

6. APROVEITAMENTO DAS ENERGIAS RENOVÁVEIS - SOLAR E EÓLICA

MAURÍCIO MOSZKOWICZ¹

6.1 PROGRAMA PARA O DESENVOLVIMENTO ENERGÉTICO DOS ESTADOS E MUNICÍPIOS - PRODEEM²

O modelo de crescimento econômico adotado pelo País nas últimas décadas priorizou a industrialização, estimulou o processo de urbanização e orientou o sistema energético nacional para a produção centralizada de grandes blocos de energia, incapaz de satisfazer as necessidades de grande parte da população, principalmente os moradores de periferia das grandes cidades e das zonas rurais.

Por outro lado, os subsídios ao consumo de gasolina, álcool, diesel, gás liquefeito de petróleo e eletricidade nas regiões mais distantes, comunidades isoladas e zonas rurais (Foto 1) inibiram o desenvolvimento de sistemas de produção e uso locais de energia que poderiam ser competitivos, a preços reais, com os sistemas convencionais centralizados e que, adicionalmente, gerariam empregos locais, manteriam a receita da produção e da comercialização da energia na própria região e poderiam suportar um processo de desenvolvimento regional auto-sustentado.

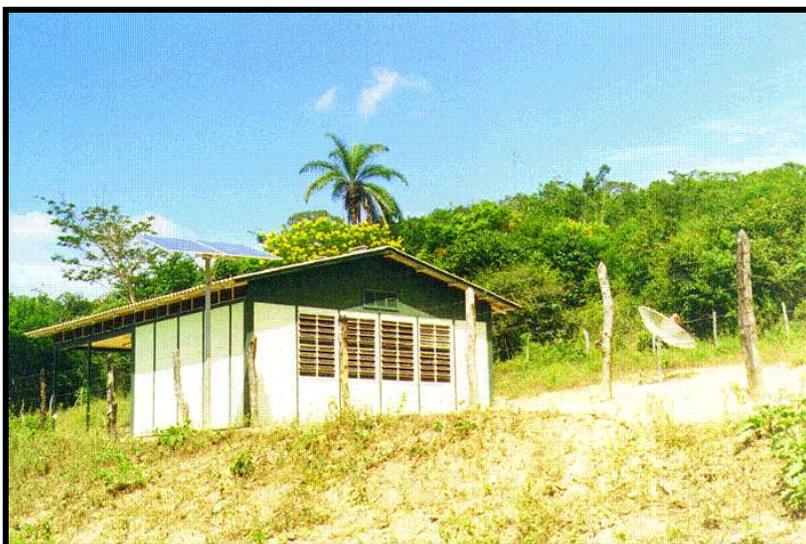


Foto 1 - Painéis fotovoltaicos e antena parabólica na escola pública de Diamantina (MG)

Assim, apesar das conquistas alcançadas pelo setor energético nacional, no sentido de proporcionar energia elétrica à população como um todo, somente 55% dos domicílios

¹ Pesquisador da CEPEL - Empresa do Sistema Eletrobrás - Área de Sistema de Geração Complementar
Fone (021) 598 2133 Fax (021) 260 6211 - Rio de Janeiro-RJ.

² Programa do Departamentoto Nacional de Desenvolvimento Energético - DNDE / MME e CEPEL

rurais e 27,5% das propriedades rurais têm, hoje, acesso à energia elétrica, o que significa mais de 20 milhões de habitantes e 4 milhões de propriedades agrícolas (em todo o País) desassistidas do suprimento deste tipo de energia.

A Figura 1 mostra o número de propriedades rurais do País e sua taxa de atendimento, desagregadas por região, e a Figura 2, a taxa de atendimento domiciliar rural, acentuando as disparidades regionais. A Região Norte não está incluída na Figura 2 devido à falta de dados disponíveis sobre a população rural.

O elevado custo do atendimento, implícito no modelo tradicional de extensão de redes elétricas, e os subsídios aos sistemas energéticos convencionais, que inibem o aproveitamento das fontes locais de energia, contribuem fortemente para a manutenção deste cenário de carência.

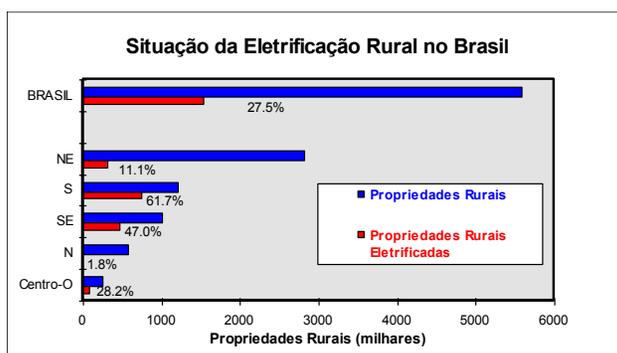


Figura 1: Taxa de Atendimento Domiciliar Rural

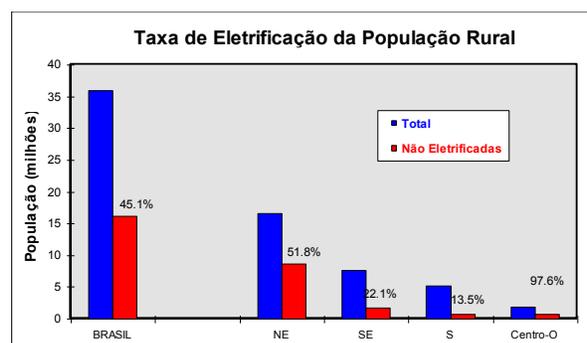


Figura 2: Propriedades Rurais - Taxa de Atendimento

Comunidades sem energia permanecem condenadas ao subdesenvolvimento, constituindo enorme contingente de pessoas cuja integração econômica, social e cultural tende a se processar por via de migração para os centros urbanos desenvolvidos.

Uma escola sem curso noturno não consegue atender às crianças e adultos que trabalhem durante o dia; sem um refrigerador para conservar remédios e vacinas, postos de saúde são ineficazes; a produção comunitária de alimentos, sem irrigação apropriada, é insuficiente para combater a carência alimentar das populações desassistidas. Sob o enfoque econômico, a disponibilidade de energia é essencial para agregar valor ao produto rural e elevar a renda dos pequenos produtores, núcleos de colonização e cooperativas rurais, gerando empregos, fixando o homem na região e reduzindo a migração para as áreas urbanas. A ausência de energia é, portanto, um vetor de subdesenvolvimento.

Face a esta realidade e consciente de que o atendimento às demandas das populações carentes isoladas e do meio rural requer um suporte dos agentes governamentais, o Governo Federal instituiu, por Decreto Presidencial de 22/12/94, o Programa de Desenvolvimento Energético de Estados e Municípios - **Prodeem**.

O **Prodeem** é uma iniciativa do Departamento Nacional de Desenvolvimento Energético - DNDE, do Ministério de Minas e Energia, e tem como principal objetivo

contribuir para o desenvolvimento integrado de comunidades não atendidas pelos sistemas convencionais de suprimento de energia, utilizando as fontes energéticas renováveis e descentralizadas tecnicamente factíveis, economicamente viáveis e ambientalmente sadias.

Os sistemas energéticos implementados pelo Programa incluem a utilização de painéis fotovoltaicos, aerogeradores e cataventos, pequenas centrais hidrelétricas, combustíveis derivados da biomassa (álcool, óleos vegetais, resíduos florestais e agrícolas), biodigestores e outros. A ação do **Prodeem** está direcionada para a implementação dos seguintes subprogramas:

1. Desenvolvimento Social: instalação de microssistemas de produção de energia em comunidades carentes e não servidas pela rede elétrica, apoiando de forma sistemática e permanente o atendimento de demandas sociais básicas: água potável, produção de alimentos, educação, saúde, saneamento, telefonia de emergência, informação, centro comunitário etc.
2. Desenvolvimento Econômico: aproveitamento das fontes de energia renováveis descentralizadas, para o atendimento de demandas ligadas à atividade produtiva e que favoreçam a elevação da renda, a geração de empregos e a agregação de valor ao produto rural.
3. Complementação da Oferta de Energia: produção complementar de energia via fontes renováveis descentralizadas, destinada a todos os consumidores, utilizando sistemas individuais ou coletivos e contemplando, inclusive, o reforço às redes existentes;
4. Base Tecnológica e Industrial: promoção do desenvolvimento das tecnologias relacionadas com sistemas não convencionais de energia e capacitação de recursos humanos para sua instalação, operação e manutenção.

Os Subprogramas de Desenvolvimento Social e de Desenvolvimento Econômico do **Prodeem** constituem, portanto, a contribuição do Setor de Energia para atender às populações desassistidas e aumentar a renda no meio rural; sua implementação requer, em cada caso, o estabelecimento de parcerias com os agentes responsáveis pelas demais áreas de interesse social. Compete ao DNDE:

1. Estimular a formação das parcerias necessárias à implantação dos projetos;
2. motivar a criação das equipes regionais, que se encarregarão da coordenação e integração das ações dos parceiros nos níveis estadual e municipal;
3. Organizar o desenvolvimento da base tecnológica necessária à sustentação do **Prodeem** e promover o treinamento e capacitação das equipes estaduais, em articulação com o Ministério de Ciência e Tecnologia - MCT, com os centros de pesquisa e as universidades locais;
4. Incentivar a multiplicação dos projetos em cada Estado, facilitando a articulação dos agentes que se responsabilizarão pela extensão e aplicação dos recursos necessários e, também, pelo acompanhamento dos resultados;
5. Identificar as fontes de financiamento disponíveis para os projetos do **Prodeem** e orientar os demais agentes para a obtenção desses recursos;
6. Alocar os recursos financeiros necessários à complementação dos esforços dos demais agentes, zelando pela permanência do Programa;
7. Promover a elaboração de leis, normas e regulamentos destinados a apoiar a implantação dos projetos.

6.1.1 Prodeem Social: ações participativas.

O Subprograma de Desenvolvimento Social do **Prodeem** propõe uma ação de parceria simultânea, integrada, multidisciplinar, participativa e completa das áreas responsáveis pelo atendimento às demandas sociais básicas de cada comunidade. São projetos que, em média, requerem investimentos de R\$ 15 mil a R\$ 50 mil, beneficiando de 100 a 500 pessoas cada. A estratégia de implementação do **Prodeem/Social** está fundamentada nas seguintes premissas e diretrizes:

1. Embora essencial, a disponibilidade de energia é insuficiente para romper as condições de subdesenvolvimento, sendo necessária a intervenção simultânea dos diferentes agentes setoriais, nos vários níveis de governo;
2. Cada projeto requer a parceria do setor de energia com esses agentes, utilizando metodologias e tecnologias adequadas a cada caso e envolvendo recursos modestos e disponíveis;
3. A coordenação e a implantação de cada projeto devem ser descentralizadas para os níveis estadual e municipal, envolvendo a participação da comunidade a ser beneficiada;
4. Devem ser priorizados os benefícios comunitários passíveis de serem implementados a curto prazo;
5. As soluções energéticas serão, sempre, aquelas com menor relação custo/benefício, consideradas as opções locais;

Para evitar dispersão de esforços na área de atendimento às demandas sociais, o MME alinhou-se com o Programa Comunidade Solidária, oferecendo o **Prodeem** como a contribuição do Setor de Energia àquele Programa.

Na primeira fase do Programa, iniciada em 1995, foi promovida a instalação dos primeiros núcleos de aculturação em cada Unidade da Federação (Projeto-Pólo), objetivando exercitar as parcerias e demonstrar aos diversos agentes setoriais, aos governos estaduais e municipais e às populações a serem beneficiadas a viabilidade e a eficácia das soluções locais

A Foto 2 ilustra o primeiro Projeto-Pólo do programa, instalado em outubro de 1995 na comunidade de Boa Sorte (Mato Grosso do Sul), que permitiu o atendimento à escola local (iluminação, equipamento de vídeo e antena parabólica), bem como o suprimento de água, a instalação de horta comunitária e o funcionamento de um Centro Comunitário.



Foto 2 - Comunidade de Boa Sorte (MS), primeira experiência no País

6.1.2 Projetos e parcerias.

Em 1996, teve início o processo de multiplicação dos projetos, a partir da experiência adquirida e das parcerias consolidadas. Em três etapas estão sendo implantados sistemas comunitários em 481 localidades de 25 Estados (como apresentado na Tabela 1), beneficiando, aproximadamente, 160 mil pessoas, com investimento estimado de R\$ 16 milhões.

Os projetos vêm sendo selecionados e priorizados conforme o atendimento prévio de uma ou mais das seguintes condições:

1. Projetos com benefícios comunitários e integrados;
2. Projetos compartilhados com outros agentes;
3. Estados/Municípios que ofereçam contrapartidas;
4. Projeto de estímulo à formação das parcerias estaduais e locais;
5. Estados com maior motivação e capacidade para implantação;
6. Projetos de demonstração, visando a multiplicação futura pelo próprio Estado ou Município;
7. Menor relação custo/número de pessoas beneficiadas e, também, menor volume de recursos por localidade;
8. Diversificação de Estados e Municípios;
9. Projetos de demonstração, visando o desenvolvimento tecnológico (fortalecimento da base tecnológica).

Para os anos subsequentes, até 1999, prevê-se que aproximadamente 25% do custo de cada projeto sejam representados por investimentos do MME. Os dispêndios previstos para o setor são mostrados na Tabela 2.

Tabela 1 - Distribuição das comunidades beneficiadas por Estados

ESTADOS	CONCLUÍDOS	EXECUÇÃO	LICITAÇÃO
Acre	-	15	-
Alagoas	1	-	2
Amapá	-	9	5
Amazonas	-	1	-
Bahia	1	15	41
Ceará	1	3	6
Espirito Santo	1	-	-
Goiás	-	1	14
Maranhão	-	1	12
Mato Grosso	-	1	10

Tabela 1 - Distribuição das comunidades beneficiadas por Estados. (Continuação)

Mato Grosso do Sul	1	9	97
Minas Gerais	1	12	85
Pará	-	-	24
Paraná	1	-	1
Paraíba	-	1	-
Piauí	-	6	35
Rio de Janeiro	9	3	-
Rio Grande do Norte	-	19	-
Rio Grande do Sul	-	4	-
Rondônia	-	1	17
Roraima	-	1	2
Santa Catarina	-	-	1
São Paulo	-	-	9
Sergipe	1	-	-
Tocantins	-	1	-

Tabela 2 - Projeção de atividades e custos

Ano	Nº de Projetos	População Beneficiada	Origem dos Recursos (R\$ milhões)			
			Fiscais MME	Parcerias	Estados e Municípios	Total
1997	1.000	400.000	5	5	5	15
1998	6.000	1.200.000	10	10	20	40
1999	5.000	2.000.000	10	10	30	50

6.1.3 Prodeem Econômico

O Subprograma de Desenvolvimento Econômico tem por objetivo viabilizar o suprimento de energia a produtores rurais, individuais ou associados, aos núcleos de colonização, assentamentos rurais e às concentrações de populações isoladas, proporcionando agregação do valor da energia à produção rural e às atividades econômicas decorrentes e promovendo o aumento da produção de alimentos, a elevação da renda, a geração de empregos e a melhoria da qualidade de vida no campo.

Os proprietários e cooperativas rurais, produtores independentes, concessionários locais de energia elétrica, fabricantes de equipamentos e outros agentes econômicos do setor privado deverão ser os principais interessados no desenvolvimento dessas atividades, sendo os recursos custeados pelos respectivos beneficiados, com financiamento adequado. Um exemplo deste tipo de aplicação é apresentado na Foto 3: um pequeno sistema de irrigação, no interior da Bahia, é alimentado através de painéis fotovoltaicos.

A estruturação do **Prodeem/Econômico** requer a adoção das seguintes providências, que estão sendo articuladas pelo DNDE:



Foto 3 - Sistema de bombeamento para irrigação em Capim Grosso (BA)

1. Implantação de projetos-demonstração, objetivando a incorporação das tecnologias disponíveis e a formação das parcerias necessárias;
2. Implantação de projetos-piloto, para a consolidação de tecnologias ou para a elevação dos níveis de eficiência dos sistemas de produção de energia descentralizados;
3. Avaliação dos resultados, seleção das soluções mais vantajosas e divulgação aos potenciais beneficiários do programa;

Criação de linhas de crédito adequadas aos objetivos do programa, mobilizando parcerias com o Finel, BNDES, Finame, Banco do Brasil e bancos de desenvolvimento estaduais, regionais e internacionais.

Essa estruturação será completada ao longo de 1997. Alguns projetos-piloto e de demonstração já estão previstos, contemplando o aproveitamento de pequenos potenciais hidráulicos, a utilização de óleos vegetais *in natura*, as fontes de energia solar e eólica e o aproveitamento de resíduos de biomassa florestal e agrícola.

6.1.4 Prodeem Complementar

Este Subprograma objetiva complementar a oferta dos sistemas convencionais de suprimento de energia elétrica, mediante o aproveitamento das fontes renováveis descentralizadas para instalação, onde necessário e de forma competitiva, de sistemas energéticos destinados a qualquer consumidor.

A responsabilidade pela implantação das soluções energéticas previstas no **Prodeem/Complementar** caberá às empresas concessionárias, produtores independentes, subconcessionárias e cooperativas de eletrificação rural, além de empresas de serviços energéticos e agentes interessados na comercialização de energia.

Os recursos para este Subprograma serão obtidos através das mesmas fontes de financiamento disponíveis ou a serem instituídas para a ampliação da oferta do setor elétrico nacional, com a diferenciação necessária ao incentivo do aproveitamento de fontes renováveis descentralizadas, conforme previsto nas linhas de crédito destinadas ao **Prodeem/Econômico**.

6.1.5 Base tecnológica e industrial

O desenvolvimento e a continuidade das atividades do **Prodeem**, envolvendo a multiplicação de projetos em todo o País, como pode ser visto nas Fotos 4 e 5, depende do estabelecimento de uma infraestrutura tecnológica e industrial capaz de assegurar a produção de equipamentos e peças de reposição no Brasil e da disponibilidade de uma eficiente assistência pós-venda, assim como da formação e treinamento dos recursos humanos necessários às atividades de elaboração de projetos, manutenção e operação dos sistemas energéticos

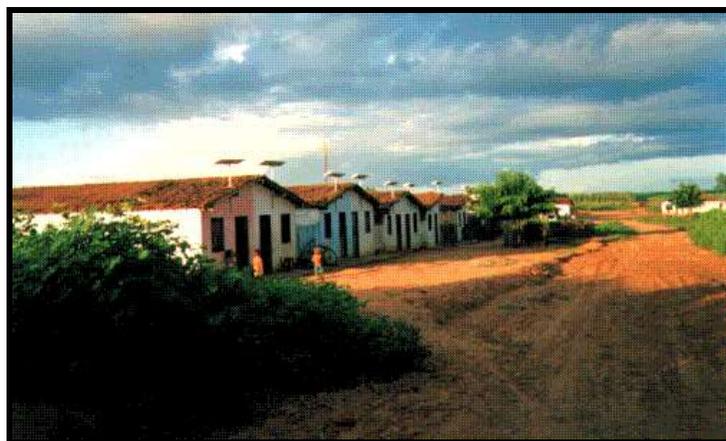


Foto 4: Energia Solar para residências em Pentecostes (CE)



Foto 5: Carregamento comunitário de baterias, em Ararapira (PR)



Foto 6: Campo de testes do Cepel, na Ilha do Fundão (RJ)

A implantação do **Prodeem** contribui para o desenvolvimento tecnológico nacional na área de fontes renováveis de energia, atuando de modo coordenado com os centros de pesquisas e universidades brasileiras e, sobretudo, com o Centro de Pesquisas de Energia Elétrica - Cepel, na busca de soluções que promovam a redução de custos e o aumento da eficiência dos sistemas. A Foto 6 mostra o campo de testes do Cepel, onde vêm sendo realizados estudos, visando o aperfeiçoamento dos sistemas.

6.1.6 Conclusões

As estatísticas informam que, nas duas últimas décadas, ocorreram excedentes de oferta de energia no País; todavia, milhões de brasileiros permaneceram sem a energia necessária à satisfação de suas mínimas necessidades de sobrevivência (água potável,

alimentos, saúde, educação, informação), embora a energia necessária para tais satisfações fosse muito pequena.

Ao complementar os sistemas centralizados de produção de energia já consolidados no Brasil, o aproveitamento das fontes descentralizadas de energia promovido pelo **Prodeem**, permite criar condições estruturais para o combate à fome e à miséria no interior do País, otimiza os programas de eletrificação rural e de irrigação e garante a infraestrutura energética necessária ao desenvolvimento agrícola e à manutenção dos assentamentos rurais. Adicionalmente, promove a geração de empregos e o aumento da renda nas regiões isoladas e no meio rural, contribuindo para a fixação do homem na região e reduzindo a migração para as áreas urbanas.