superposição entre o Programa e os planos de eletrificação de assentamentos do INCRA, considerando-se que muitas das comunidades beneficiadas pelo Prodeem são assentamentos do INCRA, recomenda-se, preventivamente, que os mencionados estudos e projeções considerem, também, os planos de eletrificação de assentamentos do Programa de Reforma Agrária.

2.66. Como resultado das medidas propostas, espera-se que não haja superposição entre as atuações do Prodeem e do programa Luz no Campo, com redução do desperdício de recursos públicos resultante dos casos de instalação de sistemas em comunidades em que a eletrificação pela expansão da rede convencional é preferível e dos casos de realocação de equipamentos pela chegada da rede.

### **Manutenção dos equipamentos do Programa**

2.67. Comprovou-se que muitos dos sistemas fotovoltaicos estão inoperantes ou apresentam baixa eficiência operacional em diversos estados do Norte e Nordeste brasileiros,



Foto 5 – Paraíba: Equipamento desativado por falta de manutenção

onde estão concentradas a maioria das localidades atendidas pelo Programa. O mesmo acontece também nos Estados do Rio de Janeiro e Minas Gerais.

2.68. Tal situação deve-se à falta de manutenção eficaz e de assistência técnica aos equipamentos instalados. Trata-se de decorrência de não haver a responsabilização por tais tarefas no Programa, sendo comum a manifestação de dúvidas sobre quem deveria exercê-la por parte dos entrevistados. Têm-se, então, comunidades contempladas

com equipamentos, mas onde o Programa não tem qualquer efetividade.



2.69. Caso emblemático desse problema foi encontrado no Estado da Paraíba, onde a CDRM – Companhia de Desenvolvimento de Recursos Minerais, entidade estadual, uma das intervenientes no processo de manutenção dos sistemas fotovoltaicos, promove a recuperação de bombas danificadas apenas pela reposição por bombas novas estocadas.

2.70. A consequência desse procedimento é a canibalização<sup>16</sup> do estoque de bombas ali existente, estoque esse que deveria estar beneficiando outras comunidades. O resultado final é o sucateamento de bombas recuperáveis e a redução do número de beneficiários.

Foto 6 – Bombas danificadas em estoque na CDRM - PB



2.71. As causas para que a CDRM agisse dessa forma foram o fato de os produtos serem importados, sem peças de reposição no mercado interno, existência de equipamentos com defeito de fabricação e a falta de pessoal especializado, às quais deve-se somar a previsível dificuldade de acesso às localidades.

2.72. Quanto à situação geral, segundo dados da CHESF (posição de 12/2001), dos 443 sistemas de bombeamento adquiridos da empresa Total Energy, 62 (14%) apresentaram defeito nos controladores e 101 (23%) apresentaram defeito nas bombas. Foi constatado que o problema das bombas foi a inadequação do material de fabricação, resultando na formação de corrente galvânica e corrosão acelerada do flange de conexão da bomba ao motor. A empresa Total Energy está providenciando a substituição de todas as bombas em vista do reconhecimento de sua responsabilidade pelos problemas.

2.73. O Coordenador Estadual do Programa no Estado do Ceará, manifestou sua “preocupação sobre a confiabilidade dessas bombas recuperadas, registrando os dispêndios extras que têm ocorrido nas substituições e constrangimentos da população”, conforme registrado na Ata de Reunião do Comitê Gestor do Prodeem na região Nordeste, em 06/08/2002. Há, assim, que se investigar se ocorreu o integral ressarcimento dos danos causados pela empresa fornecedora dos equipamentos.

2.74. Ainda segundo os dados da CHESF, dos 358 sistemas de bombeamento adquiridos da empresa Solar Jack, 78 (22%) apresentaram defeito nos controladores e 90 (25%) apresentaram defeito nas bombas. Não se sabe até o presente as razões das quebras constatadas, havendo a necessidade de estudos para definição se foram problemas de especificação, de fabricação ou de utilização, com o conseqüente reflexo na responsabilização pelos defeitos. Apesar da Coordenação do Programa ter sido notificada pela CHESF, até o momento não há qualquer informação de providências adotadas pela mesma.

2.75. Em visitas efetuadas a escolas com equipamentos recém instalados da fase V (em escolas rurais nas comunidades de Areião e Córrego Brejo em Minas Novas, MG, e na

<sup>16</sup> Canibalização - prática de manutenção que consiste na retirada de peças de um equipamento para consertar um outro.



escola municipal Curral Novo em Ibimirim, PE), foram constatadas diversas lâmpadas queimadas. Segundo informação prestada por técnico da Cemig, provavelmente o problema das lâmpadas é devido à especificação do inversor - que não geraria uma onda senoidal, que é a especificada para as lâmpadas. O técnico tinha conhecimento de outros casos de lâmpadas queimadas. Em entrevista com equipe da CHESF, foi informada a existência de outros casos de queima prematura de lâmpadas.

2.76. Propõe-se que o TCU determine à SFC a verificação dos procedimentos de responsabilização da empresa Total Energy para haver integral ressarcimento do dano relativo ao defeito de fabricação de suas bombas d'água; responsabilização das quebras de equipamentos da Empresa Solar Jack; investigação da ocorrência e das razões de queima prematura de lâmpadas nos sistemas instalados na fase V; informando nas contas da Coordenação Geral de Orçamento e Finanças (CGOF) do MME.

2.77. A tabela na página seguinte tem por fonte trabalho de campo realizado pela Secretaria Federal de Controle Interno, em visita a 1.029 localidades que deveriam contar com sistemas instalados pelo Prodeem. Boa parte dos sistemas não foram encontrados, mas observa-se que, dentre os encontrados, de um total de 376 sistemas instalados, 135 sistemas (35,9 %) não estavam funcionando, ou seja, um elevado índice de equipamentos inoperantes.

2.78. É importante salientar que esse percentual de não funcionamento pode ser considerado como o calculado para a melhor das hipóteses, pois os equipamentos não encontrados (46%) estariam sendo considerados como nas mesmas condições daqueles encontrados. Caso se considere que os equipamentos não encontrados também não estejam funcionando, porque foram furtados ou quebrados e retirados, esse percentual de sistemas sem gerar nenhum benefício chegaria a 77% do total.



Tabela 6 - Levantamento da SFC (2001)

<b>Condição dos sistemas instalados</b>		
Estados	Funcionando	Não Funcionando
AC	7	1
AP	2	5
AL	3	4
AM	2	
CE	11	13
GO	5	-
MG	29	4
MT	4	14
PB	29	1
PI	8	5
RN	11	10
RR	-	3
SC	2	1
SP	12	19
TO	-	1
SE	19	-
RS	1	2
RO	7	6
RJ	15	9
PR	1	-
PE	28	5
PA	9	9
MS	-	-
ES	5	-
BA	31	23
<b>Total</b>	<b>241</b>	<b>135</b>

Fonte: SFC

2.79. Registre-se, também, o descrédito na tecnologia de energia fotovoltaica expresso pelos usuários em entrevistas, que não vêem nela solução confiável de suprimento de energia, mas sim um sistema frágil e de fácil quebra, notadamente o sistema concebido para bombeamento.

2.80. A incapacidade de o Programa manter os sistemas em operação, fez com que o Ministério de Minas e Energia adotasse um novo modelo de aquisição dos equipamentos: *turn key*. Dessa forma adquiriu-se sistemas padronizados, entregues instalados e com garantia de 3(três) anos de funcionamento, sem ênfase, entretanto, na formação de parcerias locais, no dimensionamento das reais necessidades do beneficiário e no desenvolvimento de recursos humanos especializados.



2.81. Em relação à manutenção dos sistemas, constatou-se boas práticas em duas situações. A primeira, na região de Araci/BA, onde no âmbito do projeto da CAR – Companhia de Desenvolvimento e Ação Regional do Governo da Bahia, a AMORENA (Associação do Moradores da Região de Nazaré) organiza um fundo de manutenção de sistemas fotovoltaicos residenciais, desenvolvendo ainda ações para arrecadação de recursos (bingos, rifas, etc.) com o mesmo objetivo. A segunda, em Valente/BA, cujo programa de aproveitamento da luz solar para mais de 800 casas da zona rural faz a terceirização da manutenção por intermédio de sua APAEB (Associação dos Pequenos Agricultores do Município de Valente) e que também dispõe de fundo rotativo de manutenção e financiamento de sistemas fotovoltaicos.

2.82. Recomenda-se, então, que o Programa exija dos seus fornecedores a garantia do fornecimento de peças de reposição para os sistemas existentes, a fim de evitar o sucateamento dos equipamentos adquiridos.

2.83. Recomenda-se também que o Programa estimule a maior participação das prefeituras e comunidades na manutenção dos sistemas fotovoltaicos.

2.84. Ações no sentido das recomendações anteriores permitirão aumento do número de beneficiários, da confiança na tecnologia adotada, bem como maior número de equipamentos em operação, maior confiança na tecnologia adotada e maior vida útil dos sistemas.

### **Treinamento de pessoal do programa nas localidades**

2.85. Em entrevistas com coordenadores regionais do Programa em 11 estados, houve manifestação reiterada de que não há pessoal treinado nas localidades atendidas, fato confirmado pelas visitas a 36 municípios, onde em 30 não foi encontrado nenhum profissional qualificado para manutenção dos sistemas.

2.86. Constatou-se que o Programa deixava a critério das instaladoras nos estados a política de treinamento a adotar, sendo praxe o repasse de práticas simples como ligar e desligar o sistema, deixando de lado operações de conservação dos equipamentos e manutenção das instalações. Em diversos casos foi constatado que não havia orientação dos usuários nem mesmo no sentido de limpar os painéis, ocasionando o baixo desempenho do sistema pelo acúmulo de poeira e sujeiras sobre os painéis.

2.87. Como obstáculo adicional, existe o fator cultural de os usuários não possuírem familiaridade com a utilização da eletricidade, dificultando a capacitação e manejo dos equipamentos.

2.88. Configurada tal situação, é comum a existência de sistemas operando de maneira deficiente, aguardando manutenção por equipes técnicas, bem como, um reduzido envolvimento da comunidade com o programa.

2.89. A atual Fase V do projeto, somente reforça a situação descrita, com a adoção do sistema de compra tipo *turn key*, não se prevê manutenção pela comunidade. A empresa instaladora dará garantia de funcionamento do sistema por 3 (três) anos.



2.90. Uma boa prática constatada no Estado do Acre e na Cemig foi a confecção de manuais de orientação sobre o uso dos equipamentos. Usando linguagem simples e com bastante figuras, esses manuais permitem aos usuários segurança no manuseio e na manutenção básica dos equipamentos.

2.91. Diferentemente da concepção do Prodeem, quanto ao treinamento das comunidades locais, a Cemig, nas fases iniciais de seu Programa Luz Solar, treinou eletricitista indicado pelo município e orientou moradores da comunidade por ocasião da instalação dos sistemas.

2.92. Assim sendo, recomenda-se que o Programa desenvolva formas de se promover treinamento e capacitação de responsáveis pela manutenção, acompanhamento e assistência técnica dos equipamentos, bem como confeccione manuais de manuseio e manutenção básica para os usuários, em linguagem simples e clara.

2.93. Espera-se que essas ações permitam a formação de pessoal qualificado local envolvido com o programa, usuários mais bem informados e o consequente aumento da vida útil dos equipamentos e da sua taxa de utilização.

### **Controle patrimonial dos equipamentos instalados**

2.94. O Prodeem, apesar de lidar com equipamentos de alto valor de aquisição, não adota sistema de controle patrimonial que permita preservar o investimento da União.

2.95. Tal prática evidenciou-se quando da visita a 71 sistemas instalados pelo programa. Em nenhum deles constatou-se placa de tombamento patrimonial ou pessoa responsável pela segurança dos mesmos. Situação confirmada ainda em entrevista a 11(onze) coordenadores estaduais, que testemunharam inexistir responsabilização ou carga patrimonial para os detentores. Mesmo as listagens fornecidas pela SFC, MME, CHESF, CEPEL e Eletronorte não contemplam dados patrimoniais dos equipamentos instalados.

2.96. Sem romper os procedimentos do passados, o Prodeem, em sua atual fase, prevê o preenchimento de ficha contendo dados técnicos e georeferenciamento dos sistemas instalados, mas ainda não há nenhum tipo de responsabilização pela guarda e conservação dos mesmos, quer seja pelo município, quer seja pelo Estado ou por parceiros locais.

2.97. Já são conhecidos roubos e furtos de placas e sistemas completos de energia solar, de forma constante no interior da Bahia e pontualmente em outros estados. Está em fase de inquérito policial, a cargo da Polícia Federal, a apuração dos roubos e furtos acontecidos na Bahia, também já relatados pelo Controle Interno.

2.98. As conseqüências desse descontrole patrimonial são desastrosas, pois frustam os beneficiários (nos casos extremos dos furtos) e não permite que eles desenvolvam o sentido de zelo pelo sistema. Afinal, como a comunidade os recebeu sem custo algum, não teve despertado o seu sentimento de propriedade pelo sistema. Sendo evidente, ainda, a relevante perda patrimonial da União, de aproximadamente US\$ 5.000,00 por sistema.



2.99. Tendo isso em vista, a equipe de auditoria encaminhou representação (TC nº: 017.662/2002-8) ao Ministro-Relator a fim de solicitar o pronunciamento dos responsáveis pelo Programa em relação a situação de descontrole patrimonial encontrada. Caso as razões apresentadas não sejam satisfatórias, será proposta a suspensão cautelar da aquisição de novos equipamentos no âmbito do Programa até que providências no sentido de sanar as irregularidades sejam adotadas.

2.100. Como exemplo de uma das maneiras de responsabilização pelos equipamentos instalados, existe a experiência da Cemig no sentido de realizar a assinatura de carta-acordo entre o município beneficiário e a concessionária, estabelecendo obrigações para manter a guarda dos equipamentos, realizar manutenção preventiva dos sistemas instalados e assumir todos os custos oriundos de vandalismo ou operação indevida dos sistemas fotovoltaicos.

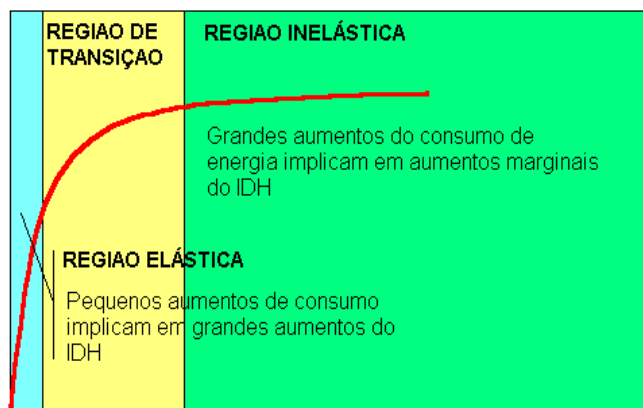
2.101. Decisão recente do TCU, Relação 34/2002 - Min. Rel. Ubiratan Aguiar, no âmbito de auditoria da 1ª Secex (TC 005.753/2002-1), determinou a realização de inventário dos sistemas instalados para caracterização da real localização dos equipamentos. Em complemento, recomenda-se que sejam levantadas informações quanto ao estado de conservação e funcionamento, distância da rede elétrica, além da aposição de plaquetas de tombamento nos mesmos, bem como, assinatura de termos de responsabilidade junto aos municípios, aos estados ou outro ator do processo nos moldes, por exemplo, do efetuado pela Cemig.

2.102. Assim procedendo obtém-se a regularização e o maior controle da situação patrimonial do Programa, com redução da perda patrimonial pela União de equipamentos com alto valor unitário e que alcançam um valor total superior a US\$ 20.000.000,00 (vinte milhões de dólares), referentes à proporção dada como inexistente pela SFC e correspondente a 46% do total de sistemas instalados pelo Programa.

### 3. RESULTADOS DO PROGRAMA NAS COMUNIDADES BENEFICIADAS E SEU ENTORNO.

3.1. O fornecimento de energia elétrica por si só não garante o aumento de bem estar das comunidades beneficiadas, pois é necessário que essa energia seja acompanhada da

Figura 2 - Oferta de energia versus IDH



Fonte: GOLDEMBERG, J. e JOHANSSON, T. - Energy Technologies and Policies for Rural Development in Energy for Sustainable Development – A Policy Agenda. United Nations Development Programme. USA, 2002

disponibilização dos meios capazes de transformá-la em formas de gerar maior renda ou conforto para seus usuários.

3.2. No entanto, quando acompanhada dos meios que a traduzem em bem estar, a energia elétrica é uma poderosa ferramenta de transformação da realidade da comunidade beneficiada, ressaltando a importância do Programa e de seus objetivos. Em reforço ao estabelecido nos objetivos do Programa e na decisão de sua vinculação ao



Projeto Alvorada, apresenta-se o gráfico que mostra a correlação entre o IDH e o consumo per capita de energia, conforme Figura 2. Segundo esse gráfico, nas regiões de IDH menor do que aproximadamente 0,5 (região atendida pelo Projeto Alvorada), o IDH é muito influenciado por pequenas ofertas de energia (segmento elástico da curva, representado pela cor azul).

3.3. Como exposto a seguir, o Programa perde a oportunidade de melhorar significativamente o desenvolvimento humano das localidades beneficiadas por falta de iniciativas que potencializem os efeitos do Programa Energia das Pequenas Comunidades.

### **Baixa integração com programas e entidades federais, estaduais e municipais relevantes para a obtenção de resultados pelo Programa.**

3.4. A despeito do determinado no art. 5º, II, do Decreto Presidencial que criou o Prodeem, há poucas ações sistemáticas com o intuito de *“compatibilizar a atuação dos diversos órgãos governamentais e entidades que detêm responsabilidades sociais, econômicas e de oferta de energia”*. Ações essas que deveriam ser coordenadas, visando o envolvimento do Programa com outras iniciativas governamentais de modo a aproveitar a energia levada aos beneficiários.

3.5. Essa evidência fundamenta-se em informações obtidas por meio de entrevistas com gestores e usuários, que seguidamente afirmaram que as ações que, por acaso, estavam sendo empreendidas nas comunidades para o aproveitamento da energia não guardavam relação ou foram incentivadas pelo Prodeem.

3.6. Segundo os próprios gestores do Programa, o MEC não é informado sobre as escolas contempladas pelos sistemas de energização, desperdiçando-se oportunidades de aproveitamento da energia para programas do tipo TV Escola (com vídeos e canais educativos) a fim de se obter melhorias na educação. Responsáveis pela área da educação de jovens e adultos do MEC junto ao Projeto Alvorada manifestaram desconhecimento do Programa, apesar de informarem ter grande interesse nesse tipo de ação, pois a disponibilização de energia elétrica tem forte impacto em sua atuação.

3.7. Foram identificadas como causas dessa deficiência a demasiada centralização e a ausência de visão sistêmica do Programa, aliadas à sua acanhada estrutura operacional. Por essas razões, os gestores não concatenam a busca de parcerias, o que acarretaria maior esforço de coordenação e, conseqüentemente, de demanda por pessoal e recursos.

3.8. Como decorrência, a utilização dos sistemas instalados está aquém de suas possibilidades e há uma certa frustração por parte dos usuários quanto aos benefícios do Programa. A falta de integração com ações de estados e municípios, e mesmo com outras áreas do próprio governo federal, impede que sejam realizados esforços sinérgicos que potencializem os benefícios da energia elétrica disponibilizada.

3.9. Como boa prática de integração das ações, cita-se a atuação do Estado do Acre. Tendo em mente que houve apenas um convênio entre o MME e o governo do Acre que o vinculasse ao Programa (n.º 013/99<sup>17</sup>), merece nota a formação da Comissão de Implantação e

<sup>17</sup> O convênio teve por objeto tão-somente a execução dos serviços necessários à instalação de sistemas de geração de energia elétrica, com fontes renováveis e auto-sustentáveis, em comunidades do Estado, em



Suporte do Prodeem, conforme já detalhado no Capítulo 2, para apoiar e sustentar a instalação dos sistemas naquela Unidade da Federação. A despeito da existência de apenas um convênio voltado para a instalação dos sistemas, restou claro o grande interesse por parte do executivo estadual pelo Programa. A presença de Secretarias Estaduais de diversas áreas e da Universidade local evidencia um esforço para que as ações do Prodeem sejam aproveitadas por outros atores que possam, concomitantemente à instalação dos sistemas fotovoltaicos, levar outros benefícios às comunidades atendidas. A ação coordenada representa melhor aproveitamento de recursos e maior impacto para a população beneficiada, acarretando uma melhor relação benefício/custo para a intervenção pública.

3.10. Outra boa prática foi verificada no município de Araci, Bahia. Lá, associações locais bem estruturadas trabalham em parceria com a Companhia de Desenvolvimento e Ação Regional do Governo do Estado da Bahia (CAR). Esse órgão atua fora da região metropolitana de Salvador e integra várias ações do Estado. Mais especificamente, o que foi visto refere-se ao Programa PRODUIR, que é voltado para pequenas comunidades rurais pobres, antes sem qualquer perspectiva de crescimento.

3.11. Em Valente/BA, as famílias de pequenos produtores rurais se organizam em torno de interesses comuns e participam de todo o projeto por meio de sua associação a APAEB (Associação de Pequenos Agricultores do Município de Valente), desde a escolha do tipo de investimento até o planejamento, execução e controle das aplicações. Entre os projetos que vêm sendo desenvolvidos em Valente, há o que instala kits geradores de energia fotovoltaica para residências, que vem obtendo bons resultados. Ressalta-se que o projeto não se restringe apenas à instalação dos sistemas, mas reúne uma série de ações em benefício da comunidade. Foram identificados como fatores decisivos para o sucesso a ativa participação da comunidade, a adequação dos equipamentos às necessidades locais e a preocupação não restrita à instalação dos sistemas.

3.12. É importante relatar exceção à falta de integração do Programa com outras ações governamentais. O Programa Energia das Pequenas Comunidades vem desenvolvendo trabalho conjunto com o Ministério da Saúde, a fim de proporcionar a expansão da Rede de Frio - responsável pela estocagem de vacinas em todo território nacional. Esse trabalho tem sido desenvolvido de forma sequenciada e envolve encontrar a melhor solução em termos de equipamentos para atender as necessidades muito específicas da Rede de Frio, pois qualquer alteração nos parâmetros de temperatura pode pôr a perder as vacinas e materiais estocados. Esse procedimento sequencial e compartilhado demonstra como o Programa pode atuar de forma integrada a fim de obter melhores resultados.

3.13. A simples disponibilização de energia elétrica é realização que merece crédito, porém o grande potencial de benefícios que com essa disponibilização se abre não vem sendo aproveitado pelo governo federal. Uma ampla gama de benefícios pode ser levada concomitantemente às comunidades com a chegada da energia, o que traria melhor qualidade de vida às suas populações. O Programa deveria, a partir da definição das comunidades a serem beneficiadas, promover levantamento das possíveis ações integradas que envolvam a energia tornada disponível, de forma que a essa energia venha acompanhada de outras ações voltadas

---

conformidade com os objetivos do Programa de Desenvolvimento Energético de Estados e Municípios – Prodeem. O valor do convênio foi de R\$ 60.000,00, com a contrapartida do Estado no montante de R\$ 1.095.000,00. Segundo informações obtidas no SIAFI, sua vigência foi de 17/9/1999 a 17/9/2001. Ainda de acordo com os dados desse sistema, a prestação de contas foi apresentada dentro do prazo (até 17/11/2001), estando no aguardo da aprovação.



para a valorização do ser humano e para o incremento da cidadania. A integração pretendida não deve estar limitada ao governo federal. Deve ser estendida a todas as esferas de governo. É essencial que haja engajamento, principalmente, dos estados.

3.14. Face o constatado, recomenda-se que o Energia das Pequenas Comunidades promova a integração com outros programas governamentais, de forma que sejam implementadas ações sociais conjuntas, em especial, com o Ministério da Educação (que tem programas como TV Escola, Biblioteca da Escola, Educação de Jovens e Adultos, entre outros) e com o INCRA (voltadas para treinamento e capacitação de assentados).

3.15. Como resultado das sugestões apresentadas, é esperada a ampliação dos resultados obtidos para a população alvo, estimada em 20 milhões de pessoas sem acesso à rede convencional de energia elétrica, em especial na área de educação/capacitação profissional, saúde e nas atividades comunitárias e de lazer das comunidades beneficiadas pelos geradores de energia, bem como a melhoria na higiene e produção agrícola e pecuária em comunidades isoladas e com baixo acesso à água.

### **Os resultados para a comunidade são menores nas localidades mais próximas à rede de distribuição de energia elétrica.**

3.16. Informalmente, o Programa recomenda que os sistemas sejam instalados a uma distância mínima da rede de 5 quilômetros. Apesar da recomendação, o Programa não pode garantir que isso ocorra pois, na maior parte das vezes, não há troca de informações com a concessionária de energia local.

3.17. As visitas realizadas pela Equipe de Auditoria permitiram evidenciar vários sistemas instalados em localidades distantes menos do que 5 quilômetros da rede e em outras onde já havia energia elétrica convencional (ver Apêndice VII). Simultaneamente à constatação desse descontrole por parte do Programa, foi verificado que foram menos relevantes os resultados advindos do fornecimento da energia elétrica fotovoltaica para comunidades próximas da rede convencional de energia elétrica.

Foto 7 - Local em que ainda há sistema fotovoltaico, apesar de, após a sua instalação, ter sido atendido pela rede de energia convencional - Minas Novas/MG.





3.18. A proximidade de locais onde há energia convencional desestimula as comunidades beneficiadas a exigir outros serviços potencialmente viáveis com o fornecimento da energia elétrica fotovoltaica. A existência desses serviços em localidades distantes poucos quilômetros, ou seja, acessíveis a custo de um pequeno deslocamento, faz com que as populações se satisfaçam com os serviços lá oferecidos, como: informação e lazer, basicamente por meio da televisão; escola já dotada de energia convencional; cursos e treinamentos fornecidos em centros comunitários e associações já alcançados pela rede de energia elétrica; entre outros.

3.19. Outro efeito dessa maior proximidade, é uma baixa valorização do sistema instalado pela comunidade, acarretando tanto resultados acanhados quanto pouco comprometimento da população com a integridade física e a manutenção desses sistemas.

3.20. Essa relação entre resultados e distância pôde ser notada nas visitas às comunidades com diferentes distâncias à rede, por meio das entrevistas com os usuários e responsáveis. Os beneficiados mais entusiasmados estavam nas populações de comunidades da Amazônia, onde as distâncias à rede são enormes e não existe perspectiva de outra forma de acesso à energia.

3.21. Aliado ao aspecto atitudinal com relação aos sistemas fotovoltaicos, há também a questão da viabilidade econômica da expansão da rede convencional (vide Tabela 5). Sendo assim, recomenda-se que a distância à rede de eletricidade convencional seja incorporada aos critérios de seleção das comunidades a serem beneficiadas com sistemas do Programa.

3.22. Espera-se que a partir da adoção da recomendação anterior, o Programa produza impactos maiores nas populações beneficiadas, acarretando em maior envolvimento da população com o Programa e maior sustentabilidade dos sistemas instalados.

**A demanda por energia das comunidades não é considerada no dimensionamento do sistema a ser nelas instalado.**

3.23. Nas visitas realizadas, foram freqüentes as reclamações quanto à inadequação da capacidade do sistema às necessidades dos locais em que foram instalados. Foi verificado que há escolas em que nem mesmo todas as salas de aula podem ser iluminadas.

3.24. Isso é causado pela falta de um levantamento local das demandas por energia das comunidades a serem contempladas. Sem esse levantamento existe uma grande possibilidade de haver um sub ou superdimensionamento dos sistemas.

3.25. Entre os equipamentos cujo o uso ficou, em muitos casos, inviabilizado pela capacidade dos sistemas instalados, merecem destaque as geladeiras nas escolas. A impossibilidade de utilização de geladeiras impede estocar alimentos que dependam da refrigeração para conservação. Essa limitação obsta que seja oferecida merenda com maior variedade e melhor qualidade aos alunos. Não tendo em conta essa simples providência, o Programa faz a instalação do sistema energético, mas perde oportunidade ímpar de agregar valor à sua ação, por conta de dimensionamento de carga incompatível com as carências do estabelecimento que o recebe.



3.26. No caso de bombeamento de água com uso de energia gerada no local, da mesma forma que os sistemas energéticos para escolas, aplica-se um único modelo de sistema de bombeamento para todos os lugares do país. Isso acarreta vários problemas, pois não podem ser prescindidas as informações básicas sobre os poços, tais como: altura manométrica<sup>18</sup>, vazão, dados da análise físico-química e bacteriológica da água; para que possa ser corretamente especificada a bomba adequada, bem como para que possam ser adequadamente definidas as possíveis aplicações da água extraída.

3.27. Só por meio do levantamento local poderá se fazer a correta previsão de capacidade e uso da bomba d'água. Como exemplo, foi verificado em Alvorada do Norte/GO que a escola beneficiada com o bombeamento d'água pôde melhorar as suas condições de higiene e de seus alunos, no entanto, a bomba só precisava funcionar 5 minutos por dia para garantir o volume de água consumido, evidenciando um enorme superdimensionamento e desperdício de investimento público.

3.28. Divisam-se como causas para essas situações, a demasiada centralização do programa, com aquisição padronizada de sistemas, aliada a sua acanhada estrutura funcional e de parcerias, que não permite o adequado levantamento de campo antes da instalação do sistema de geração de energia ou de bombeamento d'água.

3.29. Decorrem dessa situação, a subutilização de equipamentos elétricos existentes nos estabelecimentos beneficiários e o sentimento de frustração por parte da comunidade, por conta da inadequação da energia disponibilizada. Não raro, para que seja colocado em uso um equipamento, por exemplo uma TV, é forçoso que outro seja desligado ou que não seja utilizada toda a iluminação possível.

3.30. Na intenção de mitigar os efeitos da padronização e da não-consulta aos beneficiários, o governo do Acre, por meio da Coordenação Operacional do Prodeem naquele estado, redimensiona os sistemas, agregando ou dividindo conjuntos de placas fotovoltaicas, alterando sua capacidade de geração elétrica, de forma a melhor atender aos beneficiários. Na Comunidade Limoeiro, foram agregados vários sistemas e efetuadas algumas modificações de forma a possibilitar o desenvolvimento de atividades econômicas comunitárias tais como a costura.

3.31. Outro bom exemplo para levantamento das necessidades das comunidades são as reuniões entre a Coordenação Operacional e as comunidades. Por ocasião da visita da Equipe de Auditoria foi realizada uma delas, na localidade denominada Alcobras, no município de Capixaba. O

Foto 8 - Reunião na Escola Nova Esperança, Alcobras, Capixaba/AC.

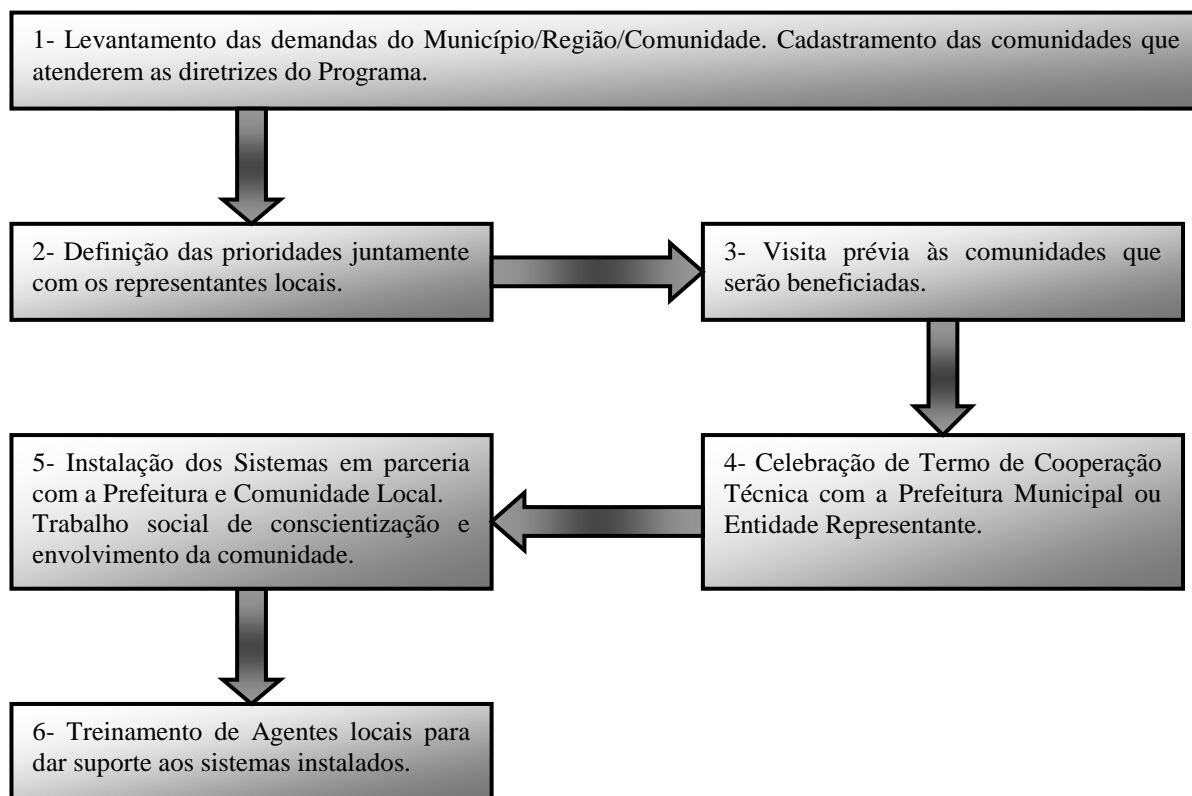


<sup>18</sup> Parâmetro que ajuda a definir a capacidade e a potência da bomba. Corresponde a diferença de altura do nível onde a água é coletada e do nível onde a água será depositada.



evento se deu na Escola Nova Esperança, beneficiada pelo Programa. A foto 8 foi feita na ocasião desta reunião.

3.32. Abaixo, a representação esquemática da metodologia operacional implantada no Estado do Acre pela Coordenação Operacional do Prodeem.



3.33. Mais uma boa prática de atendimento às demandas locais é promovida pelo Projeto Xingó<sup>19</sup>, que se estende pelos estados de Pernambuco, Sergipe, Bahia e Alagoas. Previamente, o Projeto faz um levantamento detalhado da comunidade e de suas necessidades, o que permite aferir o impacto causado pela disponibilidade de energia. Entre as demandas atendidas com a energia fotovoltaica, por oitiva prévia das comunidades, estão: água (chafariz público), lazer (TV pública com antena parabólica), educação (escolas com TV, vídeo e refrigerador), sociais (centros comunitários) e saúde (iluminação de posto de saúde local).

3.34. Além do levantamento dessas necessidades, o Projeto também quantifica o número de possíveis beneficiados, permitindo uma correta avaliação do benefício/custo que é imprescindível para qualquer decisão de emprego de recursos públicos. Logo, esse levantamento total prévio é fundamental para que se consiga obter o maior número de benefícios para o maior número de pessoas possível, garantindo o melhor retorno para um investimento público considerável. Isso evitaria casos como o detectado em Alvorada do Norte/GO onde a escola beneficiada atende a apenas 6 alunos.

3.35. Portanto, propõe-se que, previamente à aquisição e instalação dos sistemas energéticos, sejam levantadas as demandas locais, permitindo que os beneficiários expressem

<sup>19</sup> Para maiores informações sobre o Projeto Xingó, inclusive com exemplo do levantamento preliminar feito antes da instalação dos sistemas de energia, ver Apêndice V.



seus anseios e necessidades quanto ao uso da energia. Além disso, que seja dado atendimento prioritário às comunidades que tenham o maior número de possíveis beneficiados pela instalação dos sistemas.

3.36. Com essa maneira de proceder, espera-se a ampliação do número de beneficiados por sistema instalado, alcançando uma proporção maior dos 20 milhões de brasileiros sem acesso à energia elétrica. Além disso, será possível obter resultados mais consistentes e continuados do Programa e maior sustentabilidade dos sistemas, favorecidos pela expectativa de que os benefícios proporcionados se reforçam e favorecem mutuamente.

#### **4. PAPEL DO PROGRAMA NA IDENTIFICAÇÃO E UTILIZAÇÃO DOS POTENCIAIS DE ENERGIAS RENOVÁVEIS DISPONÍVEIS, O DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIA E INDÚSTRIA NACIONAIS E A CAPACITAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS**

4.1. O Programa concentrou suas ações na energia solar fotovoltaica, praticamente não tendo ações nas demais áreas de energias renováveis. Assim, necessitam ser analisadas separadamente a contribuição do programa para: o desenvolvimento de tecnologia e indústria nacionais de equipamentos fotovoltaicos, a capacitação de recursos humanos nessa área e a identificação dos potenciais de energias renováveis, além da possibilidade do programa atuar com outras tecnologias de energia renováveis disponíveis (tais como a eólica, de biomassa, híbridos e com a utilização de micro e pequenas usinas hidroelétricas).

#### **Contribuição do programa para o desenvolvimento da tecnologia e indústria nacionais de equipamentos fotovoltaicos**

4.2. O Decreto sem número de 27/12/1994, que criou o Programa Energia das Pequenas Comunidades – na época Prodeem – Programa de Desenvolvimento Energético de Estados e Municípios, estabeleceu seus objetivos em seu primeiro artigo.

4.3. Um dos objetivos do programa seria o fomento da tecnologia e da indústria nacionais, mas foi verificado que não houve, em nenhum momento da implementação do Programa, uma participação significativa da indústria nacional no fornecimento dos principais equipamentos (painéis fotovoltaicos, controladores de carga, inversores, divisores de tensão e bombas d'água), ficando restrita ao fornecimento de equipamentos elétricos básicos e de menor valor como baterias, fiação e disjuntores.

4.4. Entrevistas com os gestores do Programa, confirmada no depoimento do único fabricante nacional de painéis fotovoltaicos, demonstram a indiferença do programa quanto ao fortalecimento da tecnologia e indústria nacionais. Segundo os gestores, o desenvolvimento da tecnologia e indústria do país seria uma questão para o Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) e não do Ministério de Minas e Energia dentro do escopo do Programa Energia das Pequenas Comunidades.



4.5. Tal indiferença quanto à questão do desenvolvimento da indústria nacional resultou em diversos fatores limitantes à sua participação. Um desses fatores foi a isenção do imposto de importação (II) quando da compra dos componentes dos kits fotovoltaicos. Os equipamentos das primeiras fases do programa gozaram de tal medida por meio da compra pelo Cepel, que utilizou a prerrogativa que permite a importação isenta do imposto para materiais para pesquisa. As compras seguintes, realizadas pelo MME, também possuem isenção do imposto de importação, que beneficia o fornecedor internacional, conforme disposto nos editais de licitação internacional da fase V do programa.

4.6. Também no sentido de restrição da participação da indústria nacional, os editais de licitação muitas vezes estabeleceram volumes elevados de fornecimento em prazos curtos (ver TC 003.027/2000-8, auditoria realizada pela 1ª Secex/TCU na Coordenação-Geral de Recursos Logísticos do Ministério de Minas e Energia – CGRL/MME, em fase de recurso). Ressalte-se que, no caso exemplificado, o mencionado prazo não foi cumprido pela empresa vencedora do certame. Sendo assim, limitou-se a participação de concorrentes de menor porte, como os nacionais, sem vantagem para a Administração com relação ao prazo de entrega.

4.7. Especialistas na área fotovoltaica e representante da indústria nacional levantaram suspeitas de *dumping*<sup>20</sup> por parte dos fornecedores vencedores da licitação. Segundo o representante da única indústria nacional de painéis fotovoltaicos, os fornecedores estrangeiros de equipamentos ligados à energia solar são multinacionais ligadas ao mercado petrolífero (*British Petroleum, Shell*) que compensam seus prejuízos na área fotovoltaica com os lucros do setor petrolífero, a fim de criar demanda nos mercados com alto potencial energético (como, no caso da energia solar, o Brasil).

4.8. Foi feita, via pesquisa pela Internet, coleta de preços de painéis fotovoltaicos ofertados no mercado internacional para comparação com os preços ofertados pela indústria nacional, revelando condição de competitividade (para ver a pesquisa por inteiro, consultar o Apêndice VI). Essa comparação revelou que os preços oferecidos pela indústria nacional são competitivos, conforme pode-se ver pela proximidade com os preços médios internacionais representados pela linha reta no gráfico da Figura 3.

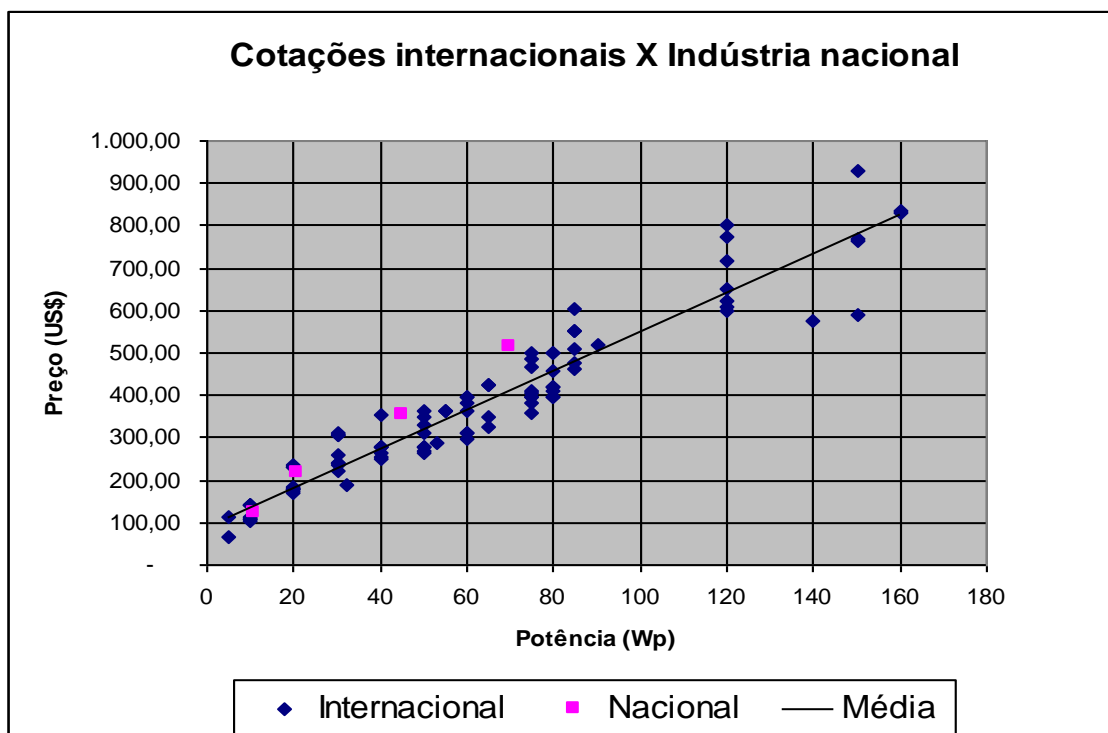
4.9. Há que se considerar que na última licitação o preço de aquisição pelo MME de todo o conjunto fotovoltaico (painéis, inversor, controlador, baterias, fiação, etc), sem instalação, foi de US\$ 6,49/W. Enquanto que somente os preços dos painéis fotovoltaicos da BP-Solar praticados em países como Estados Unidos e Austrália, que são países onde os regimes tarifários fazem com que os preços em seus mercados sejam próximos aos preços internacionais, estão por volta de US\$ 7,21/W, sem instalação (Apêndice IV). A comparação não incluiu os custos de frete, seguros, impostos e taxas de importação, reforçando as suspeitas de *dumping*. Também não foram comparadas as tecnologias, apenas o valor por potência oferecida.

---

<sup>20</sup> Exportação por preço inferior ao vigente no mercado interno para conquistar mercados ou dar vazão a excesso de oferta.



Figura 3 - Comparativo de Preços de Equipamentos Fotovoltaicos



Fonte: Pesquisa de preços nos sites de empresas na Internet.

4.10. Também foi mencionado pelo representante da indústria nacional, suspeitas de concessão de subsídios pelos governos estrangeiros à sua indústria fotovoltaica, aumentando a desvantagem da indústria nacional. Possibilidade que não pôde ser investigada no âmbito deste trabalho, mas que pode ser objeto de consulta pelo Programa ao Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (Decreto nº 3.981 de 24/10/2001).

4.11. Além disso, foi mencionado pelos especialistas e representante da indústria nacional a inexistência de uma política de compras governamentais pelo Brasil. É a utilização do chamado Poder de Compra do Estado como mecanismo de incentivo à indústria nacional. Como exemplo, pode-se citar o caso dos Estados Unidos, em que o mercado é aberto às importações, mas o Governo dos Estados Unidos privilegia, em suas aquisições para programas públicos, a compra de produtos semi-manufaturados e manufaturados fornecidos por empresas norte-americanas dentro de certas condições e com as exceções especificadas (*Buy American Act/1933*).

4.12. Durante os anos de implementação do Programa Energia das Pequenas Comunidades, não foram efetuadas parcerias para alavancar tecnologicamente os potenciais fornecedores locais. A indústria nacional não conseguiu investir em sua modernização tecnológica por conta, entre outros motivos, dos problemas macro-econômicos nacionais. Como consequência, verifica-se a obsolescência da indústria nacional no setor energético fotovoltaico, conforme posição unânime dos especialistas do setor fotovoltaico consultados. O representante da indústria nacional confirmou a obsolescência tecnológica na fabricação de painéis, ressaltando, entretanto, o domínio na área de aplicação da tecnologia, em que se destaca o kit fotovoltaico com computador, monitor com placa de TV, vídeo cassete, *modem* para conexão à Internet via satélite (Foto 9).



Foto 9: Sistema fotovoltaico nacional, com computador, monitor com placa de TV, vídeo cassete, *modem* para conexão à Internet via satélite.

4.13. Quanto à obsolescência tecnológica da indústria nacional, é esclarecedora a manifestação do Prof. Dr. Ricardo Rütger do Laboratório de Energia Solar – LABSOLAR - da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. Informa o Professor, que a indústria nacional não se modernizou e se encontra tecnologicamente obsoleta e pouco competitiva. Entretanto, existe a possibilidade de desenvolvimento no país de uma fábrica de painéis fotovoltaicos com uma tecnologia mais

adequada às condições nacionais. Essa tecnologia, chamada de “filmes finos”, foi, segundo o Professor, considerada como a mais adequada para o Brasil pelo LABSOLAR/UFSC, permitindo chegar a um custo de US\$ 2,00/Wp (comparar com o custo atual da última aquisição de US\$6,29 para o conjunto painel e demais componentes).

4.14. Em relação aos demais componentes do sistema, como a maior parte das ações do Programa são voltadas apenas para a compra e a instalação de equipamentos, privilegiou-se o fornecedor dos painéis fotovoltaicos (o componente mais caro, que corresponde por volta de 90% do preço - parágrafo 4.9), o qual forneceu também todos os demais componentes tecnologicamente mais complexos (inversores, controladores de carga), restringindo a participação da indústria nacional aos insumos de menor conteúdo tecnológico e preço. Para o Brasil, tal procedimento é prejudicial, por estimular a aquisição externa e isenta do Imposto de Importação, dificultando o desenvolvimento da indústria nacional de componentes com maior valor agregado.

4.15. A manutenção dos sistemas tampouco mereceu a atenção necessária por parte do programa. Não houve a devida preocupação por parte do Ministério em garantir o funcionamento dos sistemas no caso de alguma falha em seus itens importados (bombas, controladores de carga e inversores, principalmente) por meio da oferta de peças de reposição e capacitação da mão de obra local para reparos básicos. Afinal, como resultado da política de compras do programa, foram instalados milhares de equipamentos fotovoltaicos de diversos fornecedores estrangeiros, sem que existisse uma rede local suficientemente ampla para suprir as diferentes necessidades de manutenção desses sistemas. Isso teve como resultado, de um lado, o não funcionamento de diversos sistemas por falta de peças de reposição e, de outro, na canibalização dos equipamentos em estoque ainda não instalados (fato constatado nas entrevistas junto aos beneficiários e na visita efetuada ao almoxarifado da Chesf, em Pernambuco, e na CDRM - Companhia de Desenvolvimento de Recursos Minerais, na Paraíba, conforme já analisado no Capítulo 2).

4.16. Corrigindo parcialmente tal lacuna, na fase V do programa foi prevista a garantia técnica de 36 meses do último equipamento instalado, exigindo assistência técnica e suporte de serviços no Brasil durante o prazo de garantia e uma garantia de 5 anos contra defeito de fabricação. Entretanto, e apesar da vida útil dos painéis ser de 20 a 25 anos, o edital



não previu obrigatoriedade de disponibilidade de peças de reposição ao longo da vida útil dos equipamentos. Essa última preocupação é relevante porque existe o risco de problemas e defeitos que não sejam cobertos pela assistência técnica, como aqueles resultantes de falhas no manuseio e operação, que encontrarão as mesmas situações recorrentes nas fases anteriores de falta de peças e pessoal para manutenção.

4.17. Assim, recomenda-se, como política do programa com vistas ao desenvolvimento da indústria nacional e para facilitar a manutenção dos equipamentos: a realização de consulta ao Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior sobre a possibilidade da existência de *dumping* nas licitações para aquisição dos sistemas fotovoltaicos e da existência de subsídios às indústrias estrangeiras do setor fotovoltaico; a adoção, nos processos licitatórios do Programa, de um nível mínimo de nacionalização para o conjunto de equipamentos adquiridos, progressivo ao longo do tempo, de maneira a fomentar a crescente nacionalização dos sistemas; e a inclusão de cláusula no edital de licitação exigindo um estoque mínimo de peças de reposição e a instalação de assistência técnica especializada e disponível no país durante o prazo de vida útil dos equipamentos.

4.18. Como resultado dessas recomendações, espera-se como benefício o aumento da participação da indústria nacional no Programa, gerando renda e tecnologia no país, e a diminuição do índice de não-funcionamento dos equipamentos instalados, atualmente de pelo menos 36% (ver Tabela 6). Também espera-se a economia, em divisas, de parte substancial do investimento total previsto de US\$ 45 milhões de dólares para 2003 por meio do direcionamento da aquisição de componentes no mercado nacional.

### **Desenvolvimento de recursos humanos**

4.19. O programa não demandou esforços no sentido de capacitar recursos humanos para o desenvolvimento tecnológico na área da energia solar, embora haja vários centros de pesquisa, universidades e outras instituições brasileiras atuando de forma independente em áreas correlatas ao programa e interessadas em participar. Também foi constatado grande interesse em se desenvolver trabalhos nessa área, conforme informações obtidas por entrevistas e pesquisas com especialistas na área, pesquisas eletrônicas efetuadas com Universidades e Centros de Pesquisa e dados do Banco de Teses da Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Capes.

4.20. Mesmo cometendo a injustiça de não citar outros trabalhos em curso, apenas a título de ilustração, menciona-se o trabalho em desenvolvimento pela Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais – CETEC, com participação do Departamento de Física da Universidade Federal de Minas Gerais, do *NREL - National Renewable Energy Laboratory/EUA* e do *NCPV - National Centre for Photovoltaics/EUA*, de desenvolvimento experimental de tecnologias para a produção de células solares de baixo custo a partir de filmes de silício (ver parágrafo 4.13).

4.21. Recomenda-se que o Programa preveja recursos destinados especificamente a estimular projetos de implantação de programas de estudos e de formação de recursos humanos na pesquisa e desenvolvimento da tecnologia adotada.



4.22. Como resultado dessa recomendação, espera-se, o desenvolvimento de recursos humanos qualificados nas tecnologias utilizadas pelo Programa, aumentando sua sustentabilidade no médio e longo prazo e diminuindo a taxa de não-funcionamento dos sistemas.

#### **A identificação dos potenciais de energias renováveis e a possibilidade do Programa atuar com outras tecnologias de energia renováveis disponíveis**

4.23. O Programa optou pela desconsideração de importantes fontes renováveis de energia disponíveis no país, tais como biomassa, energia eólica, micro e pequenas centrais hidrelétricas.

4.24. Desde o seu início, o Programa priorizou a utilização da energia fotovoltaica. As compras foram concentradas em kits fotovoltaicos para a iluminação de escolas, postos de saúde, iluminação pública e bombeamento de água.

4.25. Assim, o Programa não contribuiu devidamente para a identificação e para a utilização dos potenciais de energia renováveis disponíveis, conforme previsto em seus objetivos iniciais.

4.26. Nove especialistas nas áreas de biomassa, energia eólica, pequenas e micro centrais hidroelétricas e energia solar fotovoltaica consultados pela auditoria avaliaram o processo de identificação das fontes energéticas e o aproveitamento dos potenciais energéticos disponíveis pelo Prodem como ruim<sup>21</sup>.

4.27. Também foi avaliada a utilidade dos levantamentos existentes dos potenciais de energia renováveis como útil<sup>22</sup> para todas as fontes de energia renováveis questionadas (solar fotovoltaica, eólica, mini, micro e pequenas centrais hidroelétricas, biomassa e sistemas híbridos).

4.28. Ainda na mesma pesquisa foi avaliada a utilidade da realização de estudos de campo e de pesquisas do potencial de energia como muito útil<sup>21</sup> para as todas as fontes de energia renováveis mencionadas (solar fotovoltaica, eólica, mini, micro e pequenas centrais hidroelétricas, biomassa e sistemas híbridos). No mesmo sentido, especialistas do Centro Brasileiro de Energia Eólica e do Centro Brasileiro de Referência em Biomassa manifestaram-se pela necessidade de realizar estudos de campo para a implantação de sistemas eólicos e de biomassa.

4.29. Tais avaliações permitem concluir que, na opinião dos especialistas consultados, o programa equivocou-se ao dispensar o processo de identificação dos potenciais energéticos das localidades a serem atendidas e os estudos de campo.

---

<sup>21</sup> Escala: excelente, bom, ruim, péssimo.

<sup>22</sup> Escala: muito útil, útil, pouco útil e sem utilidade.

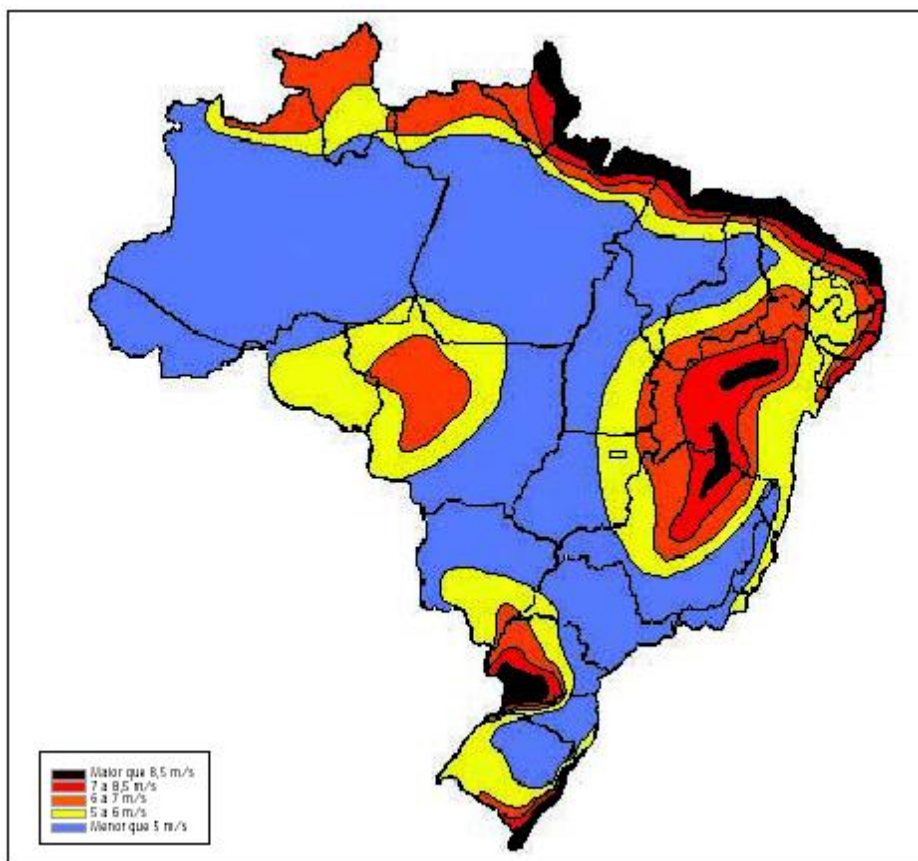


Figura 4 - Atlas Eólico do Brasil. Dados Preliminares de 1998. Velocidade média do vento em m/s.

Fonte: ANEEL. Atlas da Energia Elétrica do Brasil. Brasília: ANEEL, 2002.

4.30. A Figura 4 representa parte de um dos estudos que poderiam ser úteis ao Programa. Faz parte do Atlas Energético do Brasil, publicado pela Aneel. Observar que a região do semi-árido nordestino, local de muitos municípios que são foco do Programa, encontra-se entre as áreas de maior potencial de aproveitamento eólico (cores mais quentes).

4.31. Assim sendo, o processo de atendimento às comunidades isoladas deve passar pela utilização dos levantamentos dos potenciais de energia renováveis para o mapeamento das áreas com maior possibilidade de utilização das diversas fontes disponíveis e pela realização de estudos de campo para verificação das efetivas condições das comunidades passíveis de serem beneficiadas.

4.32. Constatou-se, ainda, a existência de diversos sistemas, não fotovoltaicos, implantados em comunidades isoladas, com participação de entidades de pesquisa, como os sistemas híbridos instalados em Fernando de Noronha/PE, Tamaruteua e Praia Grande/PA; os projetos desenvolvidos pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo - IPT - e do Centro Brasileiro de Biomassa - CENBIO - para adaptação de motores ciclo diesel a biodiesel; e as diversas micro e pequenas centrais hidroelétricas instaladas no país.

4.33. Os especialistas nas diversas fontes energia avaliaram a possibilidade de participação da indústria nacional como excelente<sup>23</sup>, para micro e pequenas centrais hidroelétricas, e boa, no caso de sistemas eólicos, de biomassa e híbridos.

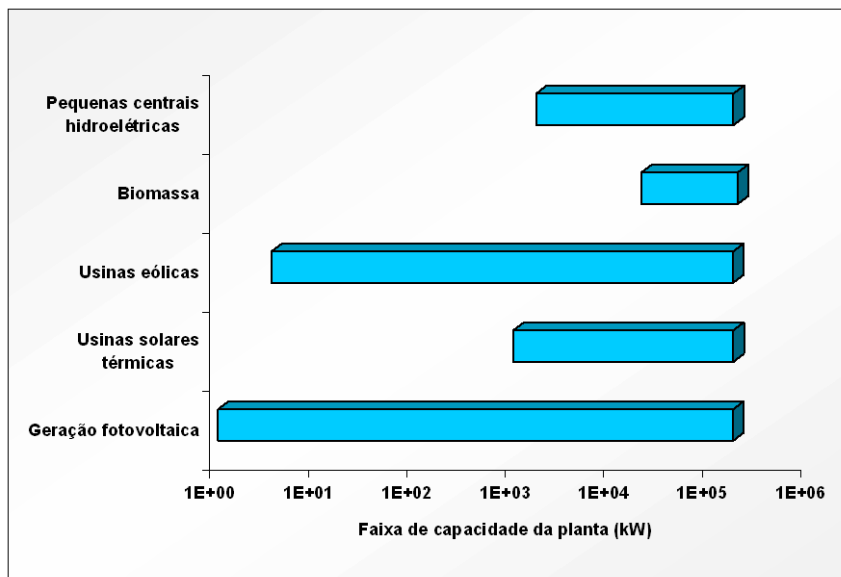
4.34. A Figura 5 apresenta as faixas de potência usuais para cada tipo de geração de energia. O Programa está adquirindo sistemas com capacidade de 470 Wp correspondendo, na Figura 5, a 0,5E+01. Nessa faixa só é usual a adoção de sistemas fotovoltaicos ou eólicos.

<sup>23</sup>Escala: excelente, bom, ruim, péssimo.



4.35. No caso específico da energia eólica, segundo o entendimento do Prof. Dr. Everaldo Feitosa, da UFPE e do Centro Brasileiro de Energia Eólica, há possibilidade de instalações isoladas, com participação de indústrias nacionais, até mesmo para o atendimento

Figura 5: Faixa usual de potência das plantas de geração de energias renováveis



Fonte: Adaptado de GREENPEACE INTERNATIONAL - *Renewable IPPs in Southeast Asia*. October, 1998.

a uma única escola. Tal entendimento é corroborado pela constatação da existência no Brasil de empresas fabricantes de geradores eólicos para instalações de pequeno a grande porte, além da existência de diversas empresas atuando na fabricação de equipamentos auxiliares (baterias, inversores, controladores de carga e outros). Sem perder de vista a possibilidade de

atendimento mais amplo das comunidades com fornecimento simultâneo de energia para escola, posto de saúde, centro comunitário e iluminação pública.

4.36. Por fim, dentre as razões para a omissão da utilização da demais fontes alternativas por parte da Coordenação do Programa no MME, deve ser registrada a centralização da estruturação do programa por uma única entidade de pesquisa, o Cepel, que apresenta forte viés para a tecnologia fotovoltaica. De fato, por maior que seja a reconhecida capacidade técnica de uma instituição de pesquisa, é improvável que detenha pleno domínio tecnológico sobre todas as áreas de atuação em energia alternativas. Aliás, essa é uma característica do conhecimento, de uma forma geral. Portanto, são antagônicos o objetivo de desenvolvimento tecnológico de diversas fontes renováveis previsto no programa e a estruturação do programa centrada em uma única entidade de pesquisa.

4.37. A Tabela 7 apresenta estimativas de custos atuais e projetadas para diversas gerações de energia. Por meio de sua análise pode-se ajudar a selecionar quais as melhores tecnologias indicadas para cada caso. Em caso de opção entre diversas formas de geração de energia, nota-se que a fotovoltaica é a que apresenta maior custo, tanto atualmente quanto nos próximos 20 anos. Isso reforça a necessidade de questionar o modelo tecnológico adotado pelo Programa.



Tabela 7: Situação atual e perspectivas futuras para diversas tecnologias de energias renováveis.

Tecnologia de Energia Renovável		Custo unitário atual (US\$)	Custo unitário estimado para 2020 (US\$)
Aquecimento com biomassa		3 a 5 /GJ <sup>24</sup>	3 a 5 /GJ
Geração elétrica a partir de biomassa		0,06 a 0,09/kWh <sup>25</sup>	0,05 a 0,06/kWh
Combustíveis líquidos da biomassa (para transporte)		15/GJ	10 a 12/GJ
Geração hidroelétrica		0,03 a 0,05/kWh	0,03 a 0,04/kWh
Aquecimento solar		10 a 30/GJ	10 a 20/GJ
Geração elétrica por concentradores solares		0,12 a 0,15/kWh	0,04 a 0,05/kWh
Solar fotovoltaico		0,25 a 0,65/kWh	0,10 a 0,15/kWh
Geotérmica		0,03 a 0,12/kWh	0,0025 a 0,08/kWh
Eólica		0,05 a 0,11/kWh	0,02 a 0,03/kWh
Sistemas convencionais de	Aquecimento	5 a 6/GJ	
	Geração elétrica	0,03 a 0,05/kWh	
	Combustíveis líquidos para transporte	9 a 10/GJ	

Fonte: Adaptado de INTERNATIONAL ENERGY AGENCY - *Developing a New Generation of Sustainable Technologies. Long-term R&D Needs*. Paris: October, 2000

4.38. Assim, recomenda-se aos coordenadores do Programa a descentralização na execução, com base nos arts. 2º, incisos II e III, 3º e 5ª, incisos I a III, de seu Decreto de criação, por intermédio da articulação de parcerias com instituições de reconhecida competência nas diversas áreas de energias renováveis, para realização de estudos prévios de viabilidade abrangendo levantamento dos potenciais locais de energias renováveis.

4.39. Da implementação de tais recomendações, espera-se o alcance dos seguintes benefícios: identificação e utilização dos potenciais de energia renováveis disponíveis; aproveitamento dos potenciais de outras energias renováveis regionais que não somente a energia solar fotovoltaica; e melhoria nos critérios de seleção de projetos a serem contemplados pelo programa.

<sup>24</sup> GigaJoule - medida de energia

<sup>25</sup> KiloWatt hora - medida de potência



## 5. MONITORAMENTO

5.1. O indicador do Programa Energia das Pequenas Comunidades registrado no PPA está apresentado na tabela a seguir.

Tabela 8 - Indicadores do Programa Energia das Pequenas Comunidades no PPA

<b>Indicador</b>	<b>Definição do Indicador</b>
Taxa de atendimento com energia elétrica a localidades remotas.	Relação percentual entre o número de localidades atendidas pelo programa e o número de localidades não atendidas pela rede elétrica convencional.

Fonte: Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão

5.2. Esse indicador não é o mais adequado para avaliar o desempenho do Programa porque mensura apenas o seu aspecto quantitativo e, ainda assim, de modo impreciso. O problema desse indicador é que o denominador - número de localidades não atendidas pela rede elétrica convencional - não depende somente das ações do Programa. Conforme avaliado nos trabalhos de campo, o número de localidades não atendidas pela rede elétrica convencional se reduz rapidamente graças a outros programas governamentais, tal como o Luz no Campo, e ações de universalização do acesso à energia. Assim, o aumento da “*Taxa de atendimento com energia elétrica a localidades remotas*” não depende somente do desempenho do Programa e, portanto, não pode ser o único avaliador do Programa.

5.3. Conforme já visto neste relatório, a energia não tem valor intrínseco, é preciso que sua oferta seja acompanhada de meios para se obter algum benefício, assim, um único indicador que apenas trate da disponibilização da energia, sem levar em conta o uso e o benefício por ela acarretado não tem condições de refletir quais impactos são proporcionados pelo Programa.

5.4. Foram identificados os principais produtos gerados pelo Programa e, com base nesses produtos, elaborou, em acordo com o Gerente do Programa, os seguintes indicadores de desempenho. Esses indicadores poderão ser utilizados pelo Tribunal para o monitoramento sistemático do desempenho do Programa, bem como pelos gestores, com o objetivo de acompanhar e avaliar gerencialmente o Programa.



Tabela 9 - Indicadores de Desempenho Propostos para o Programa Energia das Pequenas Comunidades

<b>Indicador</b>	<b>Definição e Análise do Indicador</b>
1- Valor do Watt-pico para eletrificação, em reais	Valor total dos equipamentos adquiridos para geração de energia em R\$ / Total de Watts-pico <sup>26</sup> dos equipamentos - informa o valor do Watt-pico adquirido passível de ser utilizado pela comunidade.
2- Valor por Watt-pico para bombeamento de água em reais	Valor total dos equipamentos adquiridos para bombeamento de água em R\$ / Total de Watts-pico dos equipamentos - informa o valor do Watt-pico adquirido passível de ser transformado em volume de água bombeado para a comunidade.
3- N° de comunidades atendidas	Número de comunidades atendidas pelo Programa - medida básica de eficácia, permite avaliar a evolução do número de comunidades beneficiadas. Precisa ser analisado em conjunto com outros indicadores, pois permite apenas uma análise quantitativa.
4- N° de profissionais capacitados por comunidade atendida	Número de profissionais capacitados em manutenção dos sistemas instalados pelo Programa / Número de comunidades atendidas - informa a proporção de profissionais capacitados para prestar manutenção aos equipamentos instalados. Útil para se monitorar a capacidade de sustentabilidade dos sistemas instalados.
5- População beneficiada pelos sistemas implantados	Número de pessoas beneficiadas pelos sistemas implantados - permite que se avalie o número de beneficiados pelo Programa. É preciso que se leve em conta os usos dos sistemas instalados a fim de se estabelecer quem dele se beneficia: alunos de uma escola, população local de um centro comunitário, etc.
6- Taxa de sistemas em funcionamento após dois anos de sua implantação	Número de sistemas em funcionamento após dois anos de implantação / Número de sistemas implantados há dois anos x 100. Evidencia a porcentagem de sistemas auto-sustentáveis, capazes de se manter no curto prazo.
7- Taxa de sistemas em funcionamento após cinco anos de sua implementação	Número de sistemas em funcionamento após cinco anos de implantação / Número de sistemas implantados há cinco anos x 100. Evidencia a porcentagem de sistemas auto-sustentáveis, capazes de se manter a longo prazo. Após cinco anos já teria sido necessário haver a troca de peças (baterias, inversores, etc), o que caracterizaria um sistema capaz de ter longa vida útil.
8- N° de pesquisas relacionadas patrocinadas pelo Programa	Número de pesquisas relacionadas com as áreas correlatas ao programa (microsistemas geradores, energias renováveis, levantamentos de demanda e oferta energéticas, etc) patrocinadas, mesmo que em parte, pelo Programa.

<sup>26</sup> Indicador de potência máxima capaz de ser gerada pelo equipamento.

**TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO**

Secretaria de Fiscalização e Avaliação de Programas de Governo

Auditoria de Natureza Operacional no Programa Energia das Pequenas Comunidades

<b>Indicador</b>	<b>Definição e Análise do Indicador</b>
9- Percentual de participação dos componentes nacionais no preço dos sistemas de geração de energia adquiridos pelo Programa	Valor dos componentes nacionais em R\$ / Valor total em R\$ dos sistemas de geração de energia adquiridos pelo Programa x 100 - informa o percentual do valor dos sistemas que é produzido pela indústria nacional. Permite avaliar a evolução da participação da indústria nacional no desenvolvimento de tecnologias ligadas às áreas do Programa.
10- Percentual de participação dos componentes nacionais no preço dos sistemas de bombeamento adquiridos pelo Programa	Valor dos componentes nacionais em R\$ / Valor total em R\$ dos sistemas de bombeamento d'água adquiridos pelo Programa x 100 - informa o percentual do valor dos sistemas que é produzido pela indústria nacional. Permite avaliar a evolução da participação da indústria nacional no desenvolvimento de tecnologias ligadas às áreas do Programa
11- Média do número de novas atividades relacionadas com acesso à energia por comunidade atendida após 1 ano de instalação (de 1 a 4).	Número de novas atividades relacionadas à energia / Número de comunidades atendidas - permite avaliar os resultados obtidos pela disponibilização da energia na comunidade. Pode ser relacionado a 4 grupos de atividades principais: econômicas, lazer, educacionais e comunitárias. Assim, caso a energia tenha proporcionado água para animais, terá havido nova atividade econômica; reuniões noturnas em centro comunitário, nova atividade comunitária; aulas noturnas, nova atividade educacional; TV pública, nova atividade de lazer; e assim por diante, tendo como valor máximo 4 por comunidade (pelo menos uma nova atividade por grupo). Pode ser coletado anualmente por meio de amostra aleatória entre as comunidades beneficiadas no ano anterior.
12- Proporção de comunidades beneficiadas frente ao total de comunidades sem energia em municípios com IDH<0,5.	Número de comunidades beneficiadas pelo Programa em municípios com IDH < 0,5 / Número de comunidades sem energia em municípios com IDH < 0,5 - informa a proporção de comunidades atendidas entre as que são foco do Programa. Não deve ser analisado isoladamente, pois as comunidades podem ser atendidas por outros programas de eletrificação. Deve ser analisado em conjunto com os indicadores 3 e 5, por exemplo.

Fonte: Equipe de Auditoria.

5.5. Considerando que as medidas recomendadas podem demandar implementação progressiva, é oportuno determinar que a Secretaria de Energia remeta ao Tribunal, no prazo de 60 dias, plano de ação contendo o conjunto de metas correspondentes aos indicadores de desempenho recomendados na Tabela 9, contemplando prazo para o atingimento dessas metas, e o cronograma de adoção das medidas necessárias à implementação das recomendações prolatadas pelo Tribunal, com o nome dos responsáveis pela implementação dessas medidas (precedentes Decisão 660/2002-Plenário, Ata 21/2002; Decisão 712/2002-Plenário, Ata 22/2002, Decisão 590/2002-Plenário; Ata 18/2002; Decisão 614/2002-Plenário, Ata 20/2002, Decisão 649/2002-Plenário, Ata 16/2002, Decisão 414/2002-Plenário, Ata 13/2002-P).

5.6. A implementação do referido plano deverá ser monitorada conforme previsto no Roteiro para Monitoramento de Auditorias de Natureza Operacional, aprovado pela Portaria Segecex nº 12, de 15/3/02. Os trabalhos deverão ser supervisionados pela 1ª Secex, a qual se vincula a clientela da área de energia, com o apoio técnico da Seprog, conforme artigo 2º da referida Portaria.

5.7. Recomenda-se, ainda, o estabelecimento de grupo de contato de auditoria, com a participação do Departamento Nacional de Desenvolvimento Energético, de representante do Programa Luz no Campo, da SFC e da Subsecretaria de Planejamento, Orçamento e



Gestão do MME, bem como da Agência Nacional de Energia Elétrica - Aneel. O objetivo é que o grupo de contato atue como canal de comunicação com este Tribunal e acompanhe a implementação das recomendações desta Corte de Contas, a evolução dos indicadores de desempenho e o atingimento das respectivas metas.

## **6. COMENTÁRIOS DO GESTOR**

6.1. Realizados os trabalhos de auditoria, foi encaminhada cópia do relatório preliminar ao Coordenador Geral de Programas Energéticos do Departamento Nacional de Desenvolvimento Energético da Secretaria de Energia do Ministério de Minas e Energia-CGPE/DNDE/SEN/MME, gerente do Programa de Energia das Pequenas Comunidades, a fim de colher sua opinião e comentários.

6.2. Posteriormente, o Gerente encaminhou à equipe o Ofício nº 209/2002 - DNDE/CGPE, em que tece considerações e oferece sugestões passíveis de incorporação ao relatório.

6.3. Antes de apresentar seus comentários, o gestor fez uma contextualização do Programa, descrevendo sua concepção dentro da política de universalização do acesso à energia elétrica do Governo Federal. Nessa contextualização, o gestor apresenta a situação atual da universalização do acesso, seu arcabouço legal e o seu histórico. Em seguida é apresentado o Programa Nacional de Desenvolvimento Energético de Estados e Municípios - Prodeem, antecessor do Energia das Pequenas Comunidades, com seus objetivos, suas parcerias, histórico, principais características operacionais, principais atividades realizadas em 2001 e perspectivas para 2002 (apesar de já ter findado) e 2003. Em seguida, o gestor apresenta o plano de ação de reestruturação do Programa, uma das sugestões apresentadas pela equipe de auditoria durante o decorrer do trabalho.

6.4. O gestor também afirma que, desde 1999, o Programa passou por quatro Ministros de Minas e Energia, quatro Secretários de Energia, três Diretores do Departamento Nacional de Desenvolvimento Energético – DNDE e quatro Coordenadores. Afirma ainda que a cada troca gerencial, o Programa é interrompido para estudos e conhecimento, com isso houve perdas que afetaram o Programa; principalmente, na implementação da reestruturação que, somente agora, será posta em marcha. Continua dizendo que os gerentes do novo Governo receberão os produtos e uma equipe de técnico e consultores já estruturados – o que não foi possível para os gestores anteriores, dado o exíguo tempo que permaneceram no cargo.

6.5. Além disso, o gestor relata o início de ações que vão ao encontro das recomendações propostas na auditoria: ações para descentralização da administração do Programa, levantamento da situação dos sistemas já instalados, tombamento patrimonial dos sistemas, estudos para permitir a doação dos sistemas às comunidades e implementação do “Programa Nacional de Capacitação” para formação de profissionais de manutenção.

6.6. Em decorrência dos trabalhos de análise, algumas das considerações dos Gestores não divergentes do discernimento da equipe foram acatadas e incorporadas ao relatório, de forma que não serão aqui apresentadas nem expressamente analisadas. Inversamente, aquelas considerações contrárias ao disposto no relatório, mas que não foram suficientes para alterar o entendimento da equipe, serão apresentadas e analisadas. As



iniciativas adotadas pelo gestor que coincidem com as sugeridas pela equipe serão apenas citadas.

### **Comentário sobre a inexistência de um cadastro confiável com os dados dos sistemas energéticos instalados**

6.7. O gestor afirma que existe um cadastro no MME, cadastro na Eletronorte, cadastro na CHESF, cadastro no CEPEL, além de controles estabelecidos pelos Estados parceiros, e o fato de estarem implementando, atualmente, um banco de dados central que estará disponível via internet a todos os usuários.

#### **Análise do comentário**

6.8. A equipe afirma no relatório que inexistente um cadastro confiável com os dados dos sistemas. Todos os cadastros citados pelo gestor foram conhecidos pela equipe. O problema detectado foi a falta de compatibilização entre eles. Para efeito de confiabilidade da informação, a existência de vários cadastros incompatíveis equivale a nenhum. O início da implementação de um banco de dados central é posterior ao período de auditoria, portanto não poderia ser objeto deste trabalho.

### **Comentário sobre a pouca integração com outros programas públicos**

6.9. O gestor afirma que (*in verbis*):

*“A principal coordenação do Programa com os outros órgãos, Programas Federais é o Projeto Alvorada, criado em 2000, o qual foi consultado e avisado sobre todas as ações da Fase V, nas fases anteriores esta coordenação estava a cargo dos Governos Estaduais (em muitos Estados como: Goiás, Acre, Rio de Janeiro, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, Paraíba, entre outros, funciona bem.) responsáveis pela instalação dos equipamentos. Atualmente, está prevista no Programa ação específica para complementar as interfaces do Projeto Alvorada”.*

#### **Análise do comentário**

6.10. Até o período da auditoria, mesmo já atuando no âmbito do Projeto Alvorada, não foi identificada pela equipe uma integração com outros programas públicos, participantes ou não do Projeto Alvorada. Assim, permanece a pertinência da recomendação presente no subitem g do inciso I da proposta de encaminhamento.

### **Comentário sobre a instalação de sistemas energéticos em locais atendidos pela rede convencional de energia elétrica**

6.11. O gestor afirma que (*in verbis*):

*“Essa constatação é verdadeira, mas para um percentual muito baixo dos sistemas instalados. Tirar conclusão para o todo ‘ressalta a ineficácia do Programa’, é no mínimo um erro de estatística.*

*A Coordenação necessária, entre os diversos Programas de eletrificação é difícil pela dispersão das comunidades não atendidas (são estimadas em 100.000 comunidades e em torno de 4.000.000 de domicílios*



*sem acesso a energia elétrica) e a própria dinâmica de expansão da rede convencional que esta pulverizada entre as 5.600 Prefeituras brasileiras que juntamente com as concessionárias definem em função de demandas pontuais e critérios políticos municipais a própria expansão da rede. Considerando que desde o momento em que se define onde instalar um sistema fotovoltaico até o momento de sua instalação efetiva, estamos sujeitos a esta coincidência.*

*Qualquer que seja o critério de planejamento adotado, uma vez que um equipamento comunitário estiver sendo atendido por tecnologia fotovoltaica, não impedirá a expansão da rede convencional, por outro lado, um dos critérios fundamentais do Programa é não instalar sistemas a menos de 5 Km da rede convencional.”*

### **Análise do comentário**

6.12. A equipe concorda com a afirmação do gestor sobre a impossibilidade de se fazer, no corpo da auditoria, uma afirmação com validade estatística sobre sistemas instalados em locais já atendidos pela rede convencional. Por isso mesmo, o relatório trata os achados como indícios que corroboram a avaliação de que o Programa apresenta baixa eficácia.

6.13. Por sua vez, o gestor não ampara sua afirmação de que há a instalação de sistemas em locais atendidos pela rede convencional *para um percentual muito baixo dos sistemas instalados*. Ora, nos trabalhos de campo da equipe foi registrado um grande número de equipamentos em locais já atendidos pela rede. Só como exemplo, em Goiás, dos 6 sistemas visitados, 5 estavam em locais atendidos pela rede de energia elétrica. Em proporções diferentes, essa foi uma ocorrência relatada por todos os membros da equipe em seus trabalhos de campo em 11 unidades da federação.

6.14. Assim, como o gestor não possui dados que corroborem sua afirmação e não apresenta nenhum relatório ou pesquisa que sustente indicação nesse sentido, a equipe manterá os termos do relatório.

### **Comentário sobre a inexistência de levantamentos das necessidades das comunidades a serem beneficiadas pela instalação dos sistemas**

6.15. O gestor afirma que inicialmente o Programa atendia equipamentos comunitários isolados pelo critério da demanda, ou seja, por solicitação de vereadores, prefeitos, deputados entre outros. Também diz que a partir de 2000 (fase V) se adotou como critério o IDH (Índice de Desenvolvimento Humano), juntamente com uma lista fornecida pelo MEC, fruto do censo escolar realizado, com 56.000 nomes e endereços de escolas sem atendimento elétrico.

6.16. Continua o gestor informando que atualmente foi estabelecido um convênio específico com a CPRM (Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais) para o levantamento de 11.000 poços de água na região do semi-árido nordestino com o objetivo de levantar em campo as características técnicas dos poços de água, as quais possibilitariam um perfeito dimensionamento do equipamento a se fornecido.

6.17. Por fim, afirma que as equipes do Prodeem-Eletronorte executaram, a partir do ano 2000, um levantamento pormenorizado de 7.000 equipamentos comunitários distribuídos



em toda região Norte, cujo cadastro foi fornecido para os auditores e não mencionado no presente trabalho.

### **Análise do comentário**

6.18. O tipo de levantamento de necessidades ao qual a equipe faz referência vai além dos aqui apresentados pelo gestor. Como exemplo, foi citado no relatório o levantamento realizado no Projeto Xingó (parágrafo 3.33), que apresenta uma descrição local com as necessidades mais prementes relacionadas com diversas carências, inclusive a por energia elétrica. A listagem a qual se refere o gestor foi avaliada pela equipe, mas a divergência de informação com outras listas apresentadas não permitiu que fosse utilizada como fonte confiável de dados.

### **Comentário sobre a opção preferencial pela tecnologia fotovoltaica por parte do Programa**

6.19. Quanto à tecnologia fotovoltaica, afirma o gestor (*in verbis*):

*“A tecnologia fotovoltaica é a única fonte limpa produzida em escala industrial capaz de atender demandas inferiores a 1 kW, compatíveis com as necessidades dos equipamentos comunitários alvo e também compatíveis com a necessidade de padronização do Programa, pois as experiências anteriores demonstraram que trabalhar com sistemas específicos para cada equipamento comunitário gera descontrole na instalação e dificulta a manutenção e controle dos sistemas sem nenhum benefício adicional, uma vez que o sistema padronizado atende perfeitamente todos os casos, ou seja, os equipamentos cuja demanda é maior do que a ofertada pelo sistema padrão, terá inicialmente parte desta demanda satisfeita e se necessário for, instala-se um segundo ou terceiro sistema. Caso a demanda seja inferior, o equipamento comunitário terá bons motivos para crescer e prestar mais serviços para a comunidade. Quanto ao número de sistemas defeituosos, o programa de revitalização fará uma reposição e adequação do sistema àquela necessidade da comunidade, e o programa nacional de capacitação buscará o envolvimento da comunidade, estimulando-a a assumir o sistema a exemplo do que acontece no Estado do Acre.*

*Com relação a custo, aparentemente é caro, porém se comparado com um sistema diesel de mesma potência e consumindo combustível para gerar a mesma quantidade de energia pelo tempo de vida útil do sistema fotovoltaico (de 15 a 20 anos) veremos que a solução fotovoltaica é amplamente vantajosa”.*

### **Análise do comentário**

6.20. A equipe de auditoria não contestou a adequação da tecnologia fotovoltaica frente ao atual modelo de operação do Programa, o que a equipe questionou é o próprio modelo do Programa. A tecnologia fotovoltaica é a mais indicada para operações pontuais, no entanto, o Programa não demonstra que a opção por soluções pontuais seja a melhor.



6.21. Outro aspecto a se considerar é o ordenamento do Decreto Presidencial que estabeleceu o Programa, que coloca como um de seus objetivos o desenvolvimento da indústria e tecnologia nacionais. Logo, como a tecnologia fotovoltaica utilizada no Programa é importada, a equipe entende que esse aspecto deve ser considerado na atuação do Programa e seu modelo de atuação deve encontrar um modo de atendê-lo. De resto, isso já está suficientemente debatido no Capítulo 4 deste relatório, sem nada a ser acrescentado pelos comentários encaminhados por parte do gestor.

### **Comentário sobre a importação de equipamentos do Programa**

6.22. Quanto à importação de sistemas de geração de energia elétrica com tecnologia fotovoltaica, afirma o gestor (*in verbis*):

*“Com relação a importação maciça de sistemas, estas ocorreram absolutamente dentro da legislação vigente, abrindo se a participação tanto para a empresa nacional, quanto para as empresas estrangeiras. O fato da única empresa nacional não ter apresentado propostas é indicativo de que a conhecida empresa nacional não atende as condições mínimas exigidas para se contratar com o Governo Federal. O Programa entende que, ao contrário que afirma o relatório de auditoria, estamos dando cumprimento ao estabelecido no Decreto de criação do PRODEEM, uma vez que estamos abrindo o que é mais importante para a indústria: mercados; capacitação de técnicos; e transferência de tecnologia. O que não podemos fazer é repetir os erros da Lei de informática que atrasou o País em muitos anos, quando no intuito de proteger a indústria nacional, protegeu a ineficiência e o atraso tecnológico.*

*Lembramos que da composição do sistema somente os módulos, inversores cc/ca e controladores, foram importados, os demais componentes do sistema estrutura de fixação/sustentação dos módulos, baterias, componentes elétricos diversos (luminárias, interruptores, tomadas, disjuntores, fios, etc.), e mão de obra para instalação, foram todas contratadas no mercado nacional, com destaque para o componente baterias, que foi objeto de uma linha específica desenvolvida pela empresa nacional “Baterias Moura” com o nome de baterias modelo “Moura Clean”, que segundo informações do próprio fabricante estará sendo exportada brevemente para outros países. A questão do apoio específico a empresa nacional fabricante de painéis fotovoltaicos foi efetuado pela atual gestão do Programa no momento em que, a partir do MME, foram contactados e consultadas várias empresas nacionais tais como: Petrobrás (alegou opção pela Biomassa), Fundação ATEC (integradora do Sivan, fez avaliação exaustiva e está estudando participação), Grupo Gradiente entre outras. Por ser esta uma questão de mercado e não de transferência tecnológica é muito difícil apoiar iniciativas pontuais sem infringir a legislação.*

*Os preços médios finais obtidos no Pregão Internacional MME nº 002 e 003/ 2001 são de ‘US\$ 7,83 /W instalado’ no caso da empresa BP-SOLAR e de ‘US\$ 6,49 /W sem instalação’ no caso das empresas ATERSA e GAMESA, estão compatíveis com os preços do mercado, se considerarmos*



*todos componentes do sistema conforme informado anteriormente. Portanto, não procede a acusação de dumping.”*

### **Análise do comentário**

6.23. A equipe de auditoria afirma que existem indícios de *dumping*. Esses indícios estão documentados no relatório e mostram que somente os preços dos painéis fotovoltaicos da BP-Solar praticados em países como Estados Unidos e Austrália (pesquisa realizada via Internet), que são países onde os regimes tarifários fazem com que os preços em seus mercados sejam próximos aos preços internacionais, estão por volta de US\$ 7,21/W sem instalação (Apêndice IV). Ora, esse valor já é 11% superior ao oferecido ao MME por todo o conjunto (painéis, inversor, controlador, baterias, fiação, material de fixação, etc). Se considerarmos que existem gastos adicionais com frete, seguros, taxas e outros, então é perfeitamente lícito supor que os preços oferecidos estejam muito baixos, ou seja, que exista indícios de *dumping*.

6.24. Além disso, os números apresentados pelo gestor demonstram como o custo dos painéis (US\$ 7,21/W nos EUA e Austrália) é muito superior ao dos outros componentes (US\$ 6,29/W por todo o conjunto: painéis, inversor, controlador, baterias, fiação, material de fixação - preço da última licitação). Portanto, mesmo fornecendo todos os outros componentes, seria irrisória a participação da indústria nacional em termos de percentual do valor total do conjunto fotovoltaico adquirido.

6.25. A situação da única indústria nacional atualmente não permite que ela participe de licitações públicas, mas devemos lembrar que o Programa teve início em 1994, quando a situação da referida indústria era muito melhor e mesmo assim não era fornecedora do Programa.

6.26. Assim, a equipe reforçará a afirmação de indícios de *dumping*, acrescentando os dados referentes a preços fornecidos pelo gestor e os preços calculados a partir dos dados presentes no Anexo IV.

### **Comentário sobre a opção do Programa pela energia fotovoltaica**

6.27. O gestor afirma que para o tipo de atendimento pontual praticado atualmente pelo Programa, o fotovoltaico é a melhor opção tecnológica possível, uma vez que os potenciais hidráulico, eólico ou biomassa somente são viáveis quando se instala uma rede de distribuição para vários usuários, incluindo-se consumidores privados, e exige, além de estudos caso a caso, um modelo de gestão mais complexo, o que o Prodeem está desenvolvendo por meio de consultorias especializadas (até julho de 2003 esse estudo estará terminado). Afirma ainda que não se pode comparar o atendimento atual praticado pelo Programa, de equipamentos comunitários totalmente dispersos no território nacional com dezenas e até centenas de Km entre eles, com uma mini rede que serviria para atender 1 ou 2 equipamentos comunitários e o restante consumidores privados.

### **Análise do comentário**

6.28. A equipe reafirma que deve ser repensado o atual modelo de atuação do Programa. Talvez o estabelecimento de uma pequena rede possa, a despeito dos custos maiores, gerar benefícios muito superiores aos atualmente obtidos em atendimentos pontuais.



Conforme exaustivamente afirmado neste relatório, o mais necessário é o levantamento das demandas locais e o estabelecimento da melhor solução, caracterizada pela maior relação benefício/custo, que pode ser encontrada por meio de soluções pontuais ou mais amplas.

## **7. CONCLUSÃO**

7.1. A presente auditoria objetivou avaliar o desempenho do Programa Energia das Pequenas Comunidades, especialmente no que se refere à consecução de seus objetivos iniciais, previstos no Decreto Presidencial que lhe deu origem.

7.2. Ao final da análise, pôde-se inferir que o Programa sofre de sérios problemas, tanto em seu modelo de atuação quanto em sua forma de execução. Esses problemas permeiam todas as fases do Programa, iniciado em 95, e necessitam de uma ação sistematizada por parte dos seus gestores a fim de aprimorá-lo na direção dos resultados propostos em sua concepção legal.

7.3. O que se constatou é que o Programa, desde o início, não vem atendendo a seus objetivos, além de pequenas iniciativas que não representam o todo. A principal causa dessa incapacidade de atender aos seus objetivos pode ser creditada à estrutura do Programa, que iniciou-se centralizada e autocentrada, pouco afeita às ações que demandam delegação de poderes e de recursos, bem como formação de parcerias. Sendo que apenas agora iniciam-se ações com vistas a atenuar esses aspectos.

7.4. Aspecto emblemático dessa centralização é o fato do patrimônio representado pelos milhares de sistemas instalados por todo o Brasil ser de responsabilidade do Ministério, sem nenhum tipo de responsabilização local. É óbvio que o MME nunca teria condições de responder por esse patrimônio espalhado pelo país. No entanto, 7 anos após o início do Programa, não havia forma de resolver o problema. Trata-se de evidência da pequena capacidade do Programa de reagir às dificuldades apresentadas.

7.5. Como resultado, trabalho da SFC no Programa constatou que 46% dos equipamentos listados pelo MME foram dados como inexistentes, que significa que, ou foram extraviados, ou foram mudados de lugar sem conhecimento do MME. A auditoria validou algumas informações presentes no trabalho da SFC e chegou às mesmas conclusões sobre o grande número de sistemas extraviados.

7.6. A partir da concepção centralizada é que o Programa desenvolveu seu modelo, baseado na aquisição de grandes lotes padronizados de equipamentos concebidos para atender às mais diversas condições encontradas pelo país, sem a necessidade de maiores participações das comunidades a serem beneficiadas ou estudos das características locais. Após a aquisição, o Programa simplesmente escolheu, às vezes com participação das suas coordenações estaduais, os locais que deveriam ser contemplados e solicitou a seus parceiros, alguns explicitamente desinteressados (caso da Chesf), que os instalassem.

7.7. Ou seja, o modelo de atuação foi desenvolvido para atender às características do MME e não aos objetivos do Programa. A escolha da tecnologia adotada, a fotovoltaica, se deu a partir da constatação de sua adequação a todo território nacional e sua capacidade de atendimento pontual. Sendo assim, não haveria necessidade de maiores estudos locais sobre a disponibilidade de fontes de energia mais adequadas, a demanda necessária pela comunidade,



a forma de manutenção adequada e tudo o mais que é importante para se garantir o sucesso da implantação de um microssistema energético.

7.8. A opção por essa tecnologia resolveu o problema de padronização do MME, mas acarretou outros sérios problemas que não foram considerados. Os equipamentos adquiridos foram todos importados, pelo menos em seus componentes mais significativos, sem participação da tecnologia e indústria nacionais. Sendo que, durante o período do Programa, a única indústria brasileira e do Hemisfério Sul capaz de produzi-los entrou em sérias dificuldades e hoje se encontra em vias de encerrar suas atividades, enquanto o Governo do Brasil se torna um dos maiores compradores mundiais desse tipo de equipamento.

7.9. Sem o desenvolvimento da tecnologia e indústria nacionais e também de recursos humanos, a manutenção se tornou muito difícil, a substituição de peças importadas é um grave problema, e o número de equipamentos instalados sem funcionar atinge a proporção de, no mínimo, 36%. Muitas dessas quebras devem-se a problemas de fábrica ou de inadequação do equipamento às condições locais, o que é um indício da impropriedade de se tentar obter uma solução única para diversas realidades diferentes.

7.10. Enquanto isso, o Brasil dispõe de grandes contingentes de pesquisadores e empresas capacitados em diversas tecnologias (eólica, biomassa, micro e pequenas centrais hidroelétricas, etc) aplicáveis à pequena geração de energia. A auditoria obteve retorno de diversas universidades e centros de pesquisa interessados em desenvolver atividades sobre o tema sob a forma de parcerias com o Programa.

7.11. A postura autocentrada do Programa também acarreta numerosos problemas. O número de parcerias formadas pelo Programa é claramente insuficiente diante dos desafios enfrentados. Atualmente, o Programa distribui equipamentos em escolas públicas sem o conhecimento do MEC, conseqüentemente, não há articulações com os programas desse Ministério. Logo, não causa surpresa o baixo aproveitamento da energia disponibilizada, que poderia ser potencializada se acompanhada por ações como o da educação de jovens e adultos, de característica noturna, TV Escola, com vídeos educativos, melhoria da merenda escolar, possível pela presença de refrigerador, e outros.

7.12. A escolha das escolas beneficiadas mostrou-se, por vezes, inadequada, em razão de algumas estarem em mau estado, com poucos alunos e, mais grave, já terem sido contempladas pela rede de energia elétrica. Diversos painéis fotovoltaicos e bombas d'água foram sistematicamente encontrados em locais próximos à rede elétrica, em desacordo com o objetivo central do Programa e com a racionalidade econômica, revelando inexplicável desperdício de recursos públicos.

7.13. É preciso relatar que muitos dos locais beneficiados pelo Programa e atendidos posteriormente pela extensão da rede elétrica, foram atendidos por meio do Programa Luz do Campo, do próprio MME, o que evidencia uma descoordenação interna do Ministério.

7.14. Como consequência, a efetividade do Programa é baixa, ressalvando-se a importância da disponibilização da energia elétrica em localidades distantes da rede e a atuação de algumas entidades envolvidas em sua execução que geram resultados relevantes no nível local. Foram numerosas as boas práticas encontradas em locais específicos, especialmente naqueles atendidos pela Cemig, pelo Governo do Acre e pelo Projeto Xingó. A possível razão para se entender porque o Programa não se aproveitou dessas práticas para



incorporá-las e disseminá-las, é a falta de estrutura compatível e alguma auto-suficiência característica de uma postura autocentrada.

7.15. Assim, as recomendações foram feitas no sentido da revisão do atual modelo de atuação do Programa. As correções pontuais que têm ocorrido mostraram-se insuficientes para organizar o Programa de modo que consiga atender a seus objetivos ambiciosos.

7.16. Inicialmente, é preciso que os gestores do Programa incentivem a participação de responsáveis e das comunidades locais como, por exemplo, mediante a formação de comissões estaduais, nos moldes da formada no Estado do Acre, com representantes de diversas áreas, a fim de orientar as ações do Programa no estado, coordenando-as com outros programas e iniciativas locais e evitando a superposição com os planos de expansão da rede. Além disso, deve-se adotar como critério para a priorização das comunidades, a distância à rede elétrica.

7.17. Também é preciso que se faça o levantamento prévio das demandas e necessidades das comunidades a serem beneficiadas, bem como o número de beneficiados pelos sistemas. Para isso, pode-se usar como boa prática o tipo de levantamento realizado no Projeto Xingó.

7.18. Além disso, é preciso também haver o mapeamento técnico da oferta de possíveis fontes locais de energia que sejam as mais adequadas. Esses levantamentos podem ser feitos por microregião geográfica e com uso de convênios ou contratos com universidades e centros de pesquisa. Muitos já se manifestaram favoravelmente à idéia. O número de beneficiados também poderia ser critério de prioridade, atendendo prioritariamente aquelas comunidades que tenham potencialmente maior número de beneficiados.

7.19. A partir desses dados, deve ser desenvolvido um projeto próprio para cada comunidade que atenda aos critérios do Programa, ressaltando seu custo e seus benefícios, a forma como se dará a sustentabilidade do sistema a ser instalado, a tecnologia envolvida, a especificação dos equipamentos, as demais ações a serem estimuladas junto à comunidade para o melhor uso da energia e outros aspectos que sejam necessários para a correta análise do projeto, semelhante ao que é feito pelo Programa de Saneamento Básico da Funasa/Ministério da Saúde, por exemplo.

7.20. Esse não é um caminho único a ser trilhado pelo Programa, mas pode ser a base de uma revisão necessária aos seus caminhos que garanta o atingimento de melhores resultados e permita a ampliação de seus impactos.

7.21. Como aspecto positivo a ser ressaltado estão as rápidas iniciativas articuladas pelos gestores após o conhecimento dos problemas encontrados pela auditoria. A suspensão da aquisição de novos equipamentos até o estabelecimento de um mecanismo de controle e a reestruturação da atuação do Programa demonstram a receptividade dos responsáveis aos trabalhos da auditoria. Logo, tais iniciativas deverão ser analisadas nos posteriores trabalhos de monitoramento da auditoria.

7.22. A proposta básica do Programa: permitir o acesso à energia elétrica de comunidades isoladas da rede de distribuição convencional, é o seu ponto mais forte. Estudos realizados para as Nações Unidas demonstram que a oferta de energia elétrica é um poderoso fator de elevação do bem estar das comunidades, representado pela elevação do seu IDH. Isso é tanto mais verdade quando as populações se encontram na faixa de IDH < 0,5, que é o caso



daquelas atendidas pelo Projeto Alvorada e que são o atual alvo do Programa Energia das Pequenas Comunidades.

7.23. Os números estimados referentes ao contingente sem acesso à energia elétrica no Brasil reforçam a importância do Programa: 20 milhões de pessoas, 100 mil comunidades, 3 milhões de estabelecimentos rurais e 58 mil escolas públicas.

7.24. Também importante são os objetivos elencados no Decreto que deu origem ao Programa. Esses objetivos remetem a um Programa bem balanceado, com preocupações relevantes quanto ao uso de fontes de energia renováveis - existe o compromisso recente do país em incrementar o uso dessas fontes - e à sustentabilidade, representada na preocupação do desenvolvimento da tecnologia e indústrias nacionais, bem como na formação de recursos humanos capacitados. Essa base idealizada daria sustentação ao atendimento das demandas sociais básicas e aos pequenos produtores das comunidades isoladas.

7.25. A atuação da auditoria, por meio de Representação apresentada no decurso dos trabalhos, acarretou a suspensão da aquisição de 6.000 equipamentos previstos para 2002 no valor de US\$ 30.000.000,00 (trinta milhões de dólares) e que correriam elevado risco patrimonial, com conseqüente desperdício de recursos públicos.

7.26. A adoção das recomendações também garantiria o melhor uso dos, aproximadamente, US\$ 45.000.000,00 (quarenta e cinco milhões de dólares) estimados para a compra dos 9.000 equipamentos prevista para 2003. No mínimo, diminuiria significativamente o percentual de equipamentos não funcionando (36%), acarretando economia de mais de US\$ 16.000.000,00 (dezesseis milhões de dólares), correspondente ao valor dos equipamentos adquiridos que potencialmente viriam a quebrar.

7.27. Também receberão maiores benefícios uma população estimada em mais de 2 milhões de pessoas, considerando-se o melhor uso dos recursos previstos e os efeitos de um melhor planejamento que potencializarão os resultados do programa.

7.28. Por fim, com a revisão do modelo tecnológico adotado, haveria a possibilidade de economizar parte relevante em moeda estrangeira do total de US\$ 45 milhões programados para se investir até final de 2003, beneficiando a indústria nacional, a geração de empregos e o desenvolvimento de tecnologias que terão caráter estratégico para o país nos próximos anos.

## **8. PROPOSTA DE ENCAMINHAMENTO**

8.1. Com o objetivo de contribuir para a melhoria de desempenho do Programa Energia das Pequenas Comunidades, propõe-se que o Tribunal:

- I. recomende ao Departamento Nacional de Desenvolvimento Energético do Ministério de Minas e Energia que:
  - a) reveja o modelo do Programa, analisando alternativas de atuação diversas das atuais, que contribuam para a melhor consecução dos seus objetivos, bem como adotando formas de incorporar boas práticas desenvolvidas pelos seus executores, tais como a maior participação da comunidade a ser beneficiada;
  - b) estimule a formação de comissões estaduais que tenham a participação das diversas áreas do governo local e de interessados nas ações do Programa (membros da sociedade organizada, universidades, associações de produtores e



## TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO

Secretaria de Fiscalização e Avaliação de Programas de Governo

Auditoria de Natureza Operacional no Programa Energia das Pequenas Comunidades

- outros), como ocorre, por exemplo, no Estado do Acre, condicionando a oferta de equipamentos e recursos à atuação desta comissão;
- c) reveja a forma de escolha dos locais para instalação dos sistemas adquiridos, confirmando as reais condições de operação das estruturas sociais que serão beneficiadas, incorporando a distância à rede de distribuição de energia elétrica convencional aos critérios de seleção das comunidades a serem beneficiadas, priorizando as comunidades que tenham o maior número de possíveis beneficiados, bem como levantando preliminarmente as demandas energéticas das comunidades a serem beneficiadas;
  - d) condicione, para o caso de instalações em escolas públicas, a presença de condições mínimas de uso das instalações escolares, a serem providas pelas próprias prefeituras, para o recebimento do sistema de geração de energia, a exemplo do que faz a Cemig;
  - e) desenvolva formas de promover treinamento e capacitação de responsáveis pela manutenção, acompanhamento e assistência técnica dos equipamentos;
  - f) confeccione manuais sobre o manuseio e manutenção básica para os usuários dos sistemas energéticos instalados, em linguagem simples e clara, a exemplo das cartilhas distribuídas pela Cemig e pelo Estado do Acre;
  - g) incremente a integração com outros programas governamentais, de forma a que sejam implementadas ações sociais conjuntas, em especial, com o Ministério da Educação (que tem programas como TV Escola, Biblioteca da Escola, Educação de Jovens e Adultos, entre outros) e com o INCRA (voltadas para treinamento e capacitação de assentados);
  - h) levante informações básicas sobre os poços d'água que receberão sistemas de bombeamento, tais como: altura manométrica, vazão, dados da análise físico-química e bacteriológica da água, para que possa ser corretamente especificada a bomba, bem como possam ser adequadamente definidas as possíveis aplicações da água extraída;
  - i) consulte o Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior sobre a possibilidade de existência de *dumping* nos preços fornecidos nas licitações para aquisição dos sistemas fotovoltaicos e sobre a existência de subsídios às indústrias estrangeiras do setor fotovoltaico, nos termos do Decreto nº 3.981 de 24/10/2001;
  - j) estude a inclusão de cláusula no edital de licitação, exigindo um estoque mínimo de peças de reposição e a instalação de assistência técnica especializada e disponível no país durante o prazo de vida útil dos equipamentos;
  - k) preveja recursos a serem destinados especificamente a estimular projetos de implantação de programas de estudos e de formação de RH para pesquisa e desenvolvimento da tecnologia adotada;
  - l) promova a descentralização na execução do Programa, com base nos Arts. 2º, Incisos II e III, 3º e 5ª, Incisos I a III, de seu Decreto de criação, por intermédio da articulação de parcerias com instituições de reconhecida competência nas diversas áreas de energias renováveis (centros de pesquisa, laboratórios e centros de referência em energias renováveis), para realização de estudos prévios de viabilidade abrangendo levantamento dos potenciais locais de energia renováveis;



## TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO

Secretaria de Fiscalização e Avaliação de Programas de Governo

Auditoria de Natureza Operacional no Programa Energia das Pequenas Comunidades

m) institua os seguintes indicadores de desempenho, destinados ao acompanhamento e à avaliação gerencial do Programa Energia das Pequenas Comunidades:

- 1- Valor do Watt-pico para eletrificação em reais
- 2- Valor por Watt-pico para bombeamento de água em reais
- 3- Número de comunidades atendidas
- 4- Número de profissionais capacitados por comunidade atendida
- 5- População beneficiada pelos sistemas implantados
- 6- Taxa de sistemas em funcionamento após dois anos de sua implementação
- 7- Taxa de sistemas em funcionamento após cinco anos de sua implementação
- 8- Número de pesquisas relacionadas patrocinadas pelo Programa
- 9- Percentual de participação dos componentes nacionais no preço dos sistemas de geração de energia adquiridos pelo Programa
- 10- Percentual de participação dos componentes nacionais no preço dos sistemas de bombeamento adquiridos pelo Programa
- 11- Média do número de novas atividades relacionadas com acesso à energia por comunidade atendida após 1 ano de instalação.
- 12- Proporção de comunidades beneficiadas frente ao total de comunidades sem energia em municípios com IDH<0,5;

II. determine ao Departamento Nacional de Desenvolvimento Energético do Ministério de Minas e Energia que:

- a) compatibilize a atuação do Programa Energia das Pequenas Comunidades com a do Programa Luz no Campo e de outros órgãos e entidades envolvidos com eletrificação rural;
- b) levante informações sobre os sistemas instalados quanto ao estado de conservação, ao funcionamento e à distância da rede elétrica, além da aposição de plaquetas de tombamento, conforme IN/SEDAP/205/88;
- c) exija a assinatura de termos de responsabilidade junto aos municípios, aos estados ou outro ator do processo quanto à conservação dos sistemas instalados;
- d) remeta ao Tribunal de Contas da União, no prazo de sessenta dias, plano de ação, contendo o conjunto de metas correspondentes aos indicadores de desempenho recomendados na alínea “m” do item 8.1.I acima, contemplando prazo para o atingimento dessas metas e o cronograma de adoção das medidas necessárias à implementação das recomendações prolatadas pelo Tribunal, com o nome dos responsáveis pela implementação dessas medidas; e
- e) estabeleça grupo de contato de auditoria, com a participação do Departamento Nacional de Desenvolvimento Energético, de representante do Programa Luz no Campo, da SFC e da Subsecretaria de Planejamento, Orçamento e Gestão do MME, bem como da Agência Nacional de Energia Elétrica - Aneel. O objetivo é que o grupo de contato atue como canal de comunicação com este Tribunal e acompanhe a implementação das recomendações desta Corte de Contas, a evolução dos indicadores de desempenho e o atingimento das respectivas metas;



**TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO**

Secretaria de Fiscalização e Avaliação de Programas de Governo  
Auditoria de Natureza Operacional no Programa Energia das Pequenas Comunidades

- III. determine à Secretaria Federal de Controle Interno que informe nas contas da Coordenação Geral de Orçamento e Finanças (CGOF) do MME a verificação dos procedimentos efetuados pelos responsáveis pelo Programa Energia das Pequenas Comunidades para:
- a) responsabilização da empresa Total Energy com vistas ao integral ressarcimento dos equipamentos com defeitos de fabricação;
  - b) responsabilização pelos defeitos que apresentam os equipamentos fornecidos pela Empresa Solar Jack; e
  - c) investigação da ocorrência e das razões de queima prematura de lâmpadas servidas pelos sistemas instalados na fase V do Programa.
- IV. remeta cópia da Decisão que vier a ser adotada nestes autos, acompanhada dos respectivos Relatório e Voto, e deste Relatório de Auditoria ao Ministro de Estado de Minas e Energia; ao Secretário de Energia do Ministério de Minas e Energia; aos Coordenadores Estaduais do Prodeem; aos Presidentes das Comissões de Assuntos Sociais e de Fiscalização e Controle do Senado Federal; ao Presidente da Comissão de Fiscalização Financeira e Controle da Câmara Federal; ao Presidente da Comissão de Minas e Energia da Câmara Federal; ao Diretor do Departamento Nacional de Desenvolvimento Energético do MME; ao Gerente do Programa Energia das Pequenas Comunidades e ao Secretário Federal de Controle Interno.
- V. autorize a conversão destes autos em monitoramento, nos termos do art. 243 do RI/TCU, encaminhando-o à 1ª Secex, a qual se vincula a clientela da área de energia, para verificar a implementação das recomendações prolatadas pelo Tribunal.

Seprog, em 7 de fevereiro de 2003.

**Fernando Antônio Dorna Magalhães**  
ACE – Matr. 3864-4  
Coordenador

**Edison Watanabe**  
ACE - Matr. 4224-2

**Carlos Augusto de Melo Ferraz**  
ACE – Matr. 2807-0

**Francisco Eduardo Carrilho Chaves**  
ACE - Matr. 3843-1

**José Mauro Bitarelli Martins**  
ACE – Matr. 157-0

**Waldy Sombra Lopes Júnior**  
ACE - Matr. 1043-0

# Apêndice



**TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO**

Secretaria de Fiscalização e Avaliação de Programas de Governo

Auditoria de Natureza Operacional no Programa Energia das Pequenas Comunidades