

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ - UNIOESTE
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AGRÍCOLA

**O PROGRAMA DE ELETRIFICAÇÃO RURAL CLIC RURAL, SEUS EFEITOS
E IMPLICAÇÕES NA REGIÃO OESTE DO PARANÁ 20 ANOS DEPOIS.**

AMAUURI MASSOCHIN

CASCADEL - Paraná - Brasil
Junho – 2006.

AMAUURI MASSOCHIN

**O PROGRAMA DE ELETRIFICAÇÃO RURAL CLIC RURAL, SEUS EFEITOS
E IMPLICAÇÕES NA REGIÃO OESTE DO PARANÁ 20 ANOS DEPOIS.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola em cumprimento parcial aos requisitos para obtenção do título de Mestre em Engenharia Agrícola, área de concentração em Engenharia de Sistemas Agroindustriais.

Orientador: Prof. Dr. Celso Eduardo Lins
de Oliveira.

CASCADEL - Paraná - Brasil

Junho – 2006

Amauri Massochin

“O Programa de eletrificação rural “CLIC RURAL” seus efeitos e implicações na
Região Oeste do Paraná 20 anos depois”

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre no Programa de Pós-Graduação “stricto sensu” em Engenharia Agrícola, da Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, pela comissão formada pelos professores:

Orientador: Prof. Dr. Celso Eduardo Lins de Oliveira
UNIOESTE/CCET – Cascavel - PR

Prof. Dr. José Ailton Azevedo dos Santos
UTFPR – Medianeira - PR

Prof^a. Dr^a. Georgina Sobreira dos Santos Cêa
UNIOESTE/CECA – Cascavel - PR

Cascavel, 27 de junho de 2006.

DEDICO

*À minha querida esposa Leila
e aos nossos filhos Amanda e João Vitor,
pelos momentos de compreensão e força,
muito importantes para que eu pudesse
concretizar esta etapa da minha vida.*

AGRADECIMENTOS

Aos colegas da UTFPR de Medianeira que me incentivaram e que, principalmente, me substituíram nas atividades acadêmicas durante a minha ausência.

A minha esposa Leila, pelo apoio, incentivo e compreensão dispensados até este dia e aos meus filhos que cederam seus espaços para que eu pudesse desenvolver este trabalho.

A meu cunhado Ernesto Bradacz e ao colega Paulo Job Brenneisen, que me ajudaram na confecção de fotos, gráficos e tabelas.

Ao Professor Celso Eduardo Lins de Oliveira, pela oportunidade e pela orientação, por sua paciência e dedicação, pelos incentivos, pela colaboração, companheirismo e amizade.

À UNIOESTE, aos professores e seus colaboradores do curso de Pós-graduação em Engenharia Agrícola que colaboram para o enriquecimento do conhecimento individual e coletivo e o engrandecimento dessa instituição.

Aos colaboradores da COPEL, que dispuseram informações e dados para a realização deste trabalho. Em especial agradeço ao Jeferson Grahl, Gilberto de Souza, Haroldo, Ildo Kliemann e Marcelo Lemos, pela disposição.

Aos professores Geórgia Sobreira dos Santos Cêa, José Airton dos Santos e Samuel Nelson Melegari de Souza, pela participação nas bancas de qualificação e de defesa, e pelas importantes contribuições ao meu trabalho.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	1
1.1 TEMA E PROBLEMA.....	1
1.2 JUSTIFICATIVA.....	2
1.3 OBJETIVOS.....	3
1.3.1 Objetivos Gerais.....	3
1.3.2 Objetivos Específicos.....	4
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	5
2.1 IMPACTOS DA ELETRIFICAÇÃO RURAL.....	6
2.2 OS BENEFÍCIOS DA ELETRIFICAÇÃO RURAL.....	13
2.3 OS MOTIVOS DO NÃO ATENDIMENTO.....	16
2.4 ELETRIFICAÇÃO RURAL NO MUNDO.....	26
2.5 ELETRIFICAÇÃO RURAL NO BRASIL.....	27
2.6 ASPECTOS GERAIS DO ESTADO DO PARANÁ.....	37
2.7 ELETRIFICAÇÃO RURAL NO PARANÁ.....	40
3 MATERIAIS E MÉTODOS.....	56
3.1 COMPOSIÇÃO DA AMOSTRA.....	56
3.2 PERSPECTIVA DO ESTUDO E LEVANTAMENTO DE DADOS.....	57
3.3 COLETA DE DADOS.....	59
3.3.1 Dados Primários da Entrevista.....	59
3.3.2 Dados Primários.....	60
3.3.3 Dados Secundários.....	61
3.4 SISTEMATIZAÇÃO DOS DADOS.....	61
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	63
4.1 DADOS PRIMÁRIOS.....	63
4.1.1 Situação das Propriedades.....	63
4.1.2 Identificação dos Moradores.....	65
4.1.3 Perfil da População.....	67
4.1.4 Perfil da Propriedade.....	69
4.2 DADOS PRIMÁRIOS DA INSPEÇÃO.....	75
4.3 DADOS SECUNDÁRIOS.....	79
4.3.1 Consumo de Energia Elétrica.....	79
4.3.2 Índice de Desenvolvimento Humano.....	81

<u>4.4 GERAÇÃO DE RENDA.....</u>	<u>83</u>
<u>4.5 SATISFAÇÃO COM A ENTRADA DE SERVIÇO DISPONIBILIZADA.....</u>	<u>87</u>
<u>4.6 ENTRADA DE SERVIÇO DISPONIBILIZADA X GERAÇÃO DE RENDA...89</u>	
<u>5 CONCLUSÃO.....</u>	<u>92</u>
<u>REFERÊNCIAS.....</u>	<u>96</u>

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Evolução da renda do trabalho de pessoas ocupadas no meio rural brasileiro, segundo o ramo de atividade – 1992 a 1999.....	15@~
Figura 2 - Posto de transformação trifásico - 34,5 kV.....	21@~
Figura 3 - Posto de transformação bifásico - 13,8 kV.....	22@~
Figura 4 - Posto de transformação monofásico - 19,9 kV (MRT).....	23@~
Figura 5 - Números absolutos da exclusão elétrica rural por estado da Federação.....	35@~
Figura 6 - Índices percentuais do não atendimento rural por estado da Federação.....	35@~
Figura 7 - Índices percentuais da exclusão elétrica por região.....	36@~
Figura 8 - Consumo de energia do estado do Paraná por setor.....	38@~
Figura 9 - Consumo de energia do setor agropecuário do Paraná - 2004...39@~	
Figura 10 - Evolução do consumo médio mensal de energia elétrica nas propriedades rurais do Paraná – 1975 a 2005.....	55@~
Figura 11 - Fluxograma dos procedimentos adotados.....	58@~
Figura 12 - Propriedade desligada.....	64@~
Figura 13 - Propriedade desligada.....	65@~
Figura 14 - Geração de renda.....	74@~
Figura 15 - Satisfação do usuário com a entrada de serviço disponibilizada.	74@~
Figura 16 - Fontes de energia.....	75@~
Figura 17 - Relação de transformadores.....	76@~
Figura 18 - Padrão de medição.....	78@~

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Acesso à eletricidade - 2000.....	26@~
Tabela 2 - População rural mundial com acesso à eletricidade.....	26@~

Tabela 3 - Fontes de energia setor agropecuário paranaense (%).....	39@~
Tabela 4 - Consumo de energia elétrica e consumidores do Paraná.....	40@~
Tabela 5 - Características das ligações do PDER CLIC RURAL.....	44@~
Tabela 6 - Programa LUZ PARA TODOS.....	47@~
Tabela 7 - Programas de eletrificação rural implementados no Paraná.....	49@~
Tabela 8 - Fontes de recursos e formas de pagamento.....	50@~
Tabela 9 - Número de consumidores e energia consumida - COPEL.....	54@~
Tabela 10 - Distribuição da amostra da pesquisa de campo por municípios	56@~
Tabela 11 - Primeira lista de consumidores.....	63@~
Tabela 12 - Segunda lista de consumidores.....	64@~
Tabela 13 - Condição do responsável pela propriedade.....	66@~
Tabela 14 - Grau de escolaridade dos responsáveis.....	66@~
Tabela 15 - Idade média da população pesquisada.....	67@~
Tabela 16 - Características da população.....	67@~
Tabela 17 - Grau de escolaridade geral, por faixa etária da amostra -2005.....	68@~
Tabela 18 - Grau de escolaridade geral, por faixa etária do relatório da COPEL - 1997.....	68@~
Tabela 19 - Domicílios por propriedade.....	69@~
Tabela 20 - Dimensão das propriedades.....	70@~
Tabela 21 - Atividade principal desenvolvida na propriedade.....	71@~
Tabela 22 - Equipamentos eletrorurais e motores instalados.....	72@~
Tabela 23 - Equipamentos elétricos residenciais instalados.....	72@~
Tabela 24 - Fontes de água e sistemas de bombeamento.....	73@~
Tabela 25 - Consumo de energia elétrica.....	80@~
Tabela 26 - IDH-M dos municípios da amostra.....	81@~
Tabela 27 - IDHR-M dos municípios da amostra.....	82@~
Tabela 28 - Propriedades com geração de renda.....	85@~
Tabela 29 - Renda x tipo de atividade.....	85@~
Tabela 30 - Pecuária x padrão de medição.....	85@~
Tabela 31 - Entrada de serviço x não geração de renda.....	86@~
Tabela 32 - Propriedades sem geração de renda x tipo de atividade.....	86@~
Tabela 33 - Agropecuária x entrada de serviço.....	87@~
Tabela 34 - Satisfação x entrada de serviço disponibilizada.....	88@~

Tabela 35 - Atividade dos insatisfeitos x entrada de serviço.....	88@~
Tabela 36 - Atividades dos satisfeitos x entrada de serviço.....	89@~
Tabela 37 - Não satisfeitos e sem aumento de renda.....	90@~
Tabela 38 - Não satisfeitos e com aumento de renda.....	90@~
Tabela 39 - Satisfeitos com a entrada de serviço e obteve de renda.....	90@~

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

ABRADEE	- Associação Brasileira de Distribuidores de Energia Elétrica
ANEEL	- Agência Nacional de Energia Elétrica
BID	- Banco Interamericano de Desenvolvimento
BIRD	- Banco Mundial
BNDES	- Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
BT	- Baixa Tensão
CCP	- Centros Comunitários de Produção
CDE	- Conta de Desenvolvimento Energético
CEEE	- Companhia Estadual de Energia Elétrica
CELESC	- Centrais Elétricas de Santa Catarina
CEMIG	- Centrais Energéticas de Minas Gerais
CEPEL	- Centro de Pesquisa de Energia Elétrica
CF	- Chave fusível unipolar de média tensão
CFLO	- Força e Luz do Oeste
COCEL	- Companhia Campo-Larguense de Energia
COPEL	- Companhia Paranaense de Energia
CPFL	- Cia. Paulista de Força e Luz
DC	- Descarregador de chifres
DEER	- Departamento de Eletrificação Rural
ELEKTRO	- Eletricidade e Serviços S.A.
ELETROBRÁS	- Centrais Elétricas Brasileiras
FECOERPA	- Federação das Cooperativas de Eletrificação Rural do Paraná
FORCEL	- Força e Luz de Coronel Vívica Ltda.
GEER	- Grupo Executivo de Eletrificação Rural
GMCEL	- Gerência de Manutenção de Cascavel
GSECEL	- Gerência de Serviços de Cascavel
GSMTDO	- Gerência de Serviços e Manutenção de Toledo
IBGE	- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDH-M	- Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
INDA	- Instituto Nacional de Desenvolvimento Agrário
INFRACOOOP	- Confederação Nacional das Cooperativas de Infra-Estrutura
IPARDES	- Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social
MD	- Mola desligadora
MMA	- Ministério do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais
MME	- Ministério das Minas e Energia
MT	- Média Tensão
OCDE	- Organização para a Cooperação e Desenvolvimento

	Econômico
PCH	- Pequenas Centrais Hidrelétricas
PDER	- Programa de Desenvolvimento do Sistema de
	Eletrificação Rural
PER	- Programa de Eletrificação Rural
PIA	- Produtores Independentes Autônomos
PIB	- Produto Interno Bruto
PNAD	- Pesquisa Nacional de Amostra por Domicílios
PNER	- Programa Nacional de Eletrificação Rural
PNUD	- Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PR	- Para raios de média tensão
PRODEEM	- Programa de Desenvolvimento Energético dos Estados
	e Municípios
PROINFA	- Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de
	Energia
RDR	- Rede de Distribuição Rural
REA	- <i>Rural Electrification Administration</i>
RGR	- Reserva Global de Reversão
SANTA CRUZ	- Companhia Luz e Força Santa Cruz
SDO	- Superintendência Regional de Distribuição do Oeste
SMERs	- Serviços Municipais de Eletrificação Rural
tEP	- Tonelada Equivalente de Petróleo
US AID	- Agência Americana para o Desenvolvimento
	Internacional
USP	- Universidade de São Paulo

RESUMO

O objetivo principal deste trabalho foi verificar por meio de amostragem se o padrão técnico de atendimento adotado no maior programa de eletrificação rural, implantado no estado do Paraná no período de 1983 a 1991, na área de concessão da Companhia Paranaense de Energia – COPEL, denominado CLIC RURAL, supre as necessidades energéticas das propriedades rurais eletrificadas e se a implantação da energia elétrica foi capaz de contribuir para o aumento de renda da família. O trabalho foi fundamentado em pesquisa de campo com a aplicação de um questionário aos proprietários rurais e da inspeção do padrão técnico existente. Os resultados comprovam os benefícios da eletrificação rural sob alguns aspectos. Aspecto social: melhoria no grau de escolaridade dos responsáveis pelas propriedades e da população de uma maneira geral; aumento no consumo médio mensal de energia elétrica *per capita*, aumento substancial na posse de eletrodomésticos e equipamentos para bombeamento e eletrorurais com a geração de impostos direta ou indiretamente. Os benefícios econômicos são comprovados pelo aumento do consumo de energia elétrica por propriedade e pela aquisição de equipamentos eletrorurais e eletrodomésticos. Os benefícios para meio ambiente verificam-se pelo abandono de combustíveis derivados do petróleo e pela existência de área de proteção ambiental. Como ponto negativo, a redução em 31% no número de habitantes por propriedade ocupada. Segundo pesquisa de opinião, 76,4% estão satisfeitos com o padrão da entrada de serviço disponibilizado na época da implementação do programa. Desses, 4,5% fizeram aumento de carga. Ainda, somente 37% dos consumidores rurais conseguiram aumentar ou gerar renda com a eletrificação de suas propriedades. Constata-se também que a principal concessionária do estado abandonou gradativamente os materiais utilizados no padrão de eletrificação rural denominado de baixo custo, porém continua a utilizar o sistema monofásico com retorno por terra (MRT). O padrão bifásico de 70 Ampères para a entrada de serviço seria o mais adequado para a região da pesquisa. Porém, a entrada de serviço com padrão bifásico de 50 Ampères seria a condição mínima necessária para geração de renda nas propriedades. Esses resultados visam contribuir com os idealizadores de políticas públicas para a universalização do atendimento com energia elétrica dos consumidores ainda no escuro espalhados pelo campo.

Palavras-chave: Eletrificação rural, universalização dos serviços de energia elétrica, programas de eletrificação rural, energia elétrica, políticas públicas.

ABSTRACT

The main goal of this dissertation was to verify, through sampling, is the service technical standard adopted at the biggest rural electrification program, introduced in the state of Paraná from 1983 to 1991 in the concession area of Energy Company from Paraná – COPEL, named CLIC RURAL, supplies the electric power needs of the electrified rural properties and if the electric energy introducing was able to contribute to the increase of the family income. The work was based on a field research with a questionnaire application to the farmers and the inspection of the existing technical standard. The results show the rural electrification benefits in some aspects. Social aspect: improvement on the schooling grade of the farmers and the population in a general way, the increase of the average monthly consumption *per capita*, significant increase on the purchasing of electrical house devices, pumping and rural equipments with the generation of direct and indirect taxes. Economical benefits are identified with the increase of electrical energy consumption by property and acquisition of electrical rural equipments and electrical rural devices. The environmental benefits can be seen through the abandon of fuels derived from oil and the existence of an environmental protection area. As a negative point, the reduction in 31% in the number of inhabitants by occupied property. According to an opinion research, 76,4% are satisfied with the power standard made available at the program introducing period. From it, 4,5% made power load increase. Yet, only 37% of the rural consumers got to increase or generate income with the electrification of their properties. It can also be noticed that the main statal concessionaire has gradually abandoned the materials used in the rural electrification standard named low cost; however it continues using the monophasis system with land return (MRT). The 70 Amps biphasis standard would be the most adequate for the researched region. But, the 50 Amps biphasis standard would be the condition minimum necessary for income generation in the property. These results aim to contribute with the public politics devisers for the universalization of the electrical power service of the consumers still in the dark spread at the rural zones.

Key-words: Rural electrification, universalization of electric power services, rural electrification programs, electric power, public politics.

1 INTRODUÇÃO

1.1 TEMA E PROBLEMA

Um dos grandes dilemas da humanidade no século XXI é prover adequadamente formas de energia moderna à população rural. A falta desse insumo colabora para acentuar as desigualdades nas diversas regiões do planeta. Metade da população mundial vive nas áreas rurais, residindo 90% desse total, em países em desenvolvimento. A grande maioria desse contingente utiliza combustíveis tradicionais, como a lenha, o carvão e os resíduos florestais e agrícolas, freqüentemente usados de forma ineficiente em tecnologias primitivas. A utilização de tecnologias ultrapassadas e combustíveis tradicionais tem permitido apenas a satisfação das necessidades mais básicas como a nutrição, o calor e a iluminação, não possibilitando a essa população fugir do ciclo perverso da pobreza (CEPEL, 2005).

Enquanto nas cidades vivenciam-se as luzes do novo século com o acesso à informação digital pela grande rede de computadores, aos meios de comunicação de massa e aos aparelhos eletrodomésticos que tornam a vida quotidiana mais fácil, proporcionados pelo conforto da eletricidade, no Brasil, aproximadamente, dez milhões de pessoas estão aprisionadas ao século XIX e convivem diariamente no campo com a ausência desse insumo vital para suas atividades essenciais MME (2004).

A Lei que estipulou a universalização do atendimento com energia elétrica, fixou data para essa realidade acabar. Porém, ainda é razão de preocupação e muito empenho das concessionárias responsáveis pela distribuição de energia elétrica no Brasil, diante do desafio que a

universalização do atendimento representa para um país de distâncias continentais, escassez de recursos, limitações judiciais, custos proibitivos e questões ambientais, dentre outras tantas dificuldades.

1.2 JUSTIFICATIVA

A expansão de sistemas elétricos para o atendimento de novas propriedades rurais exige, quase sempre, quantidades significativas de recursos, devido aos elevados custos por ligação. Esse fator limitador determina a necessidade da adoção de critérios de seleção de projetos por meio de indicadores técnicos, econômicos e sociais. Também deve ser considerada a existência de projetos de desenvolvimento agrícola e os aspectos sociais como, por exemplo, a melhoria das condições de vida da população rural e a redução do fluxo migratório.

O estudo de um programa de eletrificação rural pode: subsidiar o planejamento e o dimensionamento de futuros programas, tendo em vista o seu aprimoramento técnico e econômico; avaliar os benefícios proporcionados pelas modernas fontes de energia na atividade rural e na melhoria das condições de vida na área rural; verificar a contribuição para redução dos níveis de pobreza e para fixação do homem no campo (CEPEL, 2005).

Programas de eletrificação rural têm-se sucedido no âmbito federal e estadual com metas impressionantes que, salvo algumas exceções, não atingem seus propósitos. Seja por falta de recursos, falha operacional ou mudança do governo esses programas não conseguem eliminar o déficit existente na eletrificação rural.

A eletrificação rural, agora sob o prisma do atendimento irrestrito aos que não têm energia elétrica, representa um desafio mais complexo do que já foi no passado, devido às ligações inviáveis. A revisão dos programas de eletrificação rural, já implementados no estado do Paraná nos quais o

interessado, geralmente, tomava crédito para pagar parte do acesso à energia, busca colher experiências dos arranjos institucionais desses programas que possam contribuir para o desenvolvimento da energização do meio rural diante da universalização do atendimento.

Conforme CAMACHO et al. (2003), a avaliação dos impactos de um programa de eletrificação rural realizada com a interação entre as percepções do entrevistado e a análise do objeto (propriedade), auxilia a investigação das mudanças que realmente ocorrem após o fornecimento de energia elétrica de forma regular e segura.

1.3 OBJETIVOS

Este estudo fará uma verificação técnica, econômica e social do Programa de Desenvolvimento do Sistema de Eletrificação Rural – PDER, denominado CLIC RURAL, implantado no estado do Paraná. Lançado em 1984, com o apoio do Banco Mundial – BIRD, o programa estendeu-se até 1989, viabilizando nessa etapa 122.986 novas ligações rurais. Em 1987 foi lançado o Programa de Eletrificação Rural – PER, denominado pela COPEL de CLIC RURAL II, era uma continuidade do CLIC RURAL e se estendeu até 1992, conectando ao sistema elétrico 39.954 consumidores rurais. Para a pesquisa esses programas foram agrupados e denominados de CLIC RURAL, lançado em 1984 e que se estendeu até 1992, ligando 162.940 consumidores.

Objetivos Gerais

Avaliar, 20 anos depois, algumas das mudanças ocorridas nas propriedades rurais eletrificadas com a implantação de um programa de eletrificação rural, pela comparação dos dados relativos aos proprietários e

propriedades da pesquisa realizada nos meses de agosto e setembro de 1992, contidos no Relatório Final de Monitoração do Programa CLIC RURAL, publicado pela COPEL em 1997, bem como do padrão técnico instalado.

Objetivos Específicos

O foco principal da pesquisa é aferir o grau de satisfação dos entrevistados, quanto aos aspectos técnico e econômico. Itens avaliados: a oferta de energia elétrica atendeu e ainda atende às necessidades energéticas do usuário; a implantação da energia elétrica foi capaz de gerar ou contribuir para o aumento de renda da família; fixou o homem no campo e contribuiu para o aumento do seu nível de instrução.

Além desses aspectos, esta pesquisa deve apresentar contribuições que possam colaborar com a execução de outros programas de eletrificação rural.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Outrora, culpava-se a crise do petróleo, ocorrida entre 1973 e 1982, que elevou o preço do barril a níveis extraordinários e o incremento da taxa de juros internacional pós-crise do ano de 1979, que causaram desequilíbrio das contas externas dos países em desenvolvimento, pela deficiência do atendimento elétrico da população rural de baixa renda. Atualmente, se reconhece que esses fatores pouco influenciaram. Verifica-se que a deficiência do atendimento elétrico da população rural de baixa renda decorre principalmente da não atratividade econômica do investimento e da ausência de uma política pública sustentada para a eletrificação rural (SANTOS, 2002).

Por isso, o Banco Mundial - BIRD, o Banco da Ásia, o Banco Interamericano de Desenvolvimento – BID e outras instituições financiaram grandes projetos de eletrificação rural destinados à América do Sul, à África, à Ásia e à América Central.

Os projetos mais significativos previam nos seus custos métodos de avaliação de impactos e consultores especializados para acompanhamento. Os estudos consideravam os aspectos de produção e produtividade agrícola, renda, fluxo migratório, infra-estrutura regional, novos investimentos, nível de empregos e produção industrial. Aspectos sociais como: educação, saúde, qualidade de vida e satisfação, quase sempre, eram considerados em segundo plano (CARMO, 2005).

2.1 IMPACTOS DA ELETRIFICAÇÃO RURAL

Vários estudos de avaliação altamente críticos às estratégias de eletrificação rural empreendidas em países em desenvolvimento desde os anos 60 foram publicados. Entre os fatos questionados constam as “externalidades positivas” esperadas da eletrificação rural, em termos de um efeito cascata no desenvolvimento econômico e social no meio rural. Para a época, tais estudos trouxeram uma avaliação dos impactos da eletrificação rural pelos quatro principais itens de linha do consumo elétrico: doméstico, coletivo, agrícola e industrial.

Em análise comparativa de cerca de 10 estudos realizados de 1979 a 1987, Philippe Menanteau (1987), citado por GOUVELLO e MAIGNE (2003), concluiu que:

a) Não houve aumento considerável de irrigação em locais possíveis, com a instalação da rede de energia elétrica sem uma estrutura bancária para financiamentos e estrutura para comercialização de produtos.

b) A eletrificação rural inicialmente não cria empregos nas áreas eletrificadas, pois o agricultor simplesmente utiliza a energia elétrica para facilitar o seu trabalho, continuando a produzir a mesma quantidade de bens e serviços que produzia sem a eletricidade.

A participação de uma agência de desenvolvimento rural nos programas de eletrificação é fundamental para que o agricultor possa aproveitar os benefícios que a eletricidade pode proporcionar, visando geração ou incremento de renda (PAZZINI, 1998).

Segundo RANGANATHAN (1992), do começo e até o meio do século XX, a eletricidade era vista como um vetor no incentivo ao desenvolvimento econômico nas áreas rurais. Porém, os resultados coletados geraram dúvidas sobre a eficácia dessa solução, fazendo com que a euforia das agências internacionais de desenvolvimento, com relação a programas de eletrificação rural tradicionais nos países do terceiro mundo, desse lugar ao ceticismo na década de 1980.

FOLEY (1992) faz um balanço dos mais importantes textos publicados sobre os grandes programas nacionais e conclui que não havia consenso sobre o impacto global da eletrificação rural. Se era inquestionável a melhoria da qualidade de vida, não se podia afirmar, com segurança, que a eletrificação, necessariamente, traria o desenvolvimento ao meio rural, pois há casos em que o mesmo tenha ocorrido em regiões não eletrificadas.

RAMANI (1992) publica interessante texto no qual analisa os trabalhos de FLUITMAN (1983); PEARCE e WEBB (1987); DESAI (1988); FOLEY (1989) e MUNASINGHE (1987). Os cinco trabalhos avaliam os impactos da eletrificação rural, em diferentes países do terceiro mundo. Verificando o que cada um deles encontrou com relação aos vários grupos de impactos, observa-se que:

- a) Não foi comprovada a correlação entre a eletrificação rural e o crescimento econômico.
- b) Não foram encontradas evidências de que a eletrificação rural beneficie os pobres em seu atendimento; contudo, verifica-se que há uma tendência a beneficiar justamente as pessoas mais influentes, acentuando a disparidade de renda.
- c) Há uma correlação evidente entre eletrificação rural e incremento da produtividade agrícola e industrial, embora difícil de quantificar. O desenvolvimento agrícola é mais acentuado quando a eletrificação rural é combinada com benefícios complementares.
- d) Identificaram-se novas oportunidades de emprego em atividades produtivas em indústrias supridas pelo processo de eletrificação.
- e) Há autores que registram uma possível queda no nível de emprego, devido aos efeitos da automação da atividade agrícola.
- f) A eletricidade gerou efeitos significativos na qualidade de vida, principalmente devido à iluminação.
- g) O impacto no controle populacional é pequeno ou não evidente.
- h) A eletrificação tem um impacto social altamente positivo do ponto de vista da própria população rural.
- i) Quanto à migração para áreas urbanas, há a hipótese dela ser maior devido à redução de empregos.

Para SANTOS (2002), existem autores internacionais que afirmam não existir relação direta entre a eletrificação rural e o desenvolvimento econômico com diminuição do êxodo rural, apesar de ser esta a justificativa da maioria dos projetos.

Consultores da Agência Americana para o Desenvolvimento Internacional – US AID e do Banco Mundial defendem análises específicas dos benefícios advindos da eletrificação rural de cada país ou região, pois a percepção dos aspectos positivos depende das condições socioeconômicas e geográficas dos beneficiados.

O Banco Mundial e o Banco Interamericano - BID financiaram grandes programas de eletrificação rural no Brasil. Dois são exemplares, pelo seu alcance social. Um desenvolvido no Paraná, objeto deste estudo, implementado pela Companhia Paranaense de Energia – COPEL; o outro em Minas Gerais, implementado pela CEMIG. Outros exemplos de programas de eletrificação rural que visavam ao desenvolvimento econômico e consideravam aspectos sociais foram implementados: no Rio Grande do Sul, pela Companhia Estadual de Energia Elétrica – CEEE e, em Santa Catarina, pelas Centrais Elétricas de Santa Catarina – CELESC. Todos esses programas tinham como metas baixar o custo das ligações. Entretanto os bancos multilaterais, com base em resultados puramente econômicos e interesses das indústrias de fontes alternativas, deixaram de investir em programas de eletrificação rural com fontes tradicionais e passaram a induzir que a eletrificação rural só deveria ser feita por meio de fontes alternativas de energia (CARMO, 2005).

Segundo RIBEIRO (1997), os autores brasileiros: ROSA, RIBEIRO e MELLO (1993), LESSA (1988), TENDRIH (1990), CORREIA (1992) e SANTOS (1996), que analisam a questão da eletrificação rural no Brasil, afirmam que o principal impacto da eletrificação rural se dá na promoção da qualidade de vida social no campo e que a luz elétrica é capaz de facilitar a promoção do resgate da cidadania.

ROSA, RIBEIRO e MELLO (1993), na avaliação preliminar do programa PROLUZ implantado no Rio Grande do Sul, concluíram que o homem do campo gaúcho, sem energia elétrica, migra para a cidade devido à pressão familiar, por causa da atração pela modernidade e não por questões relacionadas com a sobrevivência.

As observações de ROSA, RIBEIRO e MELLO (1993) são complementares às de GOLDEMBERG (1995). A energia necessária às elites rurais que têm acesso ao crédito bancário e aos principais serviços públicos não é usada para os mesmos fins pela imensa maioria das populações dos países subdesenvolvidos.

Para a avaliação de qualquer programa de eletrificação rural, é necessário modificar os critérios de análise de viabilidade para sua implementação, devendo-se incorporar outros componentes como o ambiental e social. Via de regra, os agentes diretos do projeto de eletrificação rural: agricultores, concessionárias e órgãos financiadores tendem a se concentrar nos resultados de curto prazo, colocando de lado os benefícios sociais dos projetos, que uma análise puramente econômica não denota (GIANNINI et al., 2002).

O programa em estudo CLIC RURAL, implementado pela COPEL com apoio do Banco Mundial e que visava ao desenvolvimento econômico, mas que tinha alcance social, no seu relatório de avaliação, apresenta resultados que divergem daqueles apresentados por alguns autores internacionais anteriormente. Segundo o relatório, a eletrificação rural fornece melhoria no nível de vida da população, demonstrada pela melhoria dos índices de atendimento das necessidades, pois ocorreu aumento: no consumo *per capita* de proteínas e calorias, no espaço residencial, nas instalações sanitárias e saneamento, na assistência médica, na previdência e seguridade social, no lazer e recreação, nas instalações materiais e no número de eletrodomésticos da população rural. Soma-se a isso: a melhoria do grau de escolaridade e a elevação do consumo de energia elétrica por consumidor. Constata-se também: aumento da produção, ou seja, crescimento bruto da produção, aumento da produtividade média da mão-de-obra de 8,4 para 13,7 tonelada/ano/trabalhador, significativa evolução na produtividade e substituição de equipamentos movidos a combustíveis derivados de petróleo por equipamentos eletrorurais (COPEL, 1997).

Segundo GUSMÃO et al. (2002 p. 8), como resultado de sua pesquisa cita que:

É inegável que os impactos positivos advindos da eletrificação rural não estão limitados apenas às populações atendidas, pois ultrapassa as fronteiras destas, alcançando diversas esferas como econômica, social e ambiental. Os benefícios podem ser descritos, inicialmente, como: impacto do aumento da demanda efetiva da indústria de equipamentos elétricos e mecânicos, indústria de eletrodomésticos, arrecadação de impostos, migração para fontes de energia mais modernas (lenha x eletricidade), aumento da produção e produtividade agropecuária, aumento dos postos de trabalho, aumento da renda rural, redução da desigualdade social, melhoria da escolaridade, redução do êxodo rural, redução das importações de petróleo (derivados de petróleo), entre muitos outros.

Para CARMO et al. (2004 p. 9), a eletrificação rural, pelo programa LUZ NO CAMPO, possibilitou a implantação da sericultura num assentamento do município de Ribeirão Claro, estado do Paraná. Segundo o autor:

A criação do bicho da seda trouxe uma renda líquida mensal de R\$ 267,80 para cada uma das dez famílias que optaram pelo projeto, e embora ainda pequena esta renda representa um ganho significativo no processo de inclusão social para aqueles trabalhadores que há pouco tempo atrás não conseguiam nem o sustento da sua família. Com o acesso à energia elétrica eles já têm em suas moradias um chuveiro elétrico, uma geladeira e uma televisão e uma identificação na sociedade como produtores rurais.

Para GUSMÃO et al. (2002 p. 9).

Os impactos negativos surgem quando as estratégias de atendimento energético não contemplam os aspectos relacionados à diversidade social, ao ecossistema, à disponibilidade de fontes locais e ao fortalecimento de práticas danosas ao meio ambiente, seja na aplicação da estratégia de atendimento (projetos mal realizados de redes, sistemas de geração com níveis inaceitáveis de emissões, etc.) ou mesmo no uso inadequado de eletricidade (práticas de irrigação ambientalmente impróprias, ampliação do alcance dos “agropesticidas”, etc.). Além disso, um processo de eletrificação mal conduzido pode levar ao agravamento e ampliação das assimetrias

econômicas no campo, atendendo a grupos com potencial de auferirem ganhos econômicos mais rapidamente com o acesso à energia permitindo lhes, por exemplo, adquirirem pequenas propriedades próximas, tendo em vista sua perspectiva futura de valorização.

Segundo ALVES (2004 p. 9), o programa de eletrificação rural implementado na micro-região do sudoeste goiano, a partir da metade da década de 80, com pressuposto ideológico da socialização da eletricidade entre o campo e a cidade e prevendo que camponeses fariam o caminho inverso que tinham feito em um passado bem recente, voltando à área rural, não se concretizou. O autor concluiu que:

O resultado, não é senão, a constatação de que a propriedade rural na micro-região, após o processo de eletrificação rural, concentrou-se ainda mais em torno dos grandes latifúndios agropecuários e agroindustriais. Impondo assim, mais restrições às camadas populares de poderem ter acesso a terra.

Pela análise de alguns desses autores conclui-se que o atendimento com eletricidade de forma isolada as propriedades rurais, não gera o desenvolvimento das áreas rurais. Para alguns, desses autores o acesso à eletricidade incentiva a obtenção de outros fatores estruturais para se alavancar o desenvolvimento econômico nas áreas rurais.

Para PAZZINI (1998), a eletricidade pode não ser uma alavanca para o desenvolvimento econômico rural, mas sua presença pode estimular o investimento em outras obras de infra-estrutura, necessárias pra que o desenvolvimento seja alcançado. Entre as outras obras de infra-estrutura que devem ser disponibilizadas para induzir o desenvolvimento econômico tem-se: melhoria na educação, facilidade de acesso às linhas de crédito rural, existência de boas estradas e transporte adequado, acesso a fontes de água potável e melhores condições de higiene.

A ELETROBRÁS, com o apoio do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD, implementou um acompanhamento do programa de eletrificação rural LUZ NO CAMPO, desenvolvido entre os anos de 1999 e 2003, por meio de pesquisas sócio-econômicas junto à população do campo de vários estados brasileiros que passariam a ser atendidos pela eletricidade.

Essas pesquisas foram aplicadas em duas fases: uma antes da chegada da eletricidade e a outra, um a dois anos depois, de modo que fosse possível avaliar os impactos que o acesso à eletricidade provocou junto a esses novos consumidores.

As avaliações dos resultados da primeira fase revelavam que, em quase a totalidade do universo pesquisado, a perspectiva do uso da energia elétrica estava limitada ao conforto doméstico, mediante a intenção declarada de se adquirir um televisor, geladeira, ferro elétrico e, em algumas regiões, um chuveiro elétrico, além, evidentemente, da iluminação.

Motivado pela falta de conhecimento ou por sua simplicidade, na visão do homem do campo, em muitas regiões do Brasil, o sonho da eletricidade pouco ultrapassava a perspectiva de não mais se utilizar o ferro a carvão sobre a roupa impregnada pelo cheiro do querosene das lamparinas que iluminavam o atraso da roça. Poucos vislumbravam a eletricidade como algo que permitisse uma melhoria de seu padrão econômico. As exceções se encontravam, sobretudo, nas regiões centro-oeste, sul e sudeste.

Nos estados de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás, Paraná, Santa Catarina e Tocantins constatava-se uma demanda pelo atendimento às necessidades de conforto e também de produção. Quanto à intenção das famílias entrevistadas, em desenvolver novas atividades após a eletrificação, destacavam-se os estados: Mato Grosso (93%), Mato Grosso do Sul (87%), Tocantins (85%) e Goiás (78%) (GUSMÃO et al., 2002).

Existe, entretanto, a necessidade de desenvolvimento de programas paralelos aos programas de eletrificação rural. Entre outros, os de geração de renda, melhoria do nível de escolaridade do homem do campo e de instrução agrícola, visando consolidar a inserção social do rurícola.

No estado de Minas Gerais, a CEMIG, concessionária de distribuição de energia elétrica, percebeu essa realidade antes mesmo dos resultados da pesquisa da ELETROBRÁS e desenvolveu um programa denominado casa-de-máquinas, pelo qual pequenos agricultores beneficiavam sua produção com o emprego de equipamentos eletrorurais, disponibilizados por aquela empresa, agregando valor ao que extraíam de suas atividades agropecuárias. Os destaques dessa iniciativa são os Centros Comunitários de Produção - CCP, que se constituem como unidades nas quais são instalados

equipamentos eletrorurais para o beneficiamento, a armazenagem e a posterior comercialização dos produtos dos pequenos agricultores, organizados em uma associação ou cooperativa de produtores (MATEUS et al., 2005).

A avaliação da viabilidade da implementação de um programa de eletrificação rural tem que abranger os aspectos econômicos, técnicos, sociais e ambientais. Além das considerações técnicas e econômicas, devem ser considerados os impactos proporcionados na melhoria das condições de vida na área rural. A contribuição para a redução dos níveis de pobreza e para a fixação do homem no campo, bem como a sustentabilidade ambiental nessas áreas.

2.2 OS BENEFÍCIOS DA ELETRIFICAÇÃO RURAL

A literatura sobre a questão energética no meio rural enumera uma série de benefícios que poderiam ser obtidos com a disponibilidade da energia elétrica. Destacam-se: melhoria no padrão de vida, diminuição da pobreza, geração de empregos, educação, nutrição, segurança, condições para permanência do homem no campo, promoção da cidadania, desenvolvimento de atividades agro-industriais e artesanais, redução das importações de petróleo, pela utilização de fontes renováveis em substituição ao diesel e ao GLP, e a preservação ambiental, tendo como referência o desenvolvimento das áreas beneficiadas (SILVA, 1999).

Conforme PERTUSIER (2002), a eletrificação rural ao levar energia elétrica ao campo proporciona à agricultura e à pecuária um insumo importante para aumento da produção. Constitui-se em benefício social, ao permitir mais renda e melhor qualidade de vida ao proprietário rural. Beneficiam-se a indústria, comércio e serviços. Ganha o governo com os impostos sobre comercialização de equipamentos, prestação de serviços e aumento da produção. Segundo esse autor, estudos do BNDES consideram o setor

agrícola o segundo maior gerador de empregos de toda a cadeia produtiva brasileira.

É inegável que os impactos positivos advindos da eletrificação rural não estão limitados apenas às populações atendidas, pois ultrapassam as suas fronteiras, alcançando diversas esferas como a econômica, a social e a ambiental. Os benefícios podem ser descritos, inicialmente, como: impacto no aumento da demanda efetiva da indústria de equipamentos elétricos e mecânicos, na indústria de eletrodomésticos, na arrecadação de impostos, na migração para fontes de energia mais modernas (lenha x eletricidade), no aumento dos postos de trabalho, da renda rural, da redução da desigualdade social e na redução das importações de petróleo (GUSMÃO et al., 2002).

A eletrificação somente não traria todo o impacto desses benefícios, pois isso somente seria possível se ela fosse acompanhada de outros incentivos, principalmente econômicos para a melhoria da produtividade agrícola, programas educacionais e de saúde e infra-estrutura de transportes.

A noção de estilo de vida moderna está intimamente vinculada ao abastecimento energético regular. Sem ele, a vida moderna torna-se impensável, pois a sociedade de consumo está alicerçada em sistemas técnicos de máquinas movimentadas pelas formas modernas de energia. O *modus vivendi* da sociedade contemporânea não seria viável sem o suprimento vital e regular da energia (OLIVEIRA, 1998).

O acesso à energia elétrica interfere na vida do homem do campo, tanto no aspecto de eficiência microeconômica quanto nos termos de sua integração social.

Segundo SILVA e GROSSI (2006), o ambiente rural está mudando. O incremento das atividades agrícolas, integrando verdadeiras cadeias produtivas, e o surgimento de novos nichos de mercado denominados não agrícolas como lazer, turismo e prestação de serviços geram novas demandas de eletricidade e outros energéticos. A Figura 1 mostra a evolução da renda na zona rural na década de 90. Verifica-se um aumento de renda gradual, proveniente das atividades não agrícolas, e um declínio da renda das atividades denominadas agrícolas.

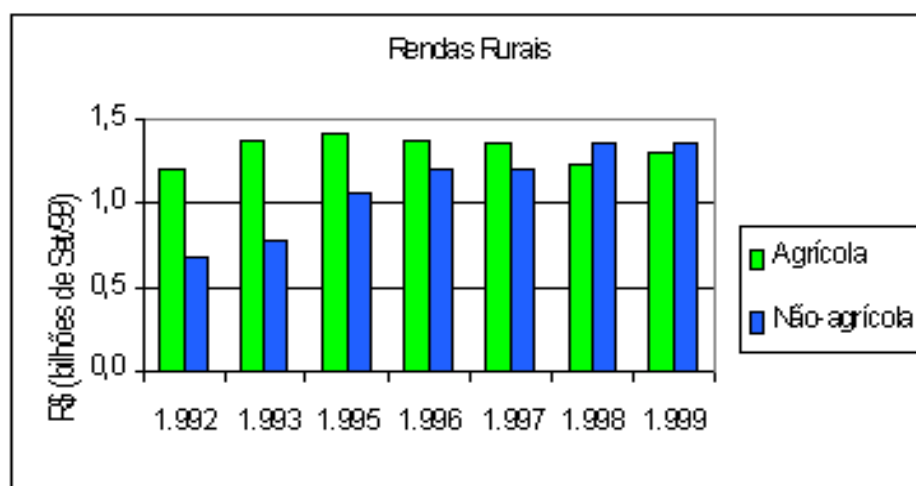


Figura 1 - Evolução da renda do trabalho de pessoas ocupadas no meio rural brasileiro, segundo o ramo de atividade – 1992 a 1999.

FONTE: SILVA e GROSSI (2006).

Segundo ROSSI (1993), o setor agrícola tem-se desenvolvido a partir de conquistas tecnológicas com a utilização de métodos e técnicas cada vez mais dependentes de energia. Atualmente, qualquer estabelecimento rural racionalmente explorado depende da utilização de máquinas e equipamentos movidos a óleo diesel e à energia elétrica. Certas atividades dependem fundamentalmente da energia, como a bovinocultura leiteira, avicultura, suinocultura, lavouras irrigadas, além de outras criações de pequenos animais.

A eletrificação rural no Brasil é, sobretudo, uma questão social. A energia elétrica é um insumo necessário para elevar a produtividade e a renda de propriedades agrícolas, sua utilidade é inquestionável para a melhoria da qualidade de vida de quem é morador rural e depende da agricultura para a própria subsistência. Por isso, para ser acessível, a energia elétrica precisa ter custo compatível com a capacidade de pagamento dessa população de baixa renda.

E uma vez que são as tarifas de energia elétrica que determinam o quanto os consumidores irão usufruir o serviço proporcionado, elas podem ser

consideradas como uma condição de restrição ou promoção do desenvolvimento social (GOMES; JANNUZZI, 2002).

A eletrificação rural, ao possibilitar o acesso à eletricidade aos moradores rurais, busca assegurar condições mínimas de desenvolvimento econômico e social para essa população marginalizada nos países em desenvolvimento. Para muitos autores, a eletricidade é uma fonte adequada e confiável de energia e possibilita ao pequeno proprietário rural desenvolver-se sem causar grandes prejuízos ao meio ambiente. A obtenção de um desenvolvimento rural sustentável depende diretamente da estrutura de oferta e da demanda da energia.

Para se atingir a sustentabilidade social, deve-se garantir a igualdade de direitos para todos os cidadãos, inclusive para os mais pobres. Entende-se por desenvolvimento sustentável aquele que concilia métodos de proteção ambiental, equidade social e eficiência econômica, promovendo a inclusão econômica e social, por meio de políticas de emprego e renda (MMA, 2005).

2.3 OS MOTIVOS DO NÃO ATENDIMENTO

Apesar dos avanços tecnológicos em geração, transmissão e uso final de energia elétrica e dos benefícios proporcionados, cerca de um terço da população mundial ainda não tem acesso a esse recurso e uma parcela considerável é atendida de forma muito precária. No panorama nacional, a situação é menos crítica, mas ainda é preocupante. Apesar da grande extensão territorial do país e da abundância de recursos energéticos, há uma diversidade regional e forte concentração de pessoas e atividades econômicas em regiões com sérios problemas de suprimento energético. Como indicado pelo último censo demográfico, mais de 80% da população brasileira vive na zona urbana. A grande maioria desse contingente vive na periferia dos grandes

centros urbanos, cujas condições de infra-estrutura são altamente deficitárias (ANEEL, 2006a).

O meio rural, pela falta de investimentos e políticas adequadas, é o mais comprometido no atendimento, principalmente no horário de maior consumo, em que os níveis precários da tensão comprometem o funcionamento da propriedade rural.

Segundo PAZZINI (1998), em muitas circunstâncias comuns às instalações rurais, a utilização de motores dimensionados mais adequadamente para a necessidade real da carga, reduz a queda de tensão na rede elétrica diminuindo a queima de motores.

A eletrificação rural adequada, abrangente e com qualidade, fomenta e estimula a produção agropecuária, capacita o agricultor e sua família a se integrarem socialmente e a terem participação ativa no processo de desenvolvimento rural.

O êxodo rural ocorre, entre outros fatores, pela não obtenção de renda suficiente pelo agricultor na sua propriedade. Dessa forma, disponibilizar recursos energéticos para propriedades de exploração agropecuária não é só uma forma de produzir um incremento de produção, como também constitui uma tentativa de fixação do homem ao campo.

A eletrificação rural é considerada um serviço essencial, devendo ser disponibilizado pelo Poder Público ao homem do campo para dar plena capacitação para seu desenvolvimento e bem-estar, (GOMES; JANNUZZI, 2002).

O fornecimento de energia elétrica é uma função social do Estado outorgada às concessionárias. Com a outorga, o Estado omitiu-se ao longo do tempo da sua responsabilidade social de planejar e fornecer energia para toda a população rural.

A eletrificação rural quase sempre é tida como prioritária pelos governantes dos países em desenvolvimento. O desenvolvimento rural sustentável, tema central das agendas políticas dos países em desenvolvimento, conhecido universalmente como meio de alcançar o crescimento econômico, quase sempre aborda o suprimento de energia à agricultura como uma das suas metas prioritárias (RIBEIRO, 1997).

Conforme PAZZINI (1998), as mais importantes distribuidoras de energia elétrica eram empresas de posse dos governos estaduais. Na maioria atuavam como operadora da política do governante. Políticos regionais as utilizavam para solidificarem seus mandatos e suas eleições, com a nomeação de apadrinhados e atuação na administração, esqueciam-se do morador rural.

Para SANTOS (1996), em muitas regiões a eletrificação rural era utilizada para contratar prestadores de serviços caros e empreiteiros comprometidos com partidos políticos ávidos de verbas eleitorais.

As barreiras para a universalização do atendimento ao meio rural são particularidades inerentes a esse mercado, considerando, principalmente, sua dispersão espacial que induz aos elevados custos iniciais de atendimento e seu padrão de baixo consumo *per capita*, aumentando assim o tempo necessário para a recuperação do capital investido (GIANNINI et al., 2002).

A distribuição de eletricidade está diretamente ligada à localização e à renda da população (SANTOS; MERCEDES, SAUER, 1999).

As características do ambiente urbano típico, com grande densidade populacional, indústrias, pontos comerciais, profissionais autônomos, poderes públicos, iluminação pública, etc. constituem um mercado atrativo às concessionárias. A possibilidade de retorno para seus investimentos é muito maior.

As concessionárias de energia, pressionadas pela sociedade na manutenção dos padrões de excelência nos serviços de distribuição de energia, por índices de qualidade adequados e do lucro, concentram suas atenções no cliente urbano e relegam a um segundo plano o atendimento ao consumidor rural (PAZZINI, 1998).

A implantação de redes elétricas está relacionada com a densidade de carga, por isso existem problemas para eletrificar as regiões que ainda restam, por serem mais distantes, com acesso mais difícil, menos densas e mais pobres (SANTOS, 2002).

A engenharia de distribuição das concessionárias sempre pensou a eletrificação rural como extensão dos serviços urbanos, impondo os mesmos padrões e materiais utilizados na área urbana, contribuindo para a falta de eletricidade no campo. A adoção desses padrões mais as baixas cargas e elevada esparsidade do consumidor rural, aumentam consideravelmente os

custos de cada instalação, inviabilizando ainda mais a chegada da energia elétrica ao pequeno proprietário, carente de recursos (PAZZINI, 1998).

Na metade da década de 1980, o Banco Nacional de Desenvolvimento Social e Econômico – BNDES financiou a fundo perdido um projeto piloto no município de Palmares do Sul, no estado do Rio Grande do Sul. Segundo RIBEIRO e SANTOS (1994), na avaliação do BNDES, a construção de redes baseadas no padrão simplificado, utilizando sistema monofilar com retorno por terra (MRT), postes de madeira, condutores de aço zincado, transformadores de pequeno porte, utilização de mão-de-obra comunitária por mutirão e outras providências de envolvimento da comunidade foi bastante positiva. O projeto piloto obteve resultados sócio-econômicos e técnicos positivos.

O BNDES negociou com o governador do estado do Rio Grande do Sul a contratação do projeto extensivo denominado PROLUZ, a ser implementado pela concessionária estadual CEEE. A coordenação ficou a cargo da gerência de planejamento do BNDES e os critérios técnicos utilizados no projeto Palmares foram adotados como norma.

As concessionárias de energia elétrica brasileiras não incluíam a população mais carente da zona rural nas suas políticas de eletrificação, seja pela falta de conhecimento ou desinteresse. Com base nessa constatação e convencido de que os altos preços das obras de extensões de redes eram o principal motivo para essa exclusão elétrica no meio rural e fundamentado na experiência do projeto piloto, o BNDES instigou a Escola Politécnica da Universidade de São Paulo – USP a estudar o problema.

O sucesso do programa gaúcho de eletrificação rural denominado PROLUZ, implantado no período 1990/92 e apoiado pelo BNDES com assessoria técnica da USP, ressaltou a importância do envolvimento de outros atores no processo de eletrificação rural e estimulou o BNDES a expandir sua experiência para o restante do país, oferecendo o modelo para as concessionárias de outros estados.

Algumas se recusaram a repetir a experiência, alegando além de motivos técnicos, que o pobre rural não tinha interesse ou que não tinha o que fazer com a energia elétrica, bem como que a companhia não se interessava por esse tipo de consumidor.

Na eletrificação rural paulista o sistema de atendimento monofilar (MRT) foi adotado em 1996, como padrão do programa de eletrificação rural LUZ DA TERRA do governo estadual, por isso houve restrições em algumas regiões do estado (PAGLIARDI et al., 2000).

A implantação, no final da década de 90, do programa LUZ NO CAMPO pelo governo federal priorizava o conceito de projeto de baixo custo, por meio de circuitos simplificados.

Segundo BETIOL JÚNIOR et al. (2004), o uso de padrões simplificados de engenharia de baixo custo contribuiu fortemente para implementação de projetos mais baratos pela Cia. Paulista de Força e Luz - CPFL e pela Eletricidade e Serviços S. A. – ELEKTRO.

PAZZINI (2001) avalia que os melhores resultados do programa de eletrificação rural LUZ DA TERRA foram registrados justamente nos locais em que os Serviços Municipais de Eletrificação Rural – SMERs, criados para auxiliar na implementação da eletrificação rural, tiveram atuação mais organizada.

CORREIA (1992) mostra que: a utilização do sistema MRT, o emprego de condutores de aço e postes de madeira e a adoção de um sistema de mutirão para auxiliar no processo de construção de redes elétricas, já foram empregadas por pelos menos uma concessionária brasileira e são alternativas técnicas a serem consideradas pela engenharia de projetos para baratear os custos da eletrificação rural.

Para enfatizar a importância da utilização de alternativas técnicas, visando baratear os custos, a adoção predominante nos Estados Unidos, a partir de 1935, das redes monofásicas com neutro multiaterrado, devido à depressão dos anos 30, resultou na vertical queda dos custos médios de construção de redes elétricas rurais, de 45 a 58% no ano de 1938. A maioria daqueles sistemas, com custo menor, continua em operação até hoje, decorridos quase um século de sua instalação (SALARI FILHO, D'ALMEIDA; SOUZA, 2001).

Segundo KURAHASSI (2001), o abandono paulatino da adoção de procedimentos e padrões simplificados de construção das redes de distribuição rural e a não atratividade do mercado rural somados à gestão da eletrificação rural centralizada nas concessionárias, resultaram em altos custos médios das

ligações, inviabilizando o acesso dos moradores de baixa renda à luz elétrica. Isso se reflete nos baixos índices de eletrificação rural do país, principalmente nas regiões norte e nordeste.

PAZZINI (1998, p. 129), conclui em seu estudo que:

Como em muitos outros estudos realizados em todo mundo, a eletrificação rural nas mãos das concessionárias é um procedimento de resultados excludentes. Cabe ao Estado tomar definitivamente consciência desse fato, assumindo e comandando a eletrificação rural com o objetivo explícito de atender o pobre rural.

Os projetos de eletrificação rural devem prever o crescimento do número de consumidores e alteração nas potências instaladas. A escolha correta da configuração do sistema de distribuição é fundamental nos custos e na qualidade do atendimento.

Os padrões de redes de distribuição existentes são:

Trifásicas: utilizadas para atender povoados, cidades com alta densidade de carga, grandes e médias propriedades.



Figura 2 - Posto de transformação trifásico - 34,5 kV.

Bifásicas: compostas por dois condutores fases com exclusão do condutor fase central, derivam da rede trifásica. Utilizadas para atender cargas bifásicas ou monofásicas.



Figura 3 - Posto de transformação bifásico - 13,8 kV.

Monofásicas: com fio neutro: elimina cruzetas e ferragens, tem construção simplificada, elimina um isolador de alta tensão por poste, utiliza transformadores mais simples e baratos.

Monofásicas com retorno por terra (MRT): utiliza somente um condutor simples, com a terra servindo como caminho de retorno para a corrente.



Figura 4 - Posto de transformação monofásico - 19,9 kV (MRT).

Utilizado primeiramente em países como Austrália, Nova Zelândia, Canadá e Rússia que possuem grandes áreas com densidade de cargas baixas. O MRT é o padrão mais econômico e quando combinado com condutores de aço, postes de madeira, transformadores compactos, reduz, em muito, o custo do atendimento (PELEGRI, 1998).

Para RIBEIRO (1993), a utilização de padrões mais simples nas redes elétricas que atendem áreas rurais proporciona redução significativa nos custos das ligações, tornando o mercado menos dispendioso para as concessionárias e para os proprietários rurais.

Além da extensão de rede, a geração distribuída pode ser utilizada na eletrificação rural. As tecnologias mais comuns a serem utilizadas são: geradores diesel, hidroelétricas de pequeno porte, fontes de energia baseadas em biomassa, geradores eólicos e células solares fotovoltaicas.

A utilização dessas tecnologias deve ser considerada nos locais em que haja abundância das fontes primárias, grandes distâncias das redes de distribuição e densidade populacional muito pequena.

A Lei nº. 10.438/02, entre outras coisas, criou o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia – PROINFA, tendo como objetivo aumentar a participação da energia elétrica produzida por empreendimentos de Produtores Independentes Autônomos - PIA, a partir de fontes eólicas, pequenas centrais hidrelétricas (PCH's) e da biomassa (BRASIL, 2005).

O Programa de Desenvolvimento Energético dos Estados e Municípios - PRODEEM foi criado, em 17/02/94, com o objetivo atender às comunidades isoladas, não supridas com energia elétrica pela rede convencional, utilizando fontes renováveis locais em base auto-sustentável, de modo a promover o desenvolvimento sócio-econômico dessas localidades.

Para RIBEIRO e SANTOS (1994), os altos investimentos necessários em transmissão e distribuição da energia, aliados ao subsídio nas tarifas da área rural, que aumenta o período para o retorno dos investimentos, fazem com que as concessionárias não invistam na área da eletrificação rural.

A falta de atratividade do mercado rural para as concessionárias e o desenvolvimento, desde o início da década de 70, de programas de eletrificação baseados em critérios meramente técnicos e financeiros resultaram, até a implantação do programa LUZ PARA TODOS, em altos custos médios de ligação, inviabilizando o acesso à energia elétrica dos moradores de menor poder aquisitivo.

Para PERTUSIER (2002), o mais importante é a decisão política de servir a população carente, visto que de 1995 a 1999 era clara a tendência de atuar somente na parte nobre do setor da produção e transmissão de energia. Ele enumera duas causas do desinteresse em ampliar a eletrificação na área rural: 1) a restrição que a concessionária logo impõe de elevados investimentos iniciais. Na zona urbana, faz-se uma rede para atender vários prédios; no campo, necessita-se, às vezes, de dois quilômetros de rede para atender um único consumidor. O custo por quilômetro é de R\$ 10 mil, o que implica um investimento de R\$ 20 mil para um ou dois domicílios, exemplifica. 2) o segundo aspecto é o baixo consumo inicial. Enquanto o consumidor urbano liga à rede uma geladeira, microondas, ar-condicionado e vários outros

eletrodomésticos, o homem do campo vai colocar somente duas ou três lâmpadas, um pequeno televisor ou um rádio.

A concessionária não motiva engenheiros, técnicos e agentes, ao contrário, a área de eletrificação rural é tradicionalmente depositária do pessoal menos prestigiado da companhia. A empresa está interessada somente no cliente urbano que consome e proporciona lucro. A população rural não é prioridade (RIBEIRO et al., 2000).

Conforme COPEL (1999, p. 2):

Com o sucesso dos programas de eletrificação rural outros problemas surgiram, provocados principalmente pela crise permanente na agropecuária brasileira. Esta crise atinge basicamente os pequenos agricultores, os chamados produtores de baixa renda, que praticam uma agricultura de subsistência. Mesmo com tarifas reduzidas, o nível de inadimplência desses consumidores é muito alto. Aliado a isto tudo está o custo de operação e manutenção das redes rurais já existentes, bastante elevado, o que torna deficitário o negócio “eletrificação rural”.

É atribuição do Estado promover o desenvolvimento econômico e social. É necessário que o Estado assuma a eletrificação rural como política pública, formulando programas que atendam o direito de todos os cidadãos ao acesso a esse serviço. É importante que os programas adotem projetos e padrões técnicos simplificados, materiais e equipamentos alternativos, sem o comprometimento da segurança, visando à redução dos investimentos na ampliação das redes elétricas rurais para beneficiar a todos com o menor volume de recursos possível. Outro fator importante é o conhecimento do mercado a ser atendido para o correto dimensionamento das entradas de serviços necessárias. O envolvimento de vários atores, do planejamento à execução, e a implementação de programas de geração de renda e assistência técnica são vitais para o sucesso dos programas de eletrificação rural.

2.4 ELETRIFICAÇÃO RURAL NO MUNDO

Dados agregados de 2000 mostram o número de pessoas sem acesso à eletricidade no mundo: 1,64 bilhões ou 27% da população mundial, conforme Tabela 1. Mais de 99% da população sem eletricidade habita países em desenvolvimento e 4/5 dessa população reside em áreas rurais. O Banco Mundial estima que o percentual de pessoas sem acesso à eletricidade foi reduzido de 51%, em 1970, para 41%, em 1990. Entretanto, em termos absolutos, os números são 1,9 bilhões em 1970 e dois bilhões em 1990.

Tabela 1 - Acesso à eletricidade - 2000

REGIÃO	POPULAÇÃO SEM ELETRICIDADE EM MILHÕES	POPULAÇÃO COM ELETRICIDADE EM MILHÕES	TAXA DE ELETRIFICAÇÃO (%)
Países em Desenvolvimento (total)	1.634,2	2.930,7	64,2
Ásia	1.041,4	2.147,3	67,3
África	522,3	272,7	34,3
América Latina	55,8	359,9	86,6
Oriente Médio	14,7	150,7	91,1
Economias em Transição	1,8	351,5	99,5
OCED	8,5	1.108,3	99,2
MUNDO	1.644,5	4390,4	72,8

FONTE: IEA (2005).

A Tabela 2 mostra o percentual da população rural mundial com acesso à eletricidade nos países do hemisfério sul. Se a tendência atual continuar, em 2030 cerca de 1,4 bilhões de pessoas ainda não terão eletricidade. Na atual taxa de conexão demoraria mais 40 anos para que o Sul da África recebesse eletricidade e para a África Sub-Saariana seriam necessários quase 80 anos.

Tabela 2 - População rural mundial com acesso à eletricidade

REGIÃO	POPULAÇÃO RURAL MUNDIAL COM ACESSO À ELETRICIDADE (%)
Sul da Ásia	19

China	94
África Sub-Saariana	4
Outros países da África	21
América Latina	27

FONTE: ANDERSON et al. (1999).

Segundo GOUVELLO e MAIGNE (2003), os 29 países da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico - OCDE têm, aproximadamente, 1,15 bilhão de habitantes para um consumo total de 7300 TWh. O restante do mundo, 4,8 bilhões de habitantes, consome somente 4450 TWh. Isso significa que 62% da eletricidade global é utilizada por 19% da humanidade. Um habitante do hemisfério norte consome 5,6 MWh/ano, contra 0,971 MWh/ano consumido por um habitante do hemisfério sul, isto é, seis vezes mais. Um francês consome 37 vezes mais que um vietnamita (6,45 contra 0,174 MWh por habitante/ano). O consumo de eletricidade depende primeiro do acesso à rede elétrica. A porção da população não conectada à rede é muito maior nos países do hemisfério sul. Quarenta por cento da população desses países, excluindo-se o Brasil e a África do Sul, ainda não estão conectados com a rede. Três grupos situam-se aí:

- África Negra, com taxas que ultrapassam 80%;
- Ásia oriental e meridional;
- um grupo misto, incluindo o norte da África, a América Latina e o Oriente Médio.

Pode-se dizer que três em cada 10 habitantes não têm acesso à eletricidade. A maior parte dos habitantes que estão às escuras vive em áreas rurais de países muito pobres.

2.5 ELETRIFICAÇÃO RURAL NO BRASIL

No Brasil, o início da eletrificação rural espelhou-se na experiência norte-americana, sem considerar as diferenciações fundamentais da indústria

de energia elétrica existente nos dois países. Nos Estados Unidos, na década de 1930, o serviço de energia elétrica era atribuído a empresas privadas que, preocupadas com a maior rentabilidade de seus investimentos, não se ocupavam com o mercado rural, o que fez com que o Governo Federal, pela *Rural Electrification Administration* – REA criasse as cooperativas de eletrificação rural para levar energia ao meio rural. No Brasil a indústria de energia elétrica estava entregue quase totalmente às empresas governamentais, cuja preocupação fundamental era alicerçar os planos de desenvolvimento econômico e social do governo e tinham a obrigação de atender a esse mercado e se diziam estruturadas para atendê-lo.

A concentração dos “sem-luz” no campo reflete a opção do país pela indústria como base para seu crescimento, em detrimento da agricultura. As concessionárias foram criadas dentro desse modelo, esticando suas redes até as fábricas, costumeiramente montadas perto dos grandes centros consumidores e raramente esticaram fios além dos limites das cidades. As cooperativas de eletrificação rural surgiram nesse vácuo. A primeira foi fundada em 1941 e, segundo dados de 2005 da Confederação Nacional das Cooperativas de Infra-estrutura – INFRACOOOP, atualmente, são 130 cooperativas de energia no Brasil, com 750 mil associados e 3 milhões de brasileiros beneficiados.

O surgimento das cooperativas de eletrificação no Brasil possui duas etapas: antes e depois da criação do Estatuto da Terra, promulgado em 30 de novembro de 1964, que enfatiza a difusão da eletrificação rural pelas cooperativas. O mercado rural não era atraente às concessionárias, por isso o Estatuto da Terra elegeu o cooperativismo como forma prioritária para alavancar o processo de eletrificação rural.

Apesar do primeiro serviço de eletrificação rural no Brasil ter sido instituído em 1948, somente em 1970 foi criado o Grupo Executivo de Eletrificação Rural - GEER, órgão do Ministério da Agricultura, cuja função é assessorar os projetos a serem financiados com recursos do fundo de eletrificação rural. O I Programa Nacional de Eletrificação Rural - PNER, denominado COOPERATIVAS, financiado pelo BID, direcionava recursos diretos às cooperativas de eletrificação rural e/ou às concessionárias para repasses às cooperativas. Porém, a entidade cooperativa assumiu somente

10% dos contratos, não atendendo à demanda do mercado disponível, ficando 90% do mercado de posse das concessionárias.

Em 12 de fevereiro de 1976, a ELETROBRÁS criou o Departamento de Eletrificação Rural - DEER para atuar com as concessionárias, complementando o GEER que ficaria com as cooperativas, visando ao suprimento da energia elétrica no setor rural. Quase no final dessa década, a ELETROBRÁS lançou um programa de eletrificação rural.

De 1976 a 1978, a ELETROBRÁS, pelo DEER, financiou com recursos próprios um programa que contemplava 16 estados, um território e o Distrito Federal, representando 17% do investimento total da empresa em 1976, no qual dividia os recursos aplicados quase meio a meio com as concessionárias e seus usuários e ainda foi implementado o II PNER, no período de 1978 a 1980, novamente financiado, parcialmente, pelo BID. Os mais pobres foram praticamente excluídos desses programas, pois os custos da instalação da energia elétrica eram altos e os programas não previam planos de financiamento para o pagamento.

A partir de 1980 os esforços de eletrificação rural ficaram a cargo das concessionárias, das cooperativas e de órgãos técnicos estaduais. Mesmo com o III PNER colocado em prática, o cenário internacional não permitia atingir os objetivos pretendidos. Aliás, o III PNER, contando com recursos oriundos do retorno do capital investido no I e II PNER, conseguiu eletrificar somente 4.402 propriedades rurais no país, enquanto esperava a liberação dos recursos externos. No final da década de 1980, o ritmo de investimento na eletrificação rural arrefeceu. Segundo PEREIRA et al. (2003), dois são os motivos que podem explicar esse fato:

1. retração do interesse dos organismos internacionais, posto que as análises realizadas sobre os programas de eletrificação rural patrocinados por esses organismos não resultaram nos benefícios esperados, em termos de desenvolvimento rural;
2. escassez de recursos do setor elétrico, motivado por tarifas inadequadas.

Segundo PELEGRINI (1998), no âmbito federal, a eletrificação rural foi praticamente esquecida. Entre os anos 1980 e 1990 o Brasil atendeu a menos

de 2% das necessidades de sua área rural, chegando a 1990 com 73% das propriedades no escuro.

A Lei das Concessões - nº. 8987, de 13 de fevereiro de 1995 e a Lei nº. 9.074, de 7 de julho de 1995 que estabelecem normas para outorga e prorrogações das concessões e permissões dos serviços públicos, reduzindo o papel do Estado no setor elétrico, estabelece, entre outras coisas, na cláusula 12ª, para os novos contratos de concessão, a obrigação das concessionárias de implementar programas de eletrificação rural, com vistas ao pleno atendimento da demanda rural.

A reestruturação do setor elétrico brasileiro privatizou algumas empresas estatais do setor, separando o poder concedente, o regulador e operador de serviços de energia elétrica e criou a Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL. Na virada do século XX para o século XXI, o setor elétrico brasileiro sofreu uma crise profunda ocorrendo, inclusive, racionamento de energia. As distribuidoras para superarem a crise obtiveram apoio do Congresso Nacional, na forma de uma mudança da legislação, que lhes permitiu acesso a recursos para compensação das restrições financeiras do racionamento. A sociedade pagou a sua parte.

Na oportunidade, cobrou-se um compromisso das distribuidoras com a compensação dos históricos descasos com o atendimento das camadas mais pobres da sociedade. Com a aceitação das distribuidoras, o Congresso Nacional aprovou a Lei nº. 10438/02 que deve garantir o acesso à energia elétrica das camadas esquecidas até então, pelo setor elétrico.

No final da década de 1990, com o intuito de generalizar o atendimento com energia elétrica no país, o governo federal, por meio do Ministério de Minas e Energia e Desenvolvimento Agrário, com apoio financeiro e técnico da Eletrobrás, lançou em 2 de dezembro de 1999, o programa de eletrificação rural denominado LUZ NO CAMPO. A meta inicial foi trazer o desenvolvimento social e econômico ao país, ligando um milhão de moradias no meio rural num horizonte de três anos (2000-2003). Para atingir esse objetivo seriam destinados cerca de US\$ 1 bilhão ou quase R\$ 1,8 bilhão, oriundos da Reserva Global de Reversão - RGR.

A RGR, instituída pela Lei nº. 5.655, de 20 de maio de 1971, com finalidade de prover recursos para reversão, encampação e melhoria dos

serviços públicos de energia elétrica, conforme reza o art. 4º dessa Lei, com redação dada pela Lei nº. 8631, de 20 de março de 1993. A sua cobrança, que deveria terminar em 2002, foi prorrogada até o ano de 2010, conforme estabelecido pela Lei nº. 10.438, de 26 de abril de 2002 (CARMO, 2005).

A lei nº. 9.427, de 26 de dezembro de 1996, alterou o valor da RGR, que passou a ser fixada em até dois e meio por cento a quota anual de reversão que incidirá sobre os investimentos dos concessionários e permissionários, observando o limite de 3% da receita anual, conforme estabelece o art. 13 da referida Lei. Por incidir sobre as concessionárias de distribuição, o valor da RGR a ser recolhido pelas distribuidoras estará embutido nos valores das tarifas de uso da distribuição, a serem pagas pelos acessantes do sistema elétrico da concessionária.

A ELETROBRÁS disponibilizou aplicações dos recursos dessa fonte, na forma de empréstimos, atingindo até 75% dos montantes dos programas de obras que se destinavam à construção de redes de distribuição rural e sistemas de geração descentralizados para os agentes executores (que poderiam ser objetos de convênios ou contratos com cooperativas de eletrificação rural, já regularizadas, e administradores estaduais e/ou municipais).

O programa nacional LUZ NO CAMPO priorizava a implantação do sistema MRT, mas existia a possibilidade de se conseguir o sistema trifásico, o que dava maior flexibilidade ao programa.

Ao final de janeiro de 2004, segundo dados da ELETROBRÁS, 574.000 ligações foram efetuadas nesse programa, atingindo 3711 municípios. Até então, foi o maior programa de eletrificação rural implementado no Brasil, (BETIOL JÚNIOR et al. 2004).

O novo marco do setor elétrico brasileiro, a Universalização do Atendimento, regulamentado pela Lei nº. 10438/02, estabeleceu regras e prazos para realização da universalização do fornecimento de energia elétrica no Brasil. Essa Lei, alterada pela Lei nº. 10.762/03, estabelece, entre outras coisas, que as distribuidoras têm que prover o fornecimento de energia elétrica desde a sua rede de distribuição ou instalar um sistema de energia a partir de fonte isolada capaz de suprir o atendimento com disponibilização de uma quantidade mensal de energia elétrica mínima, hoje regulamentada em 13 kWh por mês. Os solicitantes consumidores rurais e urbanos atendidos em tensão

inferior a 2,3 kV, ainda que necessária a extensão de rede primária de tensão inferior ou igual a 138 kV e carga instalada até 50 kW, terão tudo de graça, em prazo regulamentado. Os consumidores considerados de baixa-renda e de assentamentos terão ainda ligações internas das lâmpadas e tomadas. Para as distribuidoras de energia elétrica do país a universalização é um grande desafio, devido ao tamanho do mercado a ser atendido e das suas características (CARMO, 2005).

Os custos dessas ligações serão pagos pelo conjunto de consumidores da empresa, repassado via tarifa, visando à inclusão social de quem vive na escuridão em pleno século XXI.

No Brasil, estima-se que 12 milhões de pessoas não têm acesso à energia elétrica. Desses brasileiros, mais de 10 milhões moram no campo, em lugares distantes e pequenos vilarejos (MME, 2004).

Com o Decreto nº. 4.873, de 11 de novembro de 2003, foi instituído o programa de eletrificação rural denominado LUZ PARA TODOS, com a finalidade de antecipar a universalização, até o ano de 2008, garantindo o atendimento em energia elétrica à parcela da população do meio rural brasileiro que ainda não tem acesso a esse serviço, de forma gratuita. O programa foi lançado pelo Ministério de Minas e Energia em 2004 em todos os estados, com início de projetos pioneiros e realizado em parceria com os governos estaduais e municipais e as distribuidoras de energia elétrica.

O objetivo do programa LUZ PARA TODOS é garantir, sem custos, o acesso ao serviço público de energia elétrica a todos os domicílios e estabelecimentos rurais, melhorar a prestação de serviços à população beneficiada, intensificar o ritmo de atendimento e mitigar o potencial impacto tarifário, por meio da alocação de recursos subvencionados e pelo complemento de recursos financiados. Para tanto, a meta é efetivar dois milhões de novos atendimentos até 2008 (MME, 2004).

A ELETROBRÁS é encarregada de gerir os recursos financeiros do programa de universalização do acesso à energia elétrica LUZ PARA TODOS, do MME, cujo objetivo é levar energia elétrica a 12 milhões de pessoas, até 2008.

O programa está orçado em R\$ 9,5 bilhões e está sendo realizado em parceria com as distribuidoras de energia e os governos estaduais. O governo

federal destinará R\$ 6,8 bilhões ao programa. O restante será partilhado entre governos estaduais e agentes do setor elétrico. Os recursos federais virão de fundos setoriais de energia: a Conta de Desenvolvimento Energético - CDE e a RGR. O programa LUZ PARA TODOS visa antecipar a universalização na área rural para 2008. Além da gestão dos recursos, a ELETROBRÁS é responsável por dar apoio técnico às concessionárias estaduais de energia para a execução do programa LUZ PARA TODOS (MME, 2004).

As distribuidoras terão acesso aos fundos setoriais para atendimento dos consumidores rurais, parte na forma de subvenção e parte na forma de empréstimo a juros subsidiados (PEREIRA et al., 2003).

Os Agentes Executores deverão elaborar seus programas de obras, a serem apresentados à ELETROBRÁS para apreciação e análise técnica orçamentária, considerando sempre a utilização de tecnologias, materiais, equipamentos e critérios que proporcionem a redução dos custos.

O programa LUZ PARA TODOS contempla o atendimento das demandas no meio rural mediante: extensão de redes, sistemas de geração descentralizada com redes isoladas ou sistemas individuais.

O Programa de Desenvolvimento Energético dos Estados e Municípios – PRODEEM, em processo de revitalização, utiliza fontes alternativas que incluem a utilização de: painéis fotovoltaicos, aerogeradores e cata-ventos, pequenas centrais hidroelétricas, combustíveis derivadas da biomassa (álcool, óleos vegetais, resíduos florestais e agrícolas), biodigestores e outros. O PRODEEM é parte integrante do programa LUZ PARA TODOS e será utilizado em circunstâncias específicas a serem definidas pelo MME.

Segundo o MME (2004), a implantação da energia elétrica com o programa LUZ PARA TODOS contribuirá para o desenvolvimento econômico e social das áreas beneficiadas. O programa também facilitará a integração das iniciativas do Governo Federal no meio rural, tanto os programas sociais e ações de atendimento de serviços básicos (educação, saúde, abastecimento de água) quanto às políticas de incentivo à agricultura familiar, aos pequenos produtores e comerciantes locais. A meta do programa é que o acesso à energia elétrica contribua para a diminuição da pobreza e aumento da renda das famílias atendidas.

Em âmbito nacional a abrangência do acesso à energia elétrica no meio rural é baixa. No levantamento feito pela Associação Brasileira de Distribuidores de Energia Elétrica – ABRADEE, em parceria com a ELETROBRÁS e o IBGE, o índice de atendimento da população rural com acesso à energia elétrica era: 70,7% e na área urbana: 99,2% (ANEEL 2006a).

Esse índice de eletrificação rural no Brasil (71%) é muito pequeno, quando comparado com o de outros países. Nos Estados Unidos, esse índice era de 99% em 1968; na Inglaterra já atingia 100% em 1967; mesmo índice alcançado pela Irlanda em 1977 (JUCÁ, 1998).

Enquanto a quase totalidade dos domicílios urbanos no Brasil é atendida pelo serviço de energia elétrica, 2.165.058 domicílios rurais não o são, conforme a PNAD 2001 (IBGE, 2005c).

A maior parte dos domicílios rurais sem eletrificação caracteriza-se pela pobreza, distância da rede elétrica, elevado grau de dispersão geográfica e difícil acesso. Segundo a PNAD 1999 (IBGE, 2005b), 40% dos domicílios rurais com renda inferior a um salário mínimo não tinham energia elétrica contra apenas 1,6% daqueles com renda superior a 10 salários mínimos.

A Figura 5 mostra o panorama da exclusão elétrica no meio rural do País em termos absolutos. O maior número de domicílios rurais sem acesso a energia elétrica se encontra no estado da Bahia com aproximadamente 440.000 mil, seguido do Maranhão com 250.000 domicílios.

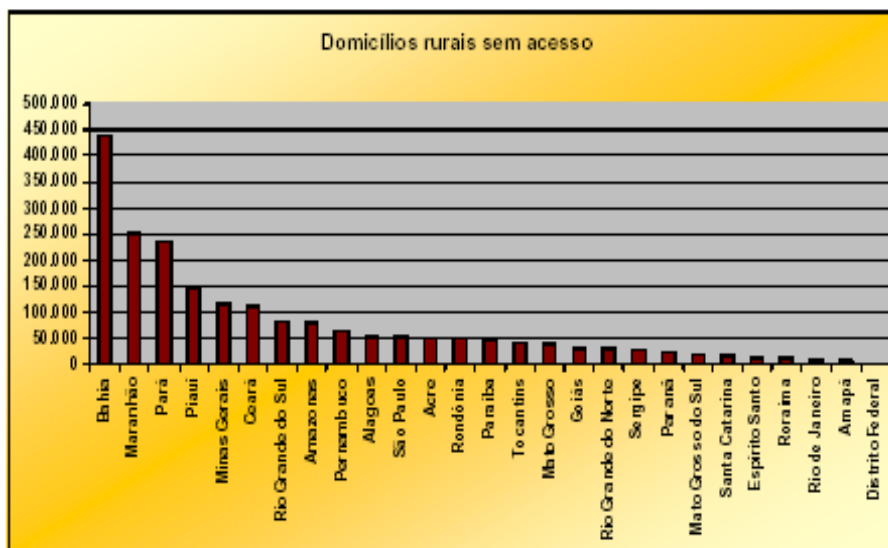


Figura 5 - Números absolutos da exclusão elétrica rural por estado da Federação.

FONTE: MME (2004).

A Figura 6 mostra a situação dos estados quanto ao índice do não-atendimento rural. Grandes disparidades podem ser observadas no nível de eletrificação rural dos diferentes estados, cujos percentuais do não acesso variam entre 0,4% no Rio de Janeiro até 78% no Acre. No Paraná o índice de não atendimento é de 7%.

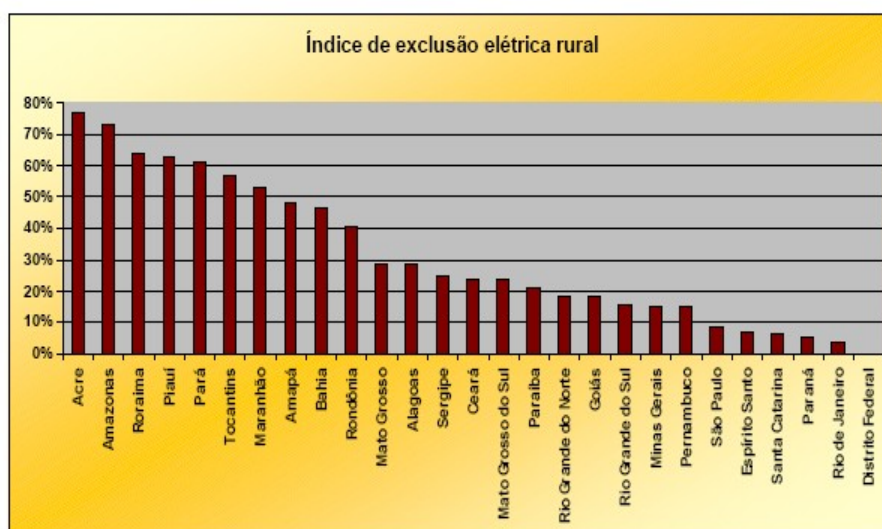


Figura 6 - Índices percentuais do não atendimento rural por estado da Federação.

FONTE: MME (2004).

A Figura 7 apresenta distribuição dos domicílios rurais não atendidos por região do Brasil. A região Sul apresenta 6% dos domicílios rurais não conectados à rede elétrica do país. Na região Nordeste estão 58% dos domicílios rurais Brasil sem acesso à eletricidade, número bem expressivo quando comparado com as regiões Centro Oeste, Sul e Sudeste.

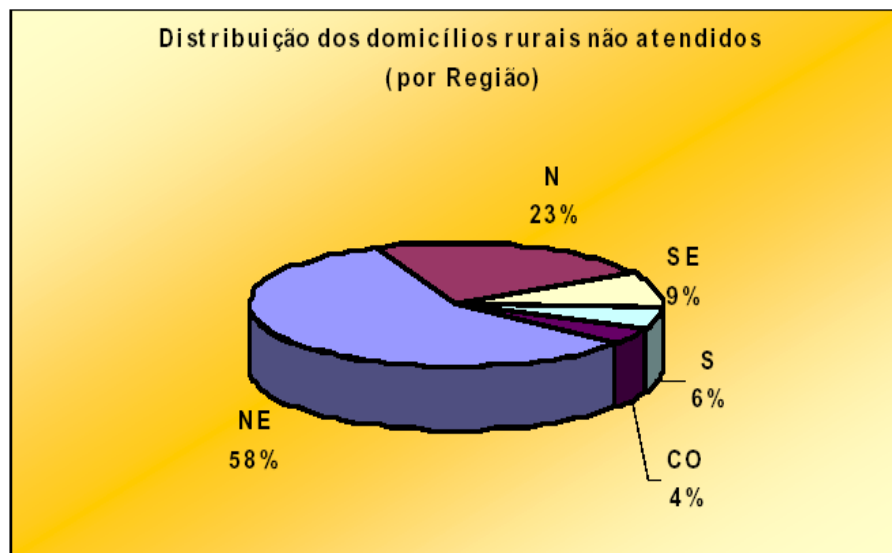


Figura 7 - Índices percentuais da exclusão elétrica por região.

Fonte: MME (2004).

A exclusão elétrica no país atinge 12 milhões de pessoas. Desses brasileiros, aproximadamente 10 milhões moram no campo, em lugares distantes e pequenos vilarejos. A exclusão elétrica no Brasil está localizada principalmente nas regiões rurais, de baixo Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) e em famílias de baixa renda. O Norte e o Nordeste e as regiões do Vale do Jequitinhonha (MG), do Vale do Ribeira e do Pontal do Paranapanema (SP) e da metade sul do Rio Grande do Sul são exemplos dessa realidade. O censo 2000 mostra que 64% de domicílios sem acesso à luz elétrica têm uma renda familiar abaixo de dois salários mínimos. Se incluirmos os domicílios que não declaram renda e aqueles com renda abaixo de três salários, o percentual de não atendidos por eletricidade passa a ser de 89%.

2.6 ASPECTOS GERAIS DO ESTADO DO PARANÁ

O estado do Paraná, situado na região sul do Brasil, possui um território de 199.709,1 km², correspondendo a 2,34% do território nacional e 34,56% de participação da área da Região Sul. A área rural do estado é de, aproximadamente, 170.000 km², e corresponde a, aproximadamente, 4% da área rural brasileira. O estado possui 399 municípios e uma população total de 9.563.458 habitantes, sendo 8.786.084 habitantes na área urbana e 1.777.374 habitantes na área rural. A densidade demográfica do estado é de 47,87 hab/km² e o número de estabelecimentos rurais é de 369.875 (IBGE, 2005a).

A boa fertilidade de grande parte de seus solos viabilizou a ocupação econômica de quase todo o estado do Paraná, a não ser as serras. Entretanto, em função de um modelo agroeconômico, incentivador das monoculturas de exportação, as áreas de florestas que cobriam 80% do território, como também os campos nativos, foram drasticamente reduzidos (IBGE, 1997).

Os últimos censos demográficos demonstram que o Estado está se tornando cada vez mais urbanizado devido à liberação de mão-de-obra agrícola para as cidades, constituindo-se em mão-de-obra sazonal para a agricultura (IBGE, 1997).

Segundo o IBGE (1997), em 1995, o Paraná registrava 369.875 estabelecimentos rurais. Os estabelecimentos conduzidos em regime de agricultura familiar, com até 50 hectares, correspondiam a 85,9% do total. A participação da agricultura familiar na área total era de apenas 27,7 %. A agricultura familiar, com menos de um terço da área agrícola do estado, era responsável por $\frac{3}{4}$ do pessoal ocupado. Essa relação expressa o desequilíbrio na distribuição da terra que está na base da pobreza de parcela significativa dos agricultores familiares, pois eles não dispõem de terra suficiente para gerar a renda necessária à melhoria de suas condições de vida.

O Paraná é a quinta economia do país, participando no ano de 2000 com 6% do PIB nacional. O setor agropecuário paranaense respondeu por 13,66% do PIB do Estado no ano 2000 (IPARDES, 2003a).

A agricultura paranaense sofreu profundas transformações ao longo da década de 90, refletindo mudanças estruturais da economia brasileira. A produção paranaense de grãos cresceu de forma significativa nos últimos anos, atingindo a marca de 21,62 milhões de toneladas na safra 2001/2002, o que correspondeu a 21,77% do total colhido em nível nacional (IPARDES, 2003a).

O Paraná é o maior produtor brasileiro de grãos, responde por $\frac{1}{4}$ da produção brasileira. Em 2004, as exportações paranaenses alcançaram US\$ 9,4 bilhões, 9,7% do total das exportações brasileiras.

Na pecuária, o Paraná apresenta alto grau de desenvolvimento, destacando-se os rebanhos de bovinos, de suínos e de aves (IBGE, 1997).

Em 2004, o estado registrou expansão da atividade econômica, atrelada especialmente ao agronegócio e às exportações do complexo agroindustrial e automotivo. O Produto Interno Bruto – PIB do Paraná, em 2004, atingiu R\$ 111,00 bilhões e cresceu 2,4 %, inferior à expansão nacional de 5,2%. O menor desempenho do estado, em relação ao País, deve-se à quebra da safra agrícola associada à parada para manutenção, por um período prolongado, de uma grande empresa do ramo de exportação de petróleo. Entre 1993 e 2004 o PIB do Paraná cresceu, em média, 3,6% ao ano e o PIB brasileiro 2,7% ao ano (IPARDES, 2004).

O consumo total de energia do estado do Paraná em 2004 atingiu 13.682 mil tEP. O setor agropecuário do estado consumiu 6,1% dessa energia.

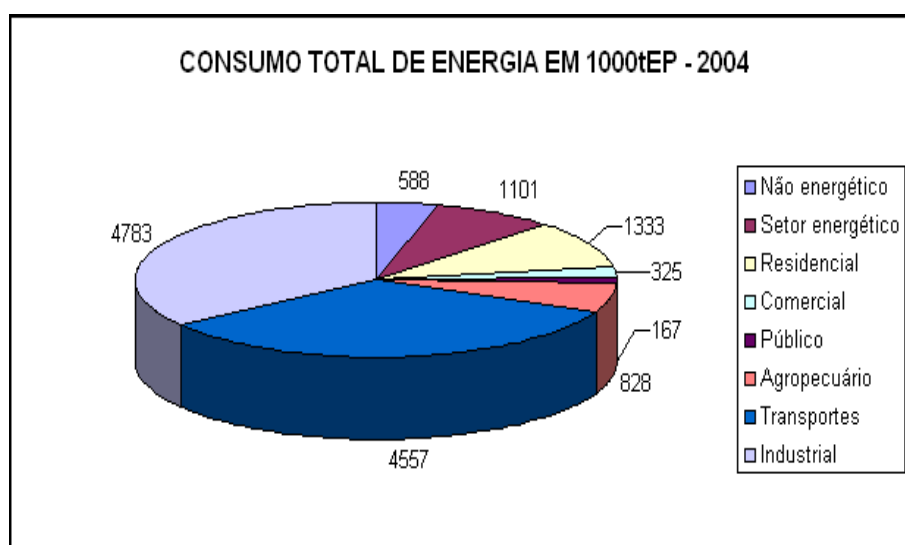


Figura 8 - Consumo de energia do estado do Paraná por setor.

FONTE: Balanço Energético do Paraná 2004 (COPEL, 2006).

Em 2004, o consumo de energia do setor agropecuário do estado do Paraná atingiu 828.000 tEP. O óleo diesel é a maior fonte de consumo, devido à mecanização das lavouras.

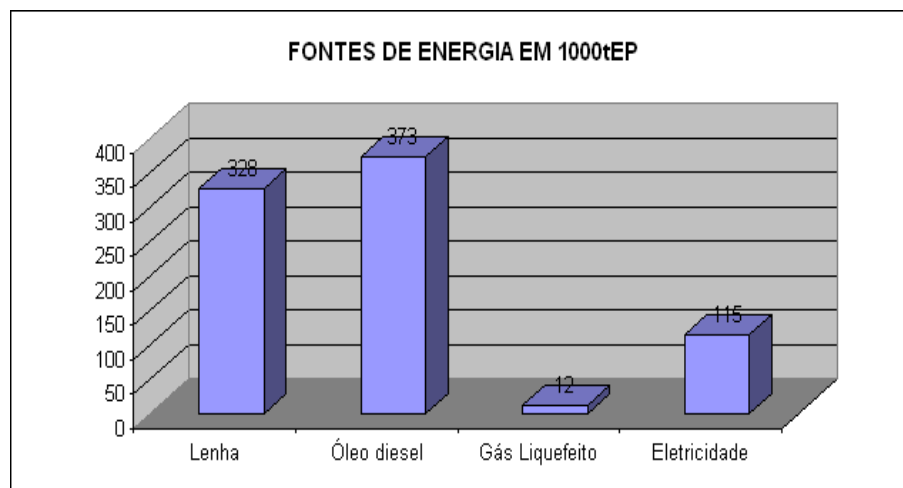


Figura 9 - Consumo de energia do setor agropecuário do Paraná - 2004.

FONTE: Balanço Energético do Paraná 2004. (COPEL, 2006).

Em 2004, o óleo diesel foi responsável por 45,1% da fonte de energia consumida no estado, seguida da lenha 39,6%, eletricidade com 13,9% e gás liquefeito de petróleo com 1,4%. A participação do óleo diesel atingiu 64,2% no ano de 1980 e foi caindo com o passar dos anos, resultado da maior utilização da eletricidade como fonte de energia no setor.

Tabela 3 - Fontes de energia setor agropecuário paranaense (%)

IDENTIFICAÇÃO	1980	1996	1998	2000	2002	2003	2004
Lenha	30,0	32,3	30,3	31,8	35,1	37,7	39,6
Óleo Diesel	64,2	51,5	52,2	49,1	47,5	46,4	45,1
Eletricidade	3,1	15,1	16,4	17,5	15,8	14,5	13,9
Outras	2,7	1,1	1,1	1,6	1,6	1,5	1,4
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

FONTE: Balanço Energético do Paraná 2004. COPEL (2006).

2.7 ELETRIFICAÇÃO RURAL NO PARANÁ

O sistema elétrico do Paraná faz parte do Sistema Interligado Nacional de energia elétrica. A Companhia Paranaense de Energia – COPEL atende 395 municípios do estado do Paraná. Desses, três municípios são atendidos parcialmente pela COPEL e outras concessionárias comparecem como responsáveis por parte do atendimento: a empresa Força e Luz de Coronel Vivida Ltda. – FORCEL, em Coronel Vivida; a empresa Força e Luz do Oeste – CFLO, em Guarapuava; e a empresa Centrais Elétricas de Santa Catarina – CELESC, em Rio Negro. Os municípios de Ribeirão Claro, Jacarezinho e Barra do Jacaré são atendidos pela Companhia Luz e Força Santa Cruz – SANTA CRUZ, do estado de São Paulo. O município de Campo Largo é atendido pela Companhia Campo-larguense de Energia - COCEL.

Paralelamente, 25 municípios do estado contam com a atuação de sete cooperativas de eletrificação rural que integram a Federação das Cooperativas de Eletrificação Rural do Paraná – FECOERPA. Segundo dados de 2005, das próprias cooperativas, elas atendem a 8.692 unidades consumidoras, sendo 7776 unidades rurais.

Por sua área de abrangência, a COPEL deveria atender a 92% da população rural paranaense, os demais habitantes seriam atendidos por outras concessionárias, citadas anteriormente, e pelas cooperativas. Por isso, quando se fala em eletrificação rural no estado o foco é a concessionária COPEL. Os demais agentes eletrificaram ou deverão eletrificar os 8% restantes em ações isoladas ou pela participação nos planos implementados em nível federal.

Tabela 4 - Consumo de energia elétrica e consumidores do Paraná

CONCESSIONÁRIAS ANO -2005	CONSUMO TOTAL (MWH)	CONSUMO RURAL (MWH)	TOTAL DE CONSUMIDORES	CONSUMIDORES RURAIS
CELESC	56.627	1.757	8.695	628
CFLO	212.310	3.324	43.130	1.058
COCEL	180.571	3.911	32.067	771
SANTA CRUZ	80.164	9.388	17.377	1.833

FORCEL	24.705	2.309	5.700	697
COOPERATIVAS	89.941	49.359	8.692	7.776
COPEL	17.477.467	1.379.397	3.247.125	327.038
TOTAL	18.121.785	1.449.445	3.362.786	339.801

NOTA: Os dados acima foram obtidos diretamente com as Concessionárias e Cooperativas.

Observa-se na tabela acima que, no ano de 2005, o consumo total de energia elétrica dos consumidores da COPEL representou 96,4% do total consumido no estado, com 96,6% dos consumidores. Na área rural são 95,2% do consumo do estado e 96,2% dos consumidores rurais. Os consumidores rurais representam 10,07% do total de consumidores da COPEL.

A partir de 1967 a COPEL passou a empenhar-se na eletrificação rural, criando no mesmo ano a Assessoria de Eletrificação Rural.

As primeiras ligações rurais na COPEL datam de 1967, quando da execução de um plano piloto no município de Campo Mourão. Ao final daquele ano estavam ligadas 350 propriedades rurais. As ligações foram executadas ainda de acordo com o modelo cooperativista, similar ao dos Estados Unidos (COPEL, 1997).

Em 1968, a COPEL apresentou ao Instituto Nacional de Desenvolvimento Agrário - INDA um plano trienal de eletrificação rural no Paraná, de acordo com o modelo cooperativo, que foi encaminhado ao BID para financiamento e cuja liberação ocorreu somente 7 anos depois, isto é, em 1975.

A COPEL desenvolveu o seu primeiro programa de eletrificação rural, denominado: COOPERATIVAS e ajudou a criar as cooperativas e fornecer o corpo técnico especializado. Foram criadas 20 cooperativas de eletrificação rural (hoje sete ainda estão em operação). As obras estenderam-se até junho de 1977, com ligação de somente 3424 das 454.863 propriedades rurais do Estado, correspondendo a 0,8%.

Esse modelo mostrou-se ineficaz no estado do Paraná, pois os investimentos efetivados no sistema de cooperativas pelos consumidores rurais eram maiores do que se fossem realizados pela concessionária de energia (COPEL, 1997). Em comparação, o sistema cooperativo de eletricidade paulista evoluiu consideravelmente, atingindo 33 cooperativas com 8457 associados em 1975 (PAGLIARDI et al., 2000).

Segundo PEREIRA et al. (2003), na região nordeste do Brasil, esse modelo também não foi bem sucedido devido à estrutura fundiária altamente concentrada da região e à manipulação a que foram submetidas as cooperativas.

Com exceção do atendimento às cooperativas, a eletrificação rural no estado do Paraná era efetuada mediante esforços isolados dos proprietários que, por meio de empreiteiras, construíam as linhas de distribuição com a instalação de transformadores trifásicos. Todo investimento era de responsabilidade do interessado, que ficava proprietário do segmento de rede, a partir da derivação da linha tronco e também responsável pela sua manutenção e operação. Por essa razão, o número total de propriedades rurais atendidas até 1975 era de 14.922, o que representava 3% do total existente no Estado (incluindo aqui as executadas pelas cooperativas). Essas ligações deram origem aos chamados condomínios rurais.

A partir de 1976, a COPEL passou a desenvolver programas de ligação de consumidores rurais, aproveitando recursos fornecidos pela ELETROBRÁS, bem como programas paralelos da própria COPEL com recursos próprios e dos usuários, ficando responsável pela operação e manutenção das redes de distribuição rural. Nos programas denominados ELETROBRÁS que se estenderam de junho de 1976 a outubro de 1981 foram ligadas 16.226 propriedades. As fontes de recursos eram da COPEL (15%), da ELETROBRÁS (15%) e dos interessados (70%). Nesses primeiros programas, os percentuais de participação eram diferenciados em cada obra. Para a comercialização era emitido um Instrumento de Reconhecimento de Débito – IRD e um carnê com prestações para pagamento em até um ano.

Paralelamente ao programa ELETROBRÁS, no ano 1978, a COPEL lançou um programa em que as características técnicas das obras permitiam um custo mais baixo, devido a maior concentração dos interessados. Dessa forma, 50% dos custos eram pagos pela COPEL e 50% pelos consumidores, com parcelas vencendo em 30, 120, 270 e 360 dias. Nesse programa foram sete obras, ligando 826 propriedades.

Juntamente com o programa da COPEL/78, neste ano foi desenvolvido o programa denominado BANCO DO BRASIL, por meio de incentivos do crédito rural. O interessado tinha cinco anos para pagar o banco, com juros

subsidiados de 15% ao ano, sem correção monetária (lembrando que a inflação na época era 40% ao ano). Foram executadas nove obras, ligando 1083 propriedades.

Em 1980, o departamento de eletrificação rural da ELETROBRÁS foi extinto, encerrando os programas de eletrificação rural. A COPEL para atender às expectativas criadas nos agricultores, quanto ao atendimento com energia elétrica, implantou os programas ER-102 (1981), ER-103 (1982) e ER-104 (1983). Nesses programas foram utilizados pela primeira vez os acompanhamentos informatizados das obras e testados novos padrões técnicos. A comercialização dos programas foi executada exatamente igual ao programa ELETROBRÁS. No final de 1982, existiam no estado 82.730 propriedades rurais eletrificadas, incluindo-se nesse número os atendimentos realizados por cooperativas. Para comparação, a eletrificação rural paulista ligou 59.667 usuários no mesmo período (PAGLIARDI et al., 2000).

Juntamente com esses programas, a partir de 1982, a COPEL começou a negociar com a ELETROBRÁS e com o BIRD a implantação de um grande programa, a ser lançado em 1984. No final de 1983, apenas 96.362 propriedades rurais estavam eletrificadas. Em 1980, existiam 454.000 propriedades rurais no estado, o que resulta numa taxa de atendimento de 21,3%.

Em 14 de dezembro de 1983, a Centrais Elétricas Brasileiras - ELETROBRÁS e o BIRD assinaram o acordo de empréstimo nº. 2365-BR, no qual a ELETROBRÁS era a tomadora, a Centrais Energéticas de Minas Gerais - CEMIG e a COPEL eram as beneficiárias e o Governo Federal do Brasil era o avalista.

Com a celebração desse contrato a COPEL lançou o programa batizado em concurso interno com o nome fantasia: CLIC RURAL. A previsão era ligar 88.373 propriedades rurais até dezembro de 1987. O mesmo contrato previa a ligação de, aproximadamente, 55.800 consumidores em pequenas localidades com menos de 5.000 habitantes. A execução física começou em maio de 1984 e a eletrificação das propriedades foi concluída em dezembro de 1988. As ligações de pequenas localidades continuaram até junho de 1989. O programa teve várias inspeções do BIRD. Em janeiro de 1986, a COPEL constatou que cumpriria o contrato até o final de 1986 e com os mesmos

recursos podia expandir o atendimento a mais de 120.000 novos consumidores rurais. A solicitação foi feita ao BIRD e atendida, com isso a COPEL acabou ligando 122.986 propriedades rurais.

No ano de 1987, o governo do estado resolveu dar continuidade ao programa, lançando o CLIC RURAL II, com as mesmas características do primeiro, ligando 39.954 propriedades. O CLIC RURAL tornou-se o mais ambicioso dos programas rurais levados a efeito no estado e estendeu-se até 1990, viabilizando 162.940 ligações rurais e elevando para mais de 50% o índice de eletrificação rural do estado.

O PDER CLIC RURAL tinha como objetivo geral assistir ao estado do Paraná na expansão do sistema elétrico para suas áreas rurais, com o propósito de ampliar o uso da eletricidade e melhorar as condições de produção e vida no campo. Foram definidos como objetivos específicos, desse programa:

- 1) melhorar o nível de vida da população rural;
- 2) contribuir para o aumento da produção e produtividade agrícolas;
- 3) cooperar na substituição de produtos energéticos derivados de petróleo na área rural.

O PDER CLIC RURAL foi determinante na expansão do sistema elétrico rural paranaense na década de 80. De 1983 a 1987, a COPEL construiu 50 mil km de linhas e redes elétricas rurais. Foi nessa época que começou o desenvolvimento do estado. Em consequência dessa política, o Paraná contribui com a maior percentagem para elevar o Brasil ao posto de maior exportador de frangos e quarto em carne suína. As duas atividades são extremamente dependentes de energia em toda cadeia de produção.

Na Tabela 5 são apresentadas as características das entradas de serviço e as potências máximas em CV dos motores recomendadas para cada uma delas.

Tabela 5 - Características das ligações do PDER CLIC RURAL

TRANSFORMADOR (kVA)	ENTRADA DE SERVIÇO (A)	NÚMERO DE FIOS	TENSÃO (Volts)	MOTOR (CV) Fases-FN	MOTOR (CV) Fases-FF
3	1 x 30	2	127	1	-
5	2 x 40	3	127/254	2	3
10	2 x 70	3	127/254	2	7,5

15	2 x100	3	127/254	3	10
----	--------	---	---------	---	----

FONTE: COPEL (1997).

Características do padrão técnico dos materiais do PDER CLIC RURAL: adoção das linhas com somente um condutor, utilização de descarregador de chifre, mola desligadora, condutores de aço, poste de madeira, execução da entrada de serviço (padrão) nos postes dos postos de transformação e das redes de baixa tensão, entre outras.

A adoção do padrão simplificado dos projetos e materiais alternativos reduziu o valor inicial de US\$ 3,5 mil previsto para cada ligação para um custo médio de US\$ 981,34 por ligação.

O programa teve prioridade nas diretrizes do governo do estado da gestão de 1983/1986. O programa CLIC RURAL I era financiado pelo BIRD e o interessado pagava 50% do custo da ligação. No programa CLIC RURAL II não houve financiamento do banco. A concessionária investiu, a fundo perdido, 50% dos recursos.

A partir de 1991, a COPEL executou o programa de eletrificação rural denominado FORÇA RURAL que, em quatro anos, ligou 44.752 propriedades rurais, alcançando no final de 1994 um total de 251.860 consumidores rurais ligados, ultrapassando o índice de 56% de eletrificação rural no estado. As inovações desse programa foram técnicas e comerciais: indexação da participação financeira do consumidor pelo valor da saca de milho de 60 kg, atingindo o seu ápice com a inclusão de procedimentos de mutirão na execução de obras. Foi um período de inflação muito alta e não havia como prever a taxa de juros a ser cobrada (COPEL, 1997).

De 1995 a 1998, a COPEL desenvolveu o programa de eletrificação rural batizado de LIG - LUZ RURAL. Como inovação, o governo fornecia até três sacas de semente de milho aos interessados a R\$ 25,00 a saca. Com a colheita, o agricultor poderia pagar o valor da sua participação financeira. Foram ligadas 30.180 propriedades rurais, perfazendo 282.040 consumidores rurais e elevando em mais de 80% o índice de atendimento de energia elétrica na área rural.

Entre abril de 2000 e junho de 2003, a COPEL executou o programa denominado LUZ NO CAMPO, um programa nacional de eletrificação rural,

coordenado pela ELETROBRÁS e executado pelas concessionárias de energia. Foram executadas nesse período 27.409 propriedades rurais, sendo 22.000 convencionais e 5.409 localizadas em vilas rurais.

Segundo números da própria COPEL, 321.491 consumidores rurais eram atendidos com energia elétrica em 2003.

Conforme o Ministério de Minas e Energia – MME, em 2003, no estado do Paraná, a taxa de atendimento urbano (domicílios com energia elétrica) era de 99% e a taxa de atendimento rural era de 93%.

Pelos dados do Atlas de Desenvolvimento Humano do Brasil de 2000, o percentual de pessoas que vivem em domicílios rurais sem energia elétrica no estado do Paraná é de 9,90%, equivalente a 175.960 pessoas (IPEA 2003).

A partir de julho de 2004, o Programa do Governo Federal LUZ PARA TODOS foi lançado no Paraná em parceria com o Governo do Estado e a COPEL, com o intuito de antecipar a universalização do atendimento a todos os domicílios rurais ainda sem eletricidade e mitigar o impacto tarifário. A meta é levar energia a 36 mil domicílios rurais, conforme indicação do IBGE com base no seu Censo Estatístico de 2000.

Muitas são as variáveis que influenciam na determinação do índice de atendimento na área rural da COPEL. Os números oficiais disponíveis tanto para a quantidade de propriedades rurais existentes quanto para o número de propriedades atendidas com energia elétrica são bastante contraditórios. A COPEL costuma usar como parâmetro para propriedades existentes, o número divulgado pelo IBGE. Para o número de propriedades beneficiadas com eletricidade a COPEL utiliza números de seu próprio cadastro.

Entretanto, o próprio número de propriedades atendidas pode ser questionável. Trata-se sempre de uma fotografia de momento, pois o número de ligações e desligamentos é bastante dinâmico e não retrata fielmente o número de domicílios atendidos, mas sim o número de pontos ligados no subgrupo de faturamento B2 (rural).

Pode-se afirmar que esse número é "muito próximo da realidade", e é influenciado pelos seguintes motivos:

- sazonalidade: existem pontos que são ligados e desligados várias vezes ao ano, acompanhando o ano agrícola (exemplo: pontos de irrigação que são utilizados em determinadas épocas);

- reclassificação: diariamente muitos domicílios rurais são reclassificados, podendo ser incluídos ou retirados da estatística rural;
- desligamentos (a pedido ou não): Durante a década de 1990, o Estado do Paraná sofreu com o fenômeno do êxodo rural, mas esse êxodo não foi rumo às cidades e sim rumo às novas fronteiras agrícolas, como o norte e o centro-oeste do país. Estima-se que, aproximadamente, 30 propriedades rurais eram abandonadas por dia no estado e isso refletiu no número de ligações rurais;
- crescimento vegetativo: muitas ligações são feitas pelo próprio interessado, fora dos programas oficiais. Nos últimos 2 anos foram feitas dessa forma, aproximadamente, 9.000 ligações rurais.
- mudanças nos números de propriedades existentes: diariamente as propriedades rurais são divididas ou agregadas;

Pode acontecer que uma propriedade rural tenha mais de uma ligação, e mais de um domicílio ligado no mesmo ponto de medição. A COPEL costumava, nos anos 70 e 80, incentivar ligações de 10 kVA com a alegação de que podiam ser ligadas até 3 residências no mesmo ponto.

A Tabela 6 mostra as metas propostas para o atendimento na área rural no Termo de Compromisso estabelecido entre a União, por intermédio do Ministério de Minas e Energia - MME, o Estado do Paraná e a COPEL, com a interveniência da ANEEL e da ELETROBRÁS.

Tabela 6 - Programa LUZ PARA TODOS

ANO	METAS (Domicílios)
2004	8.000
2005	14.000
2006	14.000
Total	36.000

FONTE: ANEEL (2006b).

No âmbito do programa LUZ PARA TODOS, a COPEL ligou 3.000 domicílios em 2004, 7.000 domicílios em 2005 e, para 2006, estão previstas 18.000 ligações no estado, ficando o restante para o ano de 2007.

A justificativa da concessionária para o atraso no cumprimento das metas do programa LUZ PARA TODOS deve-se ao fato de a assinatura do contrato ter ocorrido somente em junho de 2004 e por isso o plano de universalização teve que sofrer ajustes em suas metas.

A COPEL considera que em janeiro de 2005 um total de 31.642 domicílios, localizados na área rural, ainda não eram atendidos por serviços de energia elétrica. As metas de universalização do programa LUZ PARA TODOS estabelecidas pela concessionária prevêem o atendimento por serviços de energia elétrica de 10.439 domicílios em 2005, 9.041 domicílios em 2006 e 12.162 domicílios em 2007. Portanto, a concessionária planeja alcançar até o ano de 2007 a universalização de toda a sua área.

Segundo a ANEEL (2006b), essa proposta seria suficiente para atender aos 36.670 domicílios rurais sem iluminação estimados pela Agência, considerando-se que é comum verificar-se nas áreas rurais, uma unidade consumidora (ou propriedade rural) constituída por vários municípios, o que reduz a quantidade de atendimentos requeridos. Além do que, como já mencionado, parte desses domicílios pode estar sob a responsabilidade de outras concessionárias ou de cooperativas de eletrificação que atuam na mesma área.

Os recursos disponibilizados para o programa LUZ PARA TODOS são: Governo Federal (30%), Governo do Paraná (10%) e COPEL (60%). Do montante de recursos da concessionária, 20% serão recursos próprios e 40% serão financiados pela RGR.

Diferentemente do programa LUZ NO CAMPO, lançado durante o governo de Fernando Henrique Cardoso com a intenção de dinamizar o agro negócio, o programa LUZ PARA TODOS visa atender, preferencialmente, famílias rurais com renda de até três salários mínimos mensais, em municípios de baixo Índice de Desenvolvimento Humano - IDH, embora promova a energia também como instrumento de desenvolvimento econômico. A instalação de luz elétrica até os domicílios será gratuita para as famílias de baixa renda. As famílias inscritas nos programas sociais federais e atendidas pelo programa receberão gratuitamente um *kit* com duas tomadas, três lâmpadas e um medidor de energia. O consumo, no entanto, será pago. Quem tiver ligação monofásica e consumo mensal inferior a 80 kWh/mês, terá tarifas subsidiadas.

O grande diferencial desse programa, em relação aos outros já executados, é a gratuidade do atendimento para todos, até o ponto de medição.

No Paraná, com exceção de alguns esforços isolados e do atendimento feito pelas cooperativas, já foram executados 15 programas de eletrificação rural e tem mais um em andamento, conforme mostrado na tabela abaixo.

Tabela 7 - Programas de eletrificação rural implementados no Paraná

PROGRAMAS DE ELETRIFICAÇÃO RURAL	PERÍODO	NÚMERO DE CONSUMIDORES LIGADOS
COOPERATIVAS	12/67 a 06/77	3.424
ELETROBRÁS/76	06/76 a 05/77	1.354
ELETROBRÁS/77	09/77 a 06/78	2.605
ELETROBRÁS/78	10/77 a 07/79	5.790
ELETROBRÁS/79	01/80 a 10/81	4.568
BANCO BRASIL/78	09/78 a 10/78	1.083
COPEL/78	12/67 a 06/77	826
COPEL/81 (ER-102)	08/81 a 12/82	6.529
COPEL/82 (ER-103)	06/82 a 11/83	8.710
COPEL/83 (ER-104)	09/83 a 04/84	1.944
CLIC RURAL	04/84 a 06/88	122.896
CLIC RURAL II	04/87 a 02/92	39.554
FORÇA RURAL	06/91 a 12/96	44.752
LIG LUZ RURAL	01/95 a 12/98	30.180
LUZ NO CAMPO	04/00 a 06/03	27.409
LUZ PARA TODOS	Em execução	12.000

FONTE: COPEL (1997, 1999, 2006).

A execução desses programas possibilitou à COPEL ampliar seu número de ligações, atingindo em 2005 quase 330.000 consumidores, representando 10,06% do total atendido por ela.

Até o programa LUZ PARA TODOS a viabilização da eletrificação rural acontecia por intermédio de reuniões, nas quais os interessados eram informados das condições de atendimento, prazos de execução das obras e os valores das participações financeiras.

No programa ELETROBRÁS 76, nas negociações com interessados, foram adotados preços diferenciados para as mesmas potências solicitadas. Esse critério exigia a elaboração de orçamentos para cada projeto e qualquer modificação no projeto exigia novas negociações que retardavam a execução

ou às vezes inviabilizava ligações onde havia a necessidade de grandes obras para atender um novo consumidor. Devido a isso, a COPEL passou a calcular os custos básicos de atendimento para cada tipo de ligação monofásica, de modo que a participação financeira dos pretendentes à mesma potência, fosse igual em qualquer ponto do sistema, se atendesse os critérios estabelecidos no programa. Essa mudança proporcionou a realização de reuniões com maior número de interessados, sendo possível informar a participação financeira mínima para potências monofásicas antes mesmo da elaboração dos anteprojetos. Nas reuniões eram informados os custos proporcionais dos ramais que excedessem a distância média do programa. Para as ligações trifásicas eram elaborados orçamentos específicos (D'ALMEIDA, 1988).

O custo básico de atendimento era calculado para cada tipo de ligação, considerando os seguintes indicadores: tipo de ligação, índice de consumidor/km, percentual de linhas trifásicas, percentual de linhas monofásicas e custos médios das linhas de distribuição e dos postos de transformação.

A participação financeira do interessado para a potência solicitada era obtida deduzindo-se a parcela da COPEL, cujo percentual era estipulado por programa. O pretendente podia optar por formas de parcelamento e financiamentos pelas carteiras de crédito agrícola dos bancos comerciais.

Tabela 8 - Fontes de recursos e formas de pagamento

PROGRAMAS	FONTES DE RECURSOS
ELETROBRÁS de 1976 a 1980	ELETROBRÁS (15%)
	COPEL (15%) e interessados (70%)
Programa COPEL – 1978	COPEL (50%) e interessados (50%) financiados em até um ano
Programa B. BRASIL – 1978	Interessados (100%) financiados para cinco anos
COPEL de 1981 a 1983	COPEL (50%) e interessados (50%)
De 1984 a 1988 - CLIC RURAL	BIRD (37%)
	COPEL (43%) e interessados (20%)
De 1987 a 1994	COPEL e interessados (50%)
De 1995 a 1998	COPEL e interessados (50%) com custo médio de R\$ 1.900,00
(LIG - LUZ RURAL)	
De 2000 a 2003 - LUZ NO CAMPO	Interessados (25%) → R\$ 1600,00
	COPEL (75%) sendo 40% financiado pela ELETROBRÁS recursos do RGR.
LUZ PARA TODOS	Governo Federal (30%)

Governo Estadual (10%)
COPEL (60%), sendo 40% financiado pela
ELETROBRÁS (6% ao ano), prazo para
pagamento 7 anos, com 2 anos de carência.

A necessidade da redução dos custos por conexão, para viabilizar o atendimento rural, teve como consequência o desenvolvimento de novos materiais, padrões de montagem e critérios de projetos adaptados às características do meio rural. A seguir são apresentadas as modificações nas características técnicas dos programas de eletrificação rural da tabela 7.

No programa de 1976:

- a) uso de linhas monofásicas de 13,8 kV (2 fios) e 19,9 kV (1 fio com retorno pela terra – MRT);
- b) substituição de poste de concreto duplo T 200daN de 11 e 12 metros por postes de concreto duplo T/150 daN/10,5 metros;
- c) redução de um isolador e disco nas cadeias de ancoragem de linhas 34,5 kV.

No programas de 1977 a 1983:

- a) alteração dos critérios de aplicação de chaves fusíveis;
- b) substituição dos pára-raios por descarregadores de chifres na proteção de transformadores;
- c) padronização da haste de aço cobre de 2,40m e solda exotérmica para execução de aterramento.

No programas de 1983 a 1992 (CLIC RURAL):

- a) altera-se o limite de resistência de terra nos postos de transformação monofásicos;
- b) padronizam-se transformadores monofásicos de 3, 5 e 10 kVA, projetados para as características de área rural;
- c) padronizam-se os condutores 3x10AWG aço-alumínio e condutores de aço 3,09 e 3x2,25 para aplicação em ramais rurais;
- d) padroniza-se a mola desligadora com elo fusível tipo olhal que substitui a chave fusível de 50 Ampères à proteção contra sobre corrente dos transformadores de até 10 kVA;
- e) passa-se a utilizar postes de 9m nas redes primárias executadas com condutores de aço galvanizado;

- f) estende-se o uso de condutores de alumínio com alma de aço às redes de baixa tensão, possibilitando maiores vãos;
- h) reduz-se de 100 km/h para 80 km/h a velocidade do vento no dimensionamento das estruturas;
- i) padroniza-se a execução das entradas de serviço nos postes da RDR.

No programas de 1991 a 1994 (FORÇA RURAL):

- a) contempla obras pelo sistema de mutirão: as prefeituras eram responsáveis pela contratação da mão de obra. A COPEL fornecia o material;
- b) ligações de 3 kVA, 5 kVA, 10 kVA e 15 kVA. O valor da participação financeira dos interessados em uma ligação de 3 kVA era de US\$ 1000 (mil dólares).

No programa de 1995 a 1998 (LIG - LUZ RURAL):

- a) eliminada a opção do mutirão;
- b) eliminado o transformador de 3 kVA. O valor da ligação do transformador de 3 kVA era maior que o de 5 kVA;
- c) a execução das entradas de serviço feitas em postes exclusivos.

No programa de 2000 a 2003 (LUZ NO CAMPO):

- a) todas as ligações são de 10 kVA monofásicas, com entradas de serviços bifásicas de 70 Ampères, montadas em poste exclusivo.

No programa LUZ PARA TODOS:

- a) são previstas ligações individuais com transformadores de 10 kVA monofásicas, com entradas de serviços bifásicas de 50 Ampères, montadas em poste exclusivo, podendo chegar a 15 kVA;
- b) instalação do ponto de medição no máximo a 30 metros do ponto de consumo;
- c) prioriza tecnologias, materiais e equipamentos de rede que resultem em menor custo, entre eles: condutores tipo aço zincado (CAZ), molas desligadoras com elos fusíveis, chaves fusíveis religadoras;
- d) para ligações monofásicas ou bifásicas a dois fios e em residências de famílias incluídas no cadastro único dos programas de ações sociais do Governo Federal, estende a rede de baixa tensão do padrão de entrada até a moradia e instala um ponto de luz por

cômodo até o limite de três pontos e 2 tomadas.

Na tabela a seguir são apresentados a evolução do número de consumidores e o consumo de energia elétrica da classe rural da COPEL, entre 1975 e 2005.

Tabela 9 - Número de consumidores e energia consumida - COPEL

ANO	CONSUMIDORES			CONSUMO RURAL (MWh)		
	TOTAL (A)	RURAL (B)	% (B/A)	TOTAL (C)	RURAL (D)	% (D/C)
1975	570.252	14.922	2,62	2.335.187	63.480	2,72
1976	641.656	20.236	3,15	2.699.659	62.437	2,31
1977	710.814	25.606	3,60	3.217.514	82.441	2,56
1978	787.298	33.707	4,28	3.568.340	101.803	2,85
1979	875.508	43.689	4,99	4.109.284	129.094	3,14
1980	955.768	54.141	5,66	4.484.248	163.979	3,66
1981	1.075.443	67.180	6,25	4.826.684	213.766	4,43
1982	1.117.387	82.730	7,03	5.380.031	266.749	4,96
1983	1.258.310	96.362	7,66	5.756.300	309.320	5,37
1984	1.324.927	109.016	8,23	6.436.173	367.242	5,71
1985	1.429.707	136.654	9,56	7.485.282	448.664	5,99
1986	1.539.350	167.632	10,89	7.626.000	521.890	6,84
1987	1.631.048	194.491	11,92	8.226.254	614.497	7,47
1988	1.725.260	213.558	12,38	8.872.472	657.173	7,41
1989	1.822.347	221.941	12,18	9.204.263	656.538	7,13
1990	1.894.213	230.033	12,14	9.498.197	696.979	7,34
1991	1.983.206	232.209	11,71	9.949.116	756.033	7,60
1992	2.087.549	236.368	11,32	10.404.204	768.640	7,39
1993	2.202.525	244.374	11,10	11.129.287	792.256	7,12
1994	2.310.120	251.860	10,90	11.636.838	834.496	7,17
1995	2.400.598	255.738	10,65	12.660.794	905.089	7,15
1996	2.506.709	262.725	10,48	13.503.295	956.455	7,08
1997	2.588.704	266.070	10,28	14.230.133	1.003.623	7,05
1998	2.677.992	274.802	10,26	15.005.595	1.037.150	6,91
1999	2.753.619	279.932	10,17	15.611.183	1.082.043	6,93
2000	2.836.050	286.710	10,11	16.649.782	1.128.692	6,78
2001	2.937.571	302.767	10,31	17.028.578	1.137.253	6,68
2002	3.011.382	313.643	10,41	17.450.933	1.216.176	6,97
2003	3.095.484	321.491	10,38	17.416.890	1.249.719	7,18
2004	3.180.070	327.097	10,29	17.669.346	1.320.089	7,47
2005	3.256.564	327.636	10,06	17.523.000	1.389.000	8,05

FONTE: COPEL (1997, 1999, 2006).

NOTA: Inclui os consumidores do município de Porto União – Santa Catarina.

O consumo de energia pelas comunidades rurais atingiu 1.389.000 MWh, o que representa 8,05% do total fornecido pela COPEL, resultando para o ano de 2005 em 353 kWh/mês de consumo médio por consumidor rural.

Comparativamente, no ano de 1975, o consumo médio por propriedade era de 354,51 kWh. Apesar da participação do consumo rural saltar de 2,72%

em 1975 para 8,05% em 2005 do total de energia consumida pelos usuários da COPEL, a média mensal de consumo por propriedade é praticamente a mesma.

A taxa de crescimento do consumo médio foi pequena e até negativa em alguns anos, devido à execução, a partir de 1976, dos programas de eletrificação rural que viabilizaram a ligação de milhares de consumidores.

Como nos primeiros anos, após a ligação, a energia consumida pelos novos consumidores é pequena, a ligação de um grande número de consumidores impede o crescimento ou até reduz o consumo médio por consumidor.

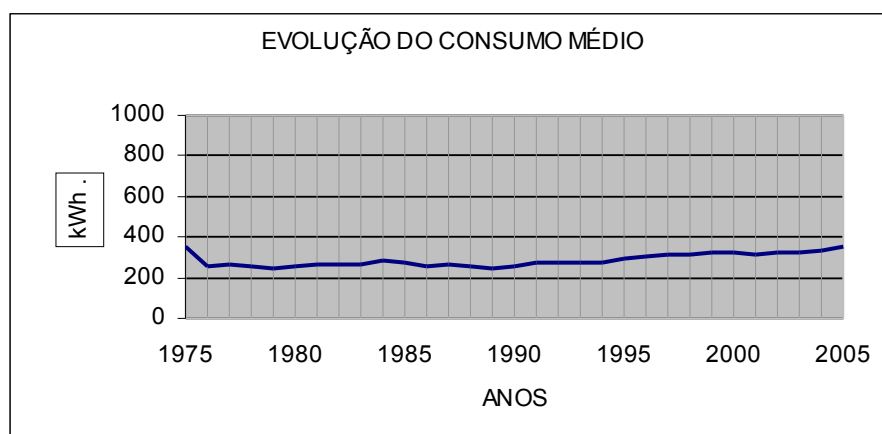


Figura 10 - Evolução do consumo médio mensal de energia elétrica nas propriedades rurais do Paraná – 1975 a 2005.

NOTA: O gráfico acima foi elaborado com base nos dados apresentados na Tabela 9.

O consumo médio das propriedades que conseguiram gerar ou aumentar a renda com a implantação de energia elétrica é de 540 kWh. Nas propriedades que não houve geração de renda a média de consumo de energia elétrica atingiu 329 kWh.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 COMPOSIÇÃO DA AMOSTRA

Este estudo foi realizado com base nos dados de pesquisa de campo realizada em oito municípios da região oeste do Paraná, dentre os 399 municípios do estado do Paraná, conforme mapa do ANEXO A. A amostra de propriedades entrevistadas concentrou-se na área de concessão da Companhia Paranaense de Energia – COPEL; Superintendência Regional de Distribuição do Oeste - SDO. Segundo dados da SDO, em abril de 2006, a superintendência atendia a 105 municípios com 102.723 consumidores rurais. Na área da SDO, atuam paralelamente quatro cooperativas de eletrificação rural com 6495 consumidores rurais, dados do ano 2005 da FECOERPA. A amostra contemplou 89 propriedades rurais em oito municípios da SDO, distribuídas conforme Tabela 10.

Tabela 10 - Distribuição da amostra da pesquisa de campo por municípios

Nº.	MUNICÍPIOS	QUESTIONÁRIOS
1	Assis Chateaubriand	21
2	Cascavel	18
3	Guairá	8
4	Jesuítas	11
5	Lindoeste	14
6	Palotina	10
7	Santa Tereza do Oeste	2
8	Terra Roxa	5
Total		89

Inicialmente foi solicitada, à área de projetos de redes da Gerência de Serviços de Cascavel – GSECEL da SDO, uma lista aleatória com 50 consumidores rurais dos municípios de Cascavel, Santa Tereza do Oeste e Lindoeste, que ainda estivessem ligados e houvessem implantado a energia elétrica pelo PDER denominado CLIC RURAL. Dos 50 consumidores dessa lista 34 foram visitados.

Devido à premissa que estabelece um número mínimo para a amostra, foi solicitada, à área de projetos de redes da Gerência de Serviços e Manutenção de Toledo – GSMTDO da SDO, nova lista aleatória com 100 consumidores. Dessa vez, que abrangesse os demais municípios da Tabela 10. A COPEL forneceu uma lista de consumidores que foram ligados nos anos de 1989 e 1990, sem observar se os mesmos estavam ainda ligados. Com a realização de algumas visitas percebeu-se um alto índice de propriedades desligadas. Após uma verificação junto a COPEL, foram constatadas que 37 das 100 propriedades estavam desligadas. Essas propriedades não foram visitadas. Dos 63 consumidores restantes na lista, foram visitados 55, os outros oito consumidores não foram visitados. A escolha dos municípios a serem pesquisados foi estipulada no maior conhecimento que o pesquisador tinha da área rural desses municípios que pertencem à abrangência da SDO.

Portanto, o trabalho coletou dados em 89 propriedades rurais, em visitas efetuadas entre os meses de agosto e dezembro do ano de 2005.

3.2 PERSPECTIVA DO ESTUDO E LEVANTAMENTO DE DADOS

Este estudo teve caráter exploratório, de avaliação do tipo levantamento que, segundo LAKATOS e MARCONI (1990) objetiva explorar um fenômeno e levantar informações mais amplas sobre o tema. E também de buscar a percepção do entrevistado que, segundo CAMACHO et al. (2003), difere dos resultados da análise em que se observa somente o objeto.

O levantamento dos dados fornecerá subsídios para verificar se o padrão técnico disponibilizado na implantação da rede de energia elétrica pelo PDER, denominado CLIC RURAL, desenvolvido pela COPEL no período de 1984 a 1992, atendeu e ainda atende às necessidades energéticas das propriedades. E verificar, também, se a energia elétrica possibilitou a geração ou aumento de renda nas propriedades.

Pela análise estatística simples e comparação com os dados obtidos no Relatório Final de Monitoração do programa CLIC RURAL e outras fontes oficiais sobre eletrificação rural, avaliar alguns benefícios ocorridos e devido à eletrificação, como a fixação do homem no campo e a contribuição com o aumento do nível de instrução.

A quantificação e a análise dos resultados buscam fornecer dados que subsidiem a avaliação dos itens propostos. A comparação dos índices será feita visando avaliar o PDER, independente das respostas do entrevistado, que às vezes pode não perceber as mudanças decorrentes da eletrificação. Os dados foram coletados de fontes primárias e secundárias.

A Figura 11 mostra um fluxograma das etapas desenvolvidas.

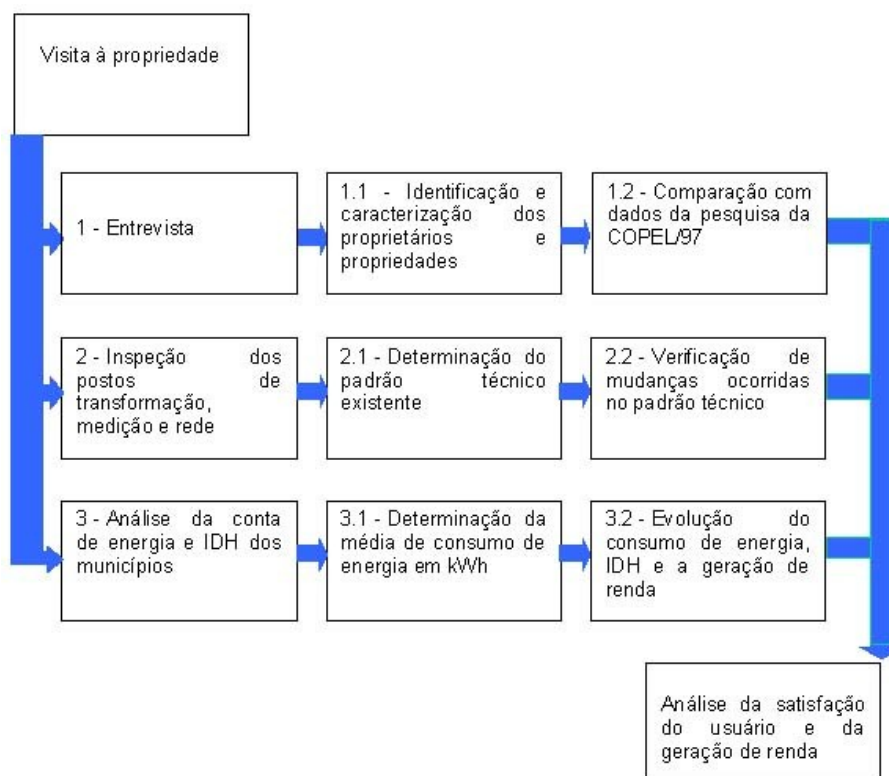


Figura 11 - Fluxograma dos procedimentos adotados.

3.3 COLETA DE DADOS

Dados Primários da Entrevista

Os dados primários da entrevista visavam à caracterização da região de implantação do programa e do respectivo mercado de energia.

Na entrevista foram obtidos dados primários com perguntas abertas e fechadas, feitas aos responsáveis pelas propriedades por meio de um questionário semi-estruturado.

Os dados coletados na entrevista para identificar as propriedades e situá-las no contexto geográfico regional foram: O nome do proprietário, condição do responsável pela propriedade, tempo de moradia, endereço, estradas de acesso e a área da propriedade.

A caracterização dos moradores das propriedades mostra o perfil e a situação da população das áreas pesquisadas e tem como objetivo de identificar melhoria do nível cultural.

Os dados de saneamento, posse de eletrodomésticos, fontes de energia e consumo de energia avaliam o progresso do padrão de vida.

A caracterização das propriedades busca identificar a diversificação das atividades desenvolvidas, a geração ou incremento de renda com a instalação da energia elétrica.

Os dados coletados nas entrevistas com os responsáveis, conforme instrumentos de pesquisa dos Apêndices A e B compreenderam:

- a) localização;
- b) tempo de moradia;
- c) área da propriedade;
- d) caracterização dos moradores;
- e) composição familiar;

- f) grau de escolaridade;
- g) abastecimento de água;
- h) equipamentos domésticos instalados;
- i) equipamentos não domésticos instalados;
- j) equipamentos substituídos;
- k) fontes de energia;
- l) satisfação do usuário;
- m) finalidade da energia;
- n) geração de renda.

Dados Primários

A verificação do padrão técnico existente fornecerá subsídios para constatação das condições dos proprietários quanto à geração de renda e da satisfação com a potência disponibilizada.

Na inspeção das instalações elétricas existentes foram obtidos dados primários sobre o padrão técnico, conforme Apêndice B. Na impossibilidade da obtenção de alguns dos dados na inspeção, os mesmos foram obtidos do cadastro da COPEL. Os dados são:

- a) tensão e número de fases da rede de média tensão;
- b) distância do ramal;
- c) condutores;
- d) quantidade e tipo de postes;
- e) tipo de proteção e chaveamento de média tensão;
- f) potência do transformador
- g) capacidade do disjuntor e números de fases da medição;
- h) local da medição;
- i) tipo e distância da rede de baixa tensão;
- j) ampliação, ano e motivo;
- k) ano da ligação.

Dados Secundários

Os dados secundários, como o consumo de energia elétrica coletado da fatura de energia ou do cadastro da COPEL, mostram a utilização efetiva alcançada, tanto para fins de consumo como para produção. O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M), fornecido pelo Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (IPARDES), representa o conjunto de indicadores (educação, longevidade e renda) que mostra a evolução do desenvolvimento humano do município.

3.4 SISTEMATIZAÇÃO DOS DADOS

Os dados obtidos em campo foram tabulados utilizando-se o *software Microsoft Excel*, a fim de desenvolver uma análise de distribuição de frequência (percentagem), em que se buscou determinar parâmetros para a classificação das propriedades, mostrar o perfil dos proprietários e população, condições do saneamento, equipamentos instalados, atividades econômicas desenvolvidas, fontes e consumo de energia, padrão técnico e satisfação dos proprietários.

Os dados pesquisados geraram subsídios e informações para discussão. Os dados quantitativos são analisados com base nas médias comumente geradas e analisados descritivamente.

Os indicadores a serem analisados são os mesmos avaliados no ano de 1992 e publicados no relatório de monitoração da COPEL no ano de 1997, sobre o programa CLIC RURAL. O objetivo é ter um quadro de referência para a região de estudo que sirva de base para as análises. As médias geradas nesse estudo serão comparadas com resultados obtidos pela COPEL (1997).

Inicialmente foi elaborado um percentual simples para cada grupo de interesse, depois foi feita a inter-relação para os itens principais.

A correlação entre os dados da entrevista, padrão técnico existente, consumo de energia, IDH-M, objetiva explicitar o foco principal desta pesquisa que é o de determinar se: o programa foi capaz de fixar o homem no campo, contribuiu para o aumento do nível de instrução, o padrão instalado foi capaz de aumentar ou gerar renda e a satisfação do usuário com a entrada de serviço disponibilizada.

A média para o consumo de energia elétrica é anual quando obtida da fatura da COPEL e trimestral quando obtida por meio de sua agência.

As médias geradas são calculadas sobre o número de casos válidos para cada um dos itens avaliados, devido ao fato de que nem todos os quesitos foram respondidos por todos os entrevistados. Sendo assim, será informado o número de casos válidos para o item em questão pela base da amostra.

Para alguns cálculos estatísticos, nos quais foram analisados os quartis, utilizou-se o *software Minitab*.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 DADOS PRIMÁRIOS

Situação das Propriedades

Das 150 propriedades existentes nas listas, 89 foram visitadas e todas são produtivas. Das propriedades visitadas, duas possuem duas contas de energia elétrica e uma possui três contas de energia elétrica. Pelas tabelas 11 e 12 verifica-se que, das 89 propriedades visitadas, 81 propriedades ligadas estão com morador e oito propriedades ligadas estão sem morador.

Tabela 11 - Primeira lista de consumidores

CONDIÇÕES DAS PROPRIEDADES	QUANTIDADE	%
Propriedades ligadas com morador	33	66,0
Propriedades ligadas sem morador	1	2,0
Propriedades não visitadas (mas ligadas)	16	32,0
Total	50	100,0

A concessionária forneceu a primeira lista de nomes com os consumidores cujas propriedades constavam em seu cadastro como ligadas, o mesmo não ocorreu na segunda lista, pois incluía propriedades já desligadas.

Da Tabela 12, somando-se as propriedades ligadas sem morador e as desligadas, tem-se 44,0% das propriedades da amostra. Segundo pesquisa da COPEL (1997), as propriedades abandonadas ou desligadas somavam 5,4% do total daquelas ligadas no PDER CLIC RURAL.

Tabela 12 - Segunda lista de consumidores

CONDIÇÕES DAS PROPRIEDADES	QUANTIDADE	%
Propriedades ligadas com morador	48	48,0
Propriedades ligadas sem morador	7	7,0
Propriedades desligadas	37	37,0
Propriedades não checadas (mas ligadas)	8	8,0
Total	100	100,0

Esse grande aumento no número de propriedades desligadas se deve ao fenômeno da emigração ocorrida no estado do Paraná rumo às novas fronteiras agrícolas do Brasil no período de 1985 a 1995.

Nas figuras 12 e 13 verifica-se que não há mais transformador na propriedade. A priori, a concessionária não poderia retirá-lo sem uma autorização por escrito do proprietário, desistindo do seu direito. O proprietário que resolver tirar a rede, por sua iniciativa, tem que assinar carta de desistência, contratar e pagar uma empresa para retirá-la e devolver o material à COPEL.

**Figura 12** - Propriedade desligada.

Nos dois casos a COPEL retirou os transformadores ou para alguma manutenção em outro ponto ou para evitar a ação criminosa de vândalos. Independente do motivo, o consumidor não perde o seu direito.



Figura 13 - Propriedade desligada.

Na Figura 13, verifica-se que a residência ainda existe, mas o transformador foi retirado.

Identificação dos Moradores

No subitem da pesquisa “condição do responsável pela propriedade” observa-se que 73,9% são proprietários e que mais de 60% deles residem na propriedade há mais de 15 anos. Pelo relatório da COPEL (1997), os proprietários totalizavam 70,1%. Enquanto que no Censo Agropecuário 1995/1996 (IBGE, 1997) esse resultado atinge o patamar de 71,3%.

Tabela 13 - Condição do responsável pela propriedade

CONDIÇÃO	AMOSTRA		COPEL/97	
	Qtde.	%	Qtde.	%
Proprietário	65	73,9	526	70,1
Meeiro/parceiro	1	1,1	28	3,7
Arrendatário	1	1,1	43	5,8
Empregado	11	12,5	0	1,9
Capataz/caseiro	4	4,6	139	18,5
Parente	6	6,8	0	0,0
Total	88	100,0	750	0,00

NOTA: Base da amostra = 88.

Verifica-se na Tabela 13 que os capatazes mais os empregados totalizam 17,1% dos responsáveis pelas propriedades, meeiros e arrendatários somam 2,2%, números inferiores à pesquisa da COPEL (1997) que eram, respectivamente, de 20,4% e 9,5%. Essa queda é explicada pelo aumento do número de proprietários e pelo surgimento dos novos responsáveis pelas propriedades, os parentes.

Com relação ao grau de escolaridade dos responsáveis pela propriedade, a Tabela 14 mostra uma evolução educacional, redução do número de analfabetos e aumento daqueles com escolaridade do nível médio.

Tabela 14 - Grau de escolaridade dos responsáveis

ESCOLARIDADE	AMOSTRA		COPEL/97	
	Qtde.	%	Qtde	%
Analfabetos	12	16,7	140	20,1
Ensino fundamental	54	75,0	534	76,1
Ensino médio	5	6,9	21	3,0
Técnico	1	1,4	-	0
Ensino superior	0	0	3	0,4

NOTA: Base da amostra = 72

As informações relativas à força de trabalho do responsável nas propriedades eletrificadas demonstram que a maioria deles exercem atividades produtivas, porém houve uma queda nesse índice. Na pesquisa da COPEL (1997), 98% dos responsáveis trabalhavam na propriedade e esse índice nesta pesquisa, foi de 92%. Reflexo do maior número de aposentadorias no campo ou outras ocupações nas cidades.

Perfil da População

Os filhos dos responsáveis pela propriedade representam 30,2% das pessoas residentes. A idade média é de 36,30 anos (desvio padrão igual a 20,33 anos).

Tabela 15 - Idade média da população pesquisada

IDENTIFICAÇÃO	QTDE	MÉDIA	DESVIO PADRÃO
Responsáveis	72	50,97	12,65
Companheiro	62	46,63	11,85
Filhos	84	16,94	9,23
Outros parentes	45	38,27	26,27
Empregados	5	36,40	8,05
Parentes dos empregados	10	21,90	13,32

NOTA: Base da amostra = 72.

A população total da amostra é de 278 pessoas e 51,4% são homens. Sendo que, 50,7% dos moradores trabalham na propriedade e 6,8% trabalham fora.

Tabela 16 - Características da população

IDENTIFICAÇÃO	MASCULINO	FEMININO
Sexo	143	135
Trabalham na propriedade	88	53
Trabalham fora	11	8
Não tem idade p/estudar	10	8

NOTA: Base da amostra = 72.

Para a análise referente à escolaridade da população, adotou-se a estratificação por faixas etárias, conforme divisão constante no relatório da COPEL (1997): 0 a 6, 7 a 15, 16 a 20, 21 a 35, 36 a 60 e acima de 60 anos. Para efeito de análise, foi desconsiderada a faixa etária de 0 a 6 anos por estarem abaixo da idade mínima de alfabetização.

Pela análise das tabelas 17 e 18 se verifica que:

a) O índice de analfabetismo da população das amostras é praticamente o mesmo. Na amostra da pesquisa, as pessoas analfabetas possuem idade superior a 36 anos.

b) Diminuiu o número de moradores rurais, aproximadamente 16%, que possuem somente o ensino fundamental.

c) Aumentou em 13% o número de moradores rurais com ensino médio da amostra da pesquisa atual em relação à pesquisa realizada pela COPEL.

d) Houve um aumento de 2,5% de pessoas com ensino superior.

Tabela 17 - Grau de escolaridade geral, por faixa etária da amostra -2005

ESCOLARIDADE	7-15	16-20	21-35	36-60	I>60	Total	%
Analfabetos				7	27	34	13,02
Ensino fundamental	32	1	20	92	19	164	62,84
Ensino médio	7	20	25	3		55	21,07
Ensino superior		1	3	2		6	2,30
Pós-graduado			1	1		2	0,77
Total	39	22	49	105	46	261	100,00

NOTA: Base da amostra = 72.

Tabela 18 - Grau de escolaridade geral, por faixa etária do relatório da COPEL - 1997

ESCOLARIDADE	7-15	16-20	21-35	36-60	I>60	Total	%
Analfabetos	53	14	47	186	105	405	13,41
Ensino fundamental	659	300	628	682	121	2390	79,11
Ensino médio	58	101	31	21	1	212	7,02
Ensino superior		2	8	4		14	0,46
Pós-graduado							0,00
Total	750	417	714	893	227	3021	100,00

NOTA: Base da amostra = 72

De um modo geral, o grau de escolaridade apresenta uma evolução positiva em todos os níveis, principalmente nas faixas etárias até os 35 anos. Dos sete aos 35 anos não há analfabetos. Dos 36 aos 60 anos o número de analfabetos diminui em mais de 200%.

Percebe-se que quanto maior a idade da pessoa menor é a evolução do grau de instrução.

Com a chegada da energia elétrica as crianças podem estudar e os adultos podem freqüentar a escola à noite. A eletricidade proporciona a instalação da televisão e do rádio. Os meios de comunicação, disseminando a informação, influenciam o morador rural que intensifica a busca pelo conhecimento, melhorando o seu nível cultural. A conscientização da população rural para a importância e necessidade do conhecimento para suas próprias atividades ou em busca de um lugar no mercado de trabalho, para suas gerações futuras, tem elevado a busca pelo conhecimento e aumentado o grau de escolaridade do morador rural. Ressalta-se que os meios de transportes disponíveis e as melhores estradas existentes atualmente, também proporcionam melhores condições para a busca do conhecimento e melhoria do nível de escolaridade.

Perfil da Propriedade

No subitem da pesquisa propriedade observa-se que, em média, encontra-se 1,20 domicílios por propriedade ocupada.

O Estudo do CEPEL (2005) aponta em média 1,39 domicílios por propriedade.

Tabela 19 - Domicílios por propriedade

Nº. DE DOMICÍLIOS	QUANTIDADE
1	65
2	14
3	1
Vazio	9
Total	89

NOTA: Base da amostra = 89.

Quanto às pessoas que moram na propriedade, tem-se o número médio de 3,4 pessoas por domicílios ocupados. Na pesquisa da COPEL (1997)

o número médio de pessoas por propriedade ocupada era de 5,1. Logo, houve um decréscimo de 34,0%.

Em que pese toda a riqueza gerada pela agricultura, o setor rural paranaense, pelos dados do Censo Agropecuário 1995/1996 (IBGE, 1997), eliminou em média, no período de 1985 – 1995, 26 propriedades rurais por dia. Foi o maior êxodo rural da história do Brasil. Suas causas principais foram a falta de infra-estrutura no campo, principalmente aquelas relacionadas com o bem-estar social, como a educação, a saúde e a mecanização da agricultura, que, além de não permitir a criação de novos empregos no campo, ainda acabou por eliminá-los. Os fatores expostos, somados à falta de renda advinda da propriedade, o crescimento da família, a estrutura fundiária, o tipo de cultura e a falta de diversificação das atividades, podem ter contribuído para o êxodo rural ocorrido no período de maior eletrificação rural do estado.

Segundo o Censo Agropecuário 1995/1996 (IBGE, 1997), houve uma redução de 20% no número de propriedades rurais do estado entre o ano de 1985 a 1995. Nesse mesmo período, o estado do Paraná sofreu com o fenômeno do êxodo rural. Essa migração teve como maior característica o deslocamento às novas fronteiras agrícolas, como o norte e o centro oeste do País (IBGE 1997).

Para esta pesquisa, a propriedade possui uma área média de 32 hectares. Pelo Censo Agropecuário 1995/1996 (IBGE, 1997), a área média dos estabelecimentos rurais do estado é de 43,11 hectares. Ressalta-se que este item da pesquisa apresentou grande dispersão nos dados, desvio padrão igual a 63,01 hectares.

Tabela 20 - Dimensão das propriedades

FAIXA (ha)	NÚMERO	%	ÁREA (ha)
0-10	29	41,4	174,8
11-20	16	22,9	215,6
21-30	07	10,0	173,2
>30	18	25,7	1676,4

NOTA: Base da amostra = 70.

As propriedades com até 30 hectares representam quase 75% da amostra, ocupando 25% da área pesquisada, conforme a caracterização

agrícola do Paraná. Esse fator pode ter sido um facilitador nos períodos de maior eletrificação do estado.

Conforme Tabela 21, em 53,9% das propriedades a agricultura e a agropecuária são as principais atividades desenvolvidas. A pecuária aparece em 25,9% das propriedades.

Tabela 21 - Atividade principal desenvolvida na propriedade

ATIVIDADE	QTDE	%
Pecuária leiteira	20	22,5
Pecuária de corte	3	3,4
Avicultura	4	4,5
Suinocultura	3	3,4
Criação de potros	1	1,1
Facção de roupas	1	1,1
Irrigação	1	1,1
Agricultura	30	33,7
Agropecuária	18	20,2
Cafeicultura	3	3,4
Apicultura	1	1,1
Moradia	2	2,2
Centro de recuperação	1	1,1
Recreação particular	1	1,1
Total	89	100,0

NOTA: Base da amostra = 89.

Com exceção da agricultura não irrigada, da cafeicultura e da apicultura, todas as demais atividades da Tabela 21 necessitam energia para o seu desenvolvimento.

Quanto ao número de equipamentos eletrorurais e motores instalados, conforme a Tabela 22, a média nesta pesquisa indica 2,97 por propriedade, um crescimento de 237,5%, em relação à média do relatório da COPEL (1997) que era de 0,88 por propriedade. Quanto à potência elétrica em CV, por propriedade, o crescimento é de 100%, saltando de 2,6 CV para 5,2 CV.

Tabela 22 - Equipamentos eletrorurais e motores instalados

ESPECIFICAÇÃO	QUANT.
Bomba para poço	53
Furadeira	1
Máquina de costura	2
Máquina de solda	2
Motor 0,5 CV	46
Motor 0,75CV	2
Motor 1,0 CV	44
Motor 1,5 CV	1
Motor 2,0 CV	23
Motor 3,0 CV	21
Motor 5,0 CV	10
Motor 7,5 CV	18
Total	223

NOTA: Base da amostra = 75.

A diversificação dos motores e equipamentos elétricos necessários às atividades rurais rentáveis é decorrente do maior acesso à informação, aumento da renda rural e da disponibilidade de energia elétrica. A avicultura moderna e a pecuária leiteira são exemplos encontrados nessa pesquisa. Um aviário precisa de uma série de equipamentos que dependem de eletricidade. Para ventilação, aquecimento e iluminação, por exemplo, além do abastecimento de água e do sistema de cortinado.

Conforme a Tabela 23 destaca-se o crescimento da aquisição de: freezers (177%), ventiladores (1040%) e máquinas de lavar (368%).

Tabela 23 - Equipamentos elétricos residenciais instalados

ITEM	ESTA PESQUISA		COPEL	(1997)
	Qtde	Índice	Qtde	Índice
Aparelho de som	83	1,11	822	1,03
Batedeira	61	0,81	176	0,22
Chuveiro elétrico	88	1,17	573	0,71
Condicionador de ar	3	0,04	0	0
Ferro elétrico	86	1,15	640	0,80
Forno de microondas	6	0,08	0	0
Forno elétrico	18	0,24	1	0
Freezer	73	0,97	278	0,35
Geladeira	87	1,16	692	0,86
Lâmpadas	733	9,77	286	9,10

Liquidificador	64	0,85	539	0,67
Máquina de lavar	77	1,03	183	0,22
Micro	7	0,09	0	0
Televisão	88	1,17	656	0,82
Ventilador	43	0,57	37	0,05

NOTA: Base da amostra = 75.

Base da amostra COPEL = 801.

Outro destaque é a utilização do microcomputador, o que é indicação de melhoria do nível cultural e indicação de obtenção de renda. Destaca-se também a aquisição de equipamentos mais supérfluos: o forno de microondas e o condicionador de ar, o que denota maior disponibilidade de renda.

Independente da fonte de água, na Tabela 24 percebe-se que 81,6% das propriedades pesquisadas utilizam bombeamento elétrico de água. Segundo COPEL (1997), este índice era de 47,7%.

Tabela 24 - Fontes de água e sistemas de bombeamento

POÇO				NASCENTE			
Comunitário	Próprio	Elétrico	Total	Desnível	Elétrico	Roda	Total
11	39	50	50	09	12	05	26

NOTA: Base da amostra = 76.

Das 76 propriedades pesquisadas, todas possuem água encanada dos poços/nascentes até os pontos de utilização. Dessas, 62 utilizam bombeamento por motor elétrico, isso reforça a importância da eletricidade no abastecimento de água.

Segundo informações dos responsáveis pelas propriedades, em 37% delas, a implantação da energia elétrica possibilitou acréscimo na renda ou condições para desenvolvimento de atividades que gerassem renda. Para essas propriedades, a energia elétrica possibilitou: a instalação de máquinas e equipamentos eletrorurais, substituição do trabalho braçal, aumento da produtividade agropecuária, refrigeração da produção e desenvolvimento de novas atividades.

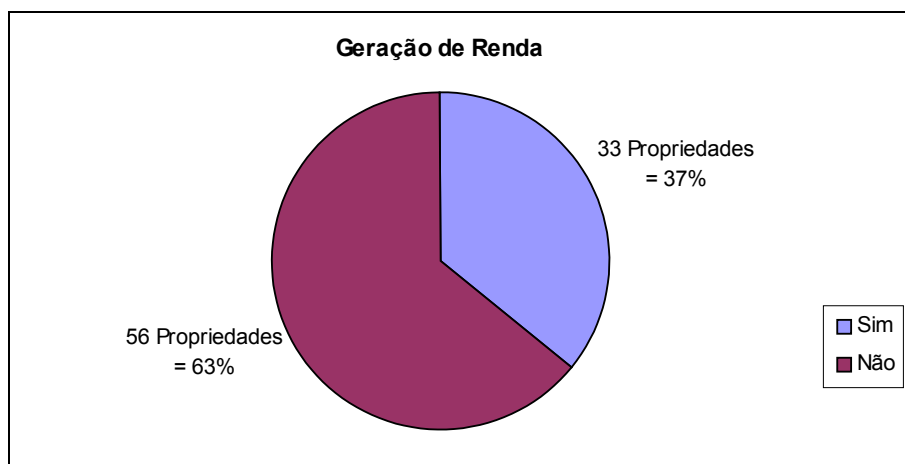


Figura 14 - Geração de renda.

Das 89 propriedades visitadas, 76,0% estão satisfeitas com a entrada de serviço disponibilizada na implantação do PDER. Dessas 68 propriedades, quatro tiveram aumento da entrada de serviço, trocando transformadores. Em 21 delas há necessidade de aumento de carga.

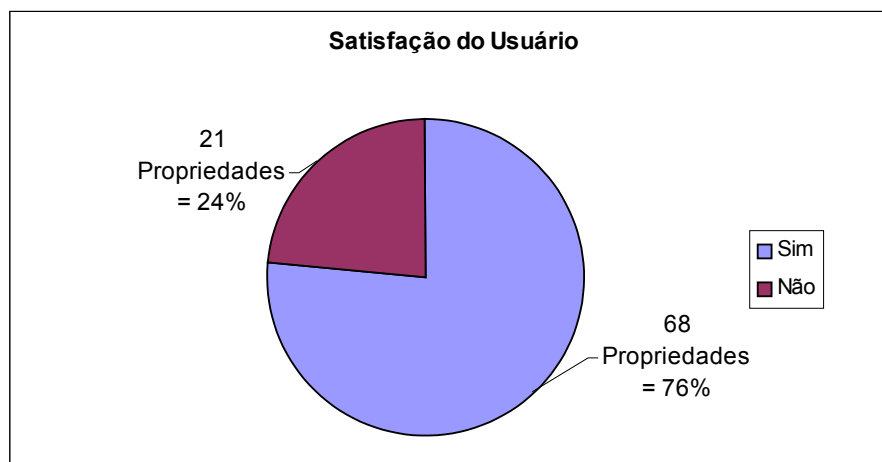


Figura 15 - Satisfação do usuário com a entrada de serviço disponibilizada.

A lenha e o gás são utilizados para cozimento e o óleo é utilizado para movimentar motores. Os motivos para utilização do óleo são: energia fraca em duas propriedades, o pouco uso não compensa a troca para 6 propriedades e 3 disseram que o trabalho é executado mais rapidamente.

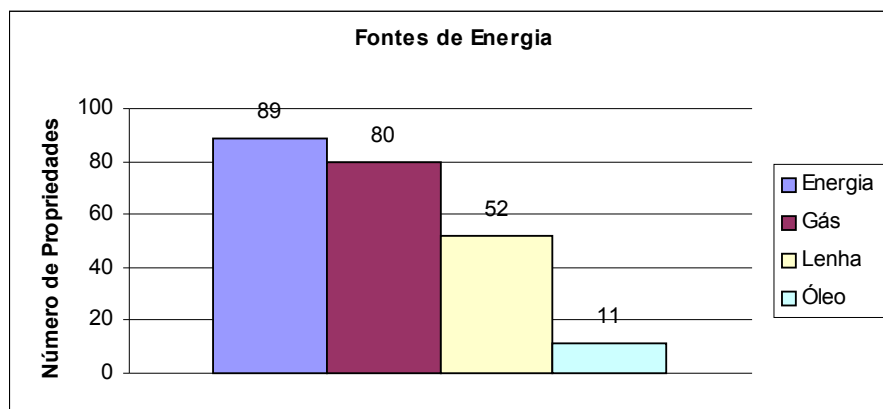


Figura 16 - Fontes de energia.

Cinco das nove propriedades sem morador têm consumo de energia insignificante. O gás e a lenha são utilizados para cozimento, exceto nas propriedades que possuem aviários, pois servem para aquecimento. O óleo diesel é utilizado para movimentar motores de trituradores e forrageiras.

Com a implantação da energia elétrica 10 consumidores trocaram os motores diesel ou gasolina, existentes na propriedade.

4.2 DADOS PRIMÁRIOS DA INSPEÇÃO

A Tabela do Apêndice A apresenta os dados da inspeção no campo do padrão técnico instalado.

Oitenta e três das propriedades pesquisadas são atendidas por transformadores monofásicos ou bifásicos. As outras seis propriedades são atendidas por transformadores trifásicos. Quarenta e oito consumidores possuem transformador exclusivo. Os demais são atendidos por

transformadores em condomínio (dois ou mais consumidores). Uma propriedade possui dois transformadores instalados, devido à instalação de dois aviários.

Quatro dos transformadores existentes de 25 kVA e 37,5 kVA foram trocados devido ao aumento de carga ou nova ligação. São quatro transformadores trifásicos de 30 kVA e um de 75 kVA. Os demais são bifásicos ou monofásicos.

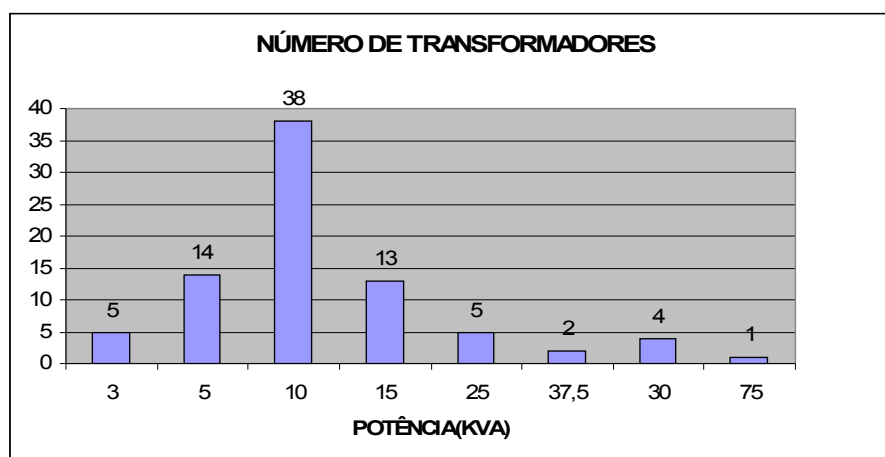


Figura 17 - Relação de transformadores.

Para esta pesquisa, 94% dos transformadores instalados são bifásicos ou monofásicos. Do total de 83 transformadores, 47% possuem potência de 10kVA. O fator determinante na utilização de transformador monofásico ou bifásico é o nível de tensão existente em cada região em questão.

Segundo BETIOL JÚNIOR et al. (2004), dos transformadores instalados pela CPFL no programa LUZ DA TERRA, iniciado em 1996, 91,6% eram monofásicos ou bifásicos, sendo que 57% eram bifásicos de 10 KVA. No programa LUZ NO CAMPO, iniciado no ano de 2000, 60,6% eram monofásicos ou bifásicos, sendo que 55% eram bifásicos de 15 kVA.

Segundo SALARI FILHO, D'ALMEIDA e SOUZA (2001, p. 39), o seu estudo realizado junto ao CEPEL sinaliza que:

Para o atendimento das zonas rurais brasileiras são suficientes os transformadores monofásicos de cinco, 10 e 15 kVA, supridos por ramais alimentadores monofilares com retorno pela terra ou monofásicos com neutro multiterrado, à exceção de regiões

especiais onde as exigências da irrigação obrigam instalações de bombeamento de 200, 300 e até 500kVA por propriedade rural.

No dimensionamento dos transformadores deve-se ter em mente que, o ciclo diário de carga dos transformadores rurais se caracteriza por carga leve em grande parte do dia, com um ou mais picos de pouca duração. Portanto, aproveitando-se a inércia térmica dos transformadores, pode-se empregar transformadores de menor potência, operando em sobrecarga apenas em períodos de pouca duração.

Números frios de consumo médio, não retratando a realidade do segmento mais carente e numeroso das pessoas da área rural, têm convencido engenheiros que o menor transformador a ser instalado deva ser o de 15 kVA. Constata-se que, de cada 20 transformadores instalados na zona rural, 19 podem ser de 5 kVA (RIBEIRO, 1993).

Aqui cabe uma reflexão. Conforme pesquisa de mercado feita no dia 15 de abril de 2006 a uma empreiteira da concessionária, a diferença de preço entre um transformador monofásico de 10 kVA com entrada de serviço bifásica de 50 Ampères e um transformador de 15 kVA com entrada de serviço bifásica de 70 Ampères, resultou num custo 16,6% maior sobre os dois itens. Dependendo do projeto e perspectivas futuras a troca deve ser considerada.

Todas as propriedades que possuem mais de um domicílio têm um único ponto de medição. Uma propriedade possui duas medições, uma para residência e outra para o aviário. Na amostra há uma propriedade com três medições: uma para residência e duas para dois aviários. O total de pontos de medição de energia da amostra pesquisada é de 92.

Nas verificações das entradas de serviço instaladas atualmente, as medições bifásicas são predominantes, 72 no total. São 14 medições monofásicas e seis são trifásicas. Das medições bifásicas 44,4% possuem limitador de corrente de 40 Ampères.

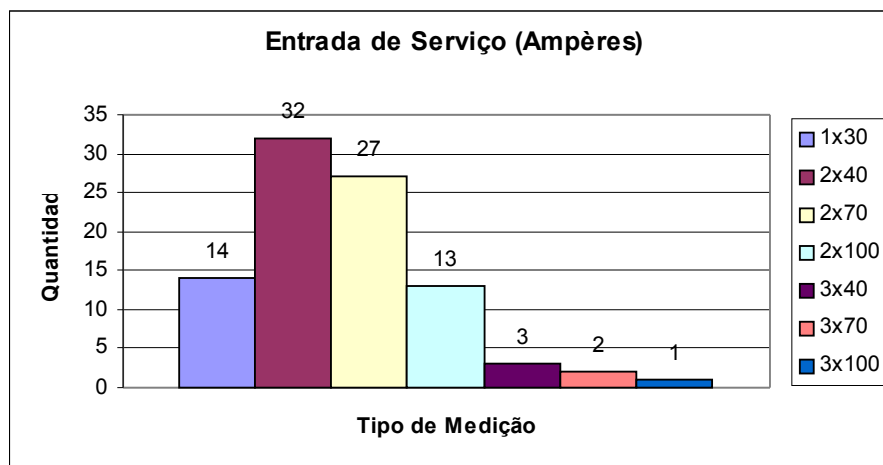


Figura 18 - Padrão de medição.

As medições de energia das propriedades da amostra localizam-se nos seguintes pontos: 19 estão fixadas nos postes da rede de baixa tensão, 23 nos postes dos transformadores e 50 em postes exclusivos. Ressalta-se que o número elevado de medições fixadas em postes exclusivos deve-se a melhorias efetuadas pela COPEL no decorrer dos anos.

Na inspeção técnica foram encontradas 44 molas desligadoras e 36 chaves fusíveis para proteção e desligamento dos transformadores. Em três postos de transformação a proteção estava instalada na derivação do ramal. Foram encontrados também 34 descarregadores de chifres e 45 pára-raios para proteção contra sobretensão dos transformadores. Em quatro postos de transformação não havia dispositivos de proteção instalados. O alto índice de pára-raios instalados: 50,6% encontrados deve-se ao fato da COPEL ter substituído os descarregadores de chifres, no decorrer dos anos.

Os condutores de aço 3x2,25 são encontrados em mais de 60% dos ramais de média tensão (13,2kV ou 34,5 kV) inspecionados. O fator determinante na utilização de rede monofásica ou bifásica é a tensão existente na região em questão.

Na amostra, foram encontrados 25 ramais de redes em baixa tensão. Todos condutores de alumínio sem alma de aço. Existem 20 ramais com condutores 4 AWG, quatro ramais com condutores 2 AWG e um ramal com condutores 6 AWG.

No programa CLIC RURAL, a COPEL efetuou grandes modificações nos projetos executados, já citadas, visando reduzir o custo, utilizando: novos materiais, novos critérios técnicos e novos padrões de montagem.

Foi constatado, pela inspeção do padrão técnico existente, que em muitos locais a concessionária já fez mudanças nos padrões de montagem e que muitos materiais já foram substituídos, principalmente a troca dos descarregadores de chifres pelos pára-raios.

Segundo a Gerência de Manutenção de Cascavel – GMCEL da COPEL, os descarregadores de chifre causam muitas operações indevidas de chaves, causando uma série de transtornos a muitos consumidores e encarecendo a manutenção. Quando é programada alguma manutenção, padroniza-se toda a montagem. O abandono do uso dos postes de madeira se deve a dois fatores: nos anos de 1990 faltava madeira e o hoje o custo é equivalente ao de concreto. Nos anos de 1980 os gastos com materiais atingiam 60% dos custos das obras, sendo 40% custos com mão de obra. Atualmente os custos estão invertidos.

4.3 DADOS SECUNDÁRIOS

Consumo de Energia Elétrica

Houve um crescimento de 90% no consumo de energia elétrica *per capita* em relação à pesquisa da COPEL (1997), que apresentou um consumo

per capita de 38,4 kWh mês. Esse crescimento representa um melhor padrão de vida alcançado.

Estudos da evolução do consumo em propriedades rurais eletrificadas dos Estados Unidos, Canadá e Brasil comprovam que o consumo de energia elétrica é pequeno nos primeiros anos após a eletrificação, evoluindo com o passar dos anos, à medida que os consumidores adquirem capacidade financeira para compra de maior número de equipamentos eletrodomésticos e eletrorurais para a propriedade (SALARI FILHO, D'ALMEIDA; SOUZA, 2001).

Tabela 25 - Consumo de energia elétrica

CONSUMO MÉDIO MENSAL TOTAL (kWh)	Nº. DE PROPRIEDADES	MÉDIA MENSAL
35533	84	423,0kWh/prop.
20294**	72 (278 pessoas)	73,0kWh/pessoa

NOTA: Considerou-se somente o consumo das propriedades computadas na soma da população, excluindo-se ainda o consumo dos aviários.

O consumo médio mensal de energia das propriedades que tiveram geração de renda é de 540 kWh. Naquelas que a implantação de energia elétrica não gerou renda, a média é de 329 kWh.

O consumo médio mensal encontrado nesta pesquisa reflete o atendimento da região oeste do Paraná com maior poder aquisitivo. O consumo nas regiões com menor poder aquisitivo deverá ser inferior ao encontrado nesta pesquisa. A média de consumo de energia elétrica rural do estado do Paraná, conforme Tabela 9, é de 353 kWh/mês. A região oeste do estado apresenta a maior renda média, com metade de seus municípios apresentando renda *per capita* superior a R\$ 235,00. O valor da produção agropecuária da mesorregião oeste é o maior do estado. Segundo o Censo Agropecuário 1995/1996 (IBGE, 1997), os segmentos vegetal e animal dessa mesorregião representam 18,3% e 25,3%, respectivamente, do total do estado.

O consumo de energia elétrica por propriedade mostra a utilização efetiva alcançada, tanto para fins de consumo como para produção. Em relação à pesquisa feita pela COPEL (1997), o consumo médio por propriedade apresentou crescimento médio de 110,4%, passando de 201kWh/mês, por propriedade, para 423 kWh/mês nesta pesquisa, conforme Tabela 25. Esse

crescimento demonstra a maior utilização de energia elétrica, proporcionando melhoria na qualidade de vida e crescimento na utilização de equipamentos eletrorurais, o que pode representar melhoria da renda da família.

Índice de Desenvolvimento Humano

Com base nos dados do IPARDES (2003b), o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) de 1980, para o estado do Paraná, era de 0,700, correspondente ao estágio de médio desenvolvimento humano. Essa posição se manteve pouco alterada nas décadas seguintes, com o índice de 0,760 em 1991 e 0,786 em 2000. Nessas três décadas, salvo estados de guerra ou calamidades, a evolução do índice foi generalizada entre países e municípios. Em termos comparativos aos outros estados, o Paraná se coloca na 6ª posição do *ranking* do Brasil e na 3ª posição do *ranking* da Região Sul. Deve-se considerar que o IDH aborda os indicadores tanto do meio urbano quanto rural. No Paraná, 71% da população rural habitam em municípios com índices inferiores aos da média brasileira: 0,764. Nos demais estados da região Sul e no estado de São Paulo essa concentração não ultrapassa a 30%. Considerando-se a população rural mais vulnerável, no tocante ao desenvolvimento humano, pela sua dispersão espacial, dificultando a oferta de serviços e infra-estrutura, infere-se que, caso fosse abordado somente o meio rural, esse índice tenderia a ser menor. No oeste do estado há um grande número de municípios com IDH-M superior a 0,80. Na amostra somente dois municípios.

Todos os municípios apresentaram melhoria no IDH. Em termos de *ranking* o município de Guaíra perdeu 14 posições e o município de Assis Chateaubriand subiu 80 posições.

Tabela 26 - IDH-M dos municípios da amostra

MUNICÍPIO	1991	POSIÇÃO (PR)	2000	POSIÇÃO (PR)
Palotina	0,730	16	0,832	7
Cascavel	0,730	15	0,810	15

Assis Chateaubriand	0,680	127	0,787	47
Guaíra	0,706	55	0,777	69
Terra Roxa	0,682	118	0,764	105
Jesuítas	0,660	192	0,762	119
Santa Tereza Oeste	0,654	224	0,735	222
Lindoeste	0,621	320	0,715	284

FONTE: IPARDES (2003 b).

Tabela 27 - IDHR-M dos municípios da amostra

MUNICÍPIO	IDHR-M 1991	IDHR-M 2000	REND <i>PER</i> CAPITA R\$ 2000	CONSUMO MÉDIO <i>PER</i> CAPITA DA AMOSTRA (kWh)
Palotina	0,684	0,756	360,61	102
Assis Chateaubriand	0,633	0,749	347,60	93
Cascavel	0,705	0,749	347,01	127
Guaíra	0,645	0,695	250,68	77
Jesuítas	0,573	0,675	218,14	56
Santa Tereza Oeste	0,564	0,661	204,68	50
Terra Roxa	0,594	0,634	174,45	77
Lindoeste	0,515	0,595	138,04	65

FONTE: IPARDES (2003 a).

Quando analisado o IDHM-R, parcela relativa à renda do IDH-M, constata-se que todos os municípios da amostra obtiveram progressos, resultando em aumento da renda *per capita*. As maiores evoluções ocorreram nos municípios de Assis Chateaubriand, Jesuítas e Santa Tereza do Oeste.

Verifica-se pela Tabela 27, que os quatro municípios com as maiores rendas *per capita* possuem os quatro maiores consumo médio de energia elétrica *per capita*.

Do ponto de vista dos componentes do IDH-M, as maiores desigualdades estão relacionadas à renda da população. A evolução do Índice, nas duas últimas décadas, está relacionada principalmente aos avanços nas áreas de educação e saúde, o que indica que as políticas públicas têm tido um papel importante na melhoria das condições de vida (IPARDES, 2003b).

Logo, investir em infra-estrutura, a exemplo da eletrificação rural, com políticas complementares de geração de renda para beneficiar o produtor rural melhorará significativamente o IDH do município.

Para MONTEIRO, CAMACHO e PEREIRA (2003 p. 8):

O Relatório de Desenvolvimento Humano faz uso de três níveis de classificação, i.é., os índices abaixo de 0,500 são considerados de baixo desenvolvimento humano, índices de 0,500 a 0,799 são considerados de médio desenvolvimento humano e os índices acima de 0,800 são considerados de alto desenvolvimento humano. Cabe ressaltar que o Relatório de Desenvolvimento Humano elaborado por Amartya Sen, ganhador do prêmio Nobel de economia de 1998, foi norteador pela idéia de aumento das opções de escolhas das pessoas, incorporando três dimensões de análise: a longevidade, a escolaridade e o nível de vida. Assim sendo, considera-se que a longevidade é medida em função da esperança de vida ao nascer. Para o cálculo do respectivo índice foi estipulado como valor mínimo o índice ZERO, referindo-se a 25 anos, e como máximo o índice de UM, referindo-se a 85 anos de esperança média de vida ao nascer. O nível educacional é medido através de uma média ponderada entre as taxas de alfabetização de adultos combinada com o número de matrículas nos níveis primário, secundário e terciário. O nível de vida é medido pelo PIB *per capita*, convertido em dólares americanos, com base na paridade do poder aquisitivo da moeda nacional.

Pelo IDH-M, pode-se dizer que a progressão dos municípios se deve as boas políticas públicas nas áreas de educação e saúde. Existem muitas desigualdades na renda da população e nos municípios com menores IDH essa disparidade é ainda mais acentuada na população rural.

4.4 GERAÇÃO DE RENDA

Das 33 propriedades que geravam e/ou ainda geram renda, 9,09% possuem medição trifásica. As demais são bifásicas e 39,39% possuem medição 2x70A; 33,33% possuem medição bifásica 2x40 Ampères. Da tabela 28, dos 26 consumidores que ainda possuem atividades que geram renda, dois tiveram a entrada de serviço (medição) alterada devido ao aumento de carga, necessário para o desenvolvimento de suas atividades. Os demais possuem a entrada de serviço original implantada no início do PDER CLIC RURAL.

Nenhuma das propriedades que foi constatada geração de renda possui medição monofásica.

Tabela 28 - Propriedades com geração de renda

MEDIÇÃO	RENDA ATIVA	RENDA DESATIVADA
2 x 40 A	9	2
2 x 70 A	9	4
2 x 100 A	5	1
3 x 40 A	2	
3 x 70 A	1	
Total	26	7

NOTA: Consideram-se as propriedades que desativaram fonte de renda, devido aos equipamentos ainda estarem instalados.

A pecuária representa 69,70% das atividades implantadas ou aumentadas nas propriedades, visando à geração de renda, em decorrência da implementação do PDER, seguidas da avicultura com 12,12% e suinocultura com 9,09%.

Tabela 29 - Renda x tipo de atividade

ATIVIDADE	QUANTIDADE	%
Pecuária leiteira	22	66,67
Pecuária de corte	1	3,03
Avicultura	4	12,12
Suinocultura	3	9,09
Criação de potros	1	3,03
Facção de roupas	1	3,03
Irrigação	1	3,03
Total	33	100,00

Da Tabela 30, aproximadamente, 83% das entradas de serviço implantadas nas propriedades que geram ou geravam renda por meio da pecuária têm medições bifásica de 40 e 70 Ampères.

Tabela 30 - Pecuária x padrão de medição

ENTRADA DE SERVIÇO	QUANTIDADE	%
2 x 40 A	11	47,83
2 x 70 A	8	34,78
2 x 100 A	2	8,70
3 x 40 A	1	4,35
3 x 70 A	1	4,35
Total	23	100,00

Dos 56 consumidores que não agregaram renda, 62,5% possuem entrada de serviço menor ou igual ao bifásico de 40 Ampères, o que pode ter sido um fator limitante para o desenvolvimento de novas atividades.

Tabela 31 - Entrada de serviço x não geração de renda

ENTRADA DE SERVIÇO	QUANTIDADE	%
1 x 30 A	14	25,00
2 x 40 A	21	37,50
2 x 70 A	14	25,00
2 x 100 A	4	7,14
3 x 40 A	1	1,79
3 x 70 A	1	1,79
3 x 100 A	1	1,79
Total	56	100,00

Conforme a Tabela 32, a agricultura mais a agropecuária representam 80,35% das atividades desenvolvidas nessas propriedades. Os seus proprietários acreditam que a implantação da energia elétrica não contribuiu para a geração de renda, somente para o conforto da família. A agricultura quando não irrigada não requer energia elétrica para produzir.

Tabela 32 - Propriedades sem geração de renda x tipo de atividade

ATIVIDADE	QUANTIDADE	%
Pecuária leiteira	2	3,57
Pecuária de corte	2	3,57
Agricultura	27	48,21
Agropecuária	18	32,14
Café	3	5,35
Só moradia	2	3,57
Recreação	1	1,79
Centro recuperação	1	1,79
Total	56	100,00

NOTA: Só moradia indica terras arrendadas.

As duas propriedades, relacionadas na Tabela 30, que possuem a pecuária leiteira como atividade principal e que os proprietários acreditam que a implantação da energia elétrica não agregou renda possuem entrada de

serviço (medição) monofásica de 30 Ampères e área de terra menor que quatro hectares, triturador movido a diesel e necessitam aumento de carga.

Para esta pesquisa, considerou-se como agropecuária aquela atividade que engloba a agricultura e a criação de animais voltada para a subsistência da família. Pela Tabela 33 verifica-se que, mesmo com a entrada de serviço bifásica de 40 ou 70 Ampères, não houve geração de renda. Os fatores limitadores podem ter sido: a dimensão das propriedades, o tipo de atividade desenvolvida, a falta de recursos e de orientação técnica.

Tabela 33 - Agropecuária x entrada de serviço

ENTRADA DE SERVIÇO	QUANTIDADE	%
1 x 30 A	07	38,89
2 x 40 A	07	38,89
2 x 70 A	04	22,22
Total	18	100,00

4.5 SATISFAÇÃO COM A ENTRADA DE SERVIÇO DISPONIBILIZADA

Pela Tabela 34, todos os consumidores satisfeitos possuem entrada de serviço igual ou maior que a bifásica de 40 Ampères. Dos consumidores insatisfeitos, 66,66% possuem entrada de serviço monofásica de 30 Ampères.

A adoção da entrada de serviço monofásica foi uma escolha equivocada por parte dos técnicos da COPEL para no programa CLIC RURAL, pois quase toda a potência de 3 kVA era utilizada somente pelo chuveiro elétrico.

Dos 71 consumidores satisfeitos somente dois fizeram alteração da entrada de serviço implantada no PDER CLIC RURAL.

Tabela 34 - Satisfação x entrada de serviço disponibilizada

MEDIÇÃO	SATISFEITOS		NÃO SATISFEITOS	
	Quantidade	%	Quantidade	%
1 x 30 A	0		14	66,66
2 x 40 A	29	40,85	4	18,05
2 x 70 A	25	35,21	3	14,29
2 x 100 A	11	15,50	-	-
3 x 40 A	3	4,23	-	-
3 x 70 A	2	2,80	-	-
3 x 100 A	1	1,41	-	-
Total	71	100,00	21	100,00

Segundo PAGLIARDI et al. (2000), um transformador de 5 kVA permite a utilização de motores monofásicos de até 3 CV sem maiores problemas e motor de 5 CV. Deve-se utilizá-lo sozinho. Os transformadores de 10 kVA possibilitam a instalação de motores de até 7,5 CV e realizam uma série de trabalhos de maneira tão eficiente quanto um motor de 30 CV, o que muda é o tempo necessário para realizar o trabalho passando de 5 para 15 minutos.

Na Tabela 35 verifica-se que o padrão de medição monofásico de 30 Ampères não satisfaz nem às necessidades de potência de uma residência.

Tabela 35 - Atividade dos insatisfeitos x entrada de serviço

ATIVIDADE	Qtde	%	MEDIÇÃO (A)		
			1x30	2x40	2x70
Pecuária leiteira	7	33,33	2	4	1
Pecuária de corte	1	4,76	1	-	-
Agricultura	3	14,29	3	-	-
Agropecuária	7	33,33	7	-	-
Avicultura	1	4,76	-	-	1
Só moradia	1	4,76	1	-	-
Centro recuperação	1	4,76	-	-	1
Total	21	100,00	14	4	3

Conforme diversas pesquisas da USP, a falta de informação na zona rural leva muitos produtores a quererem utilizar motores trifásicos, que demandam sistemas trifásicos e elevam os custos da eletrificação, impedindo, assim, o atendimento ao pequeno produtor (PAGLIARDI et al., 2000).

Foram consideradas as atividades desenvolvidas atualmente nas propriedades para composição da Tabela 36.

Tabela 36 - Atividades dos satisfeitos x entrada de serviço

ATIVIDADE	Qtde	%	MEDIÇÃO (AMPÈRES)					
			2x40	2x70	2x100	3x40	3x70	3x100
Pec. Leiteira	13	19,1	6	4	1	1	1	-
Pec. de corte	2	2,9	1	1	-	-	-	-
Agricultura	28	41,2	10	11	5	1	1	1
Agropecuária	12	19,1	8	4	-	-	-	-
Avicultura	3	4,4	-	-	3	-	-	-
Suinocultura	2	2,9	-	-	2	-	-	-
Apicultura	1	1,5	-	1	-	-	-	-
Criação de potros	1	1,5	-	-	-	1	-	-
Café	3	4,4	2	1	-	-	-	-
Moradia	1	1,5	1	-	-	-	-	-
Recreação p.	1	1,5	-	1	-	-	-	-
Facção de roupa	1	1,5	-	1	-	-	-	-
Total	68	100	28	23	11	3	2	1

Das propriedades cujos proprietários estão satisfeitos com a entrada de serviço disponibilizada na implantação do PDER, 58,78% desenvolvem atividades agrícolas, as quais não demandam grande potência, quando não irrigadas.

4.6 ENTRADA DE SERVIÇO DISPONIBILIZADA X GERAÇÃO DE RENDA

Da amostra de 89 consumidores, 15 deles não estão satisfeitos com a entrada de serviço disponibilizada e também não conseguiram aumentar a renda com a implantação do PDER CLIC RURAL. Constata-se que a opção pelo padrão monofásico, pelo rurícola ou por indicação da COPEL, não atendeu às expectativas.

Tabela 37 - Não satisfeitos e sem aumento de renda

ATIVIDADE	Qtde	%	MEDIÇÃO (A)	
			1x30	2x70
Pecuária Leiteira	2	13,3	2	-
Pecuária de corte	1	6,7	1	-
Agricultura	3	20,0	3	-
Agropecuária	7	46,7	7	-
Centro recuperação	1	6,7	-	1
Moradia	1	6,7	-	-
Total	15	100,0	14	1

O motivo da não alteração da entrada de serviço deve-se à falta de recursos dos proprietários para fazer o aumento de carga.

Conforme a Tabela 38, da amostra de 89 consumidores, 6 deles não estão satisfeitos com a potência disponibilizada, mas conseguiram aumentar a renda, porém necessitam aumento de carga.

Tabela 38 - Não satisfeitos e com aumento de renda

ATIVIDADE	Qtde	%	MEDIÇÃO (A)	
			2x40	2x70
Pecuária leiteira	5	83,3	4	1
Aviário	1	16,7	-	1
Total	6	100,0	4	2

A modernização da avicultura implantada necessita de potência considerável. Das 4 propriedades que trabalham com essa atividade, somente 1 proprietário está insatisfeito com a energia (medição 2x70A) e necessita aumento de carga. Os outros 3 estão satisfeitos, devido ao aumento de carga que fizeram, instalando medições bifásicas de 100 Ampères. Uma propriedade possui dois aviários, cada aviário possui uma medição bifásica de 100 Ampères.

Tabela 39 - Satisfeitos com a entrada de serviço e obteve de renda

ATIVIDADE	Qtde	%	MEDIÇÃO (AMPÈRES)					
			2x40	2x70	2x100	3x40	3x70	3x100
Pecuária leiteira	17	63,0	7	6	2	1	1	-
Pecuária de	1	3,7	-	1	-	-	-	-

corte								
Avicultura	3	11,1	-	-	3	-	-	-
suinocultura	3	11,1	-	1	2	-	-	-
Irrigação	1	3,7	-	1	-	-	-	-
Criação potros	1	3,7	-	-	-	1	-	-
Facção roupas	1	3,7	-	1	-	-	-	-
Total	27	100,0	7	10	7	2	1	-

Mesmo para a atividade leiteira, verifica-se que 65% das propriedades possuem medições bifásicas maiores ou igual a 70 Ampères. Em todas as demais atividades as medições mais fracas são as bifásicas de 70 Ampères. A atividade avícola necessita de medição bifásica de 100 Ampères. Não há necessidade de medições trifásicas para geração de renda. Conforme se verifica na tabela acima, somente 11,1% das propriedades que tiveram geração de renda e satisfação com a potência disponibilizada as possuem.

5 CONCLUSÃO

Este estudo comprova os benefícios da eletrificação rural sob alguns aspectos: Ocorreu melhoria no grau de escolaridade dos responsáveis pelas propriedades e da população da amostra. Com a chegada da energia elétrica as crianças podem fazer suas tarefas escolares também à noite e os adultos podem freqüentar a escola no período noturno. O acesso a meios modernos de comunicação, como a televisão, dissemina e leva a informação mais rapidamente, possibilitando a ampliação e o aprendizado de conhecimentos, como técnicas agrícolas mais desenvolvidas, o aumento da integração social e o desenvolvimento cultural.

A utilização da energia elétrica no abastecimento de água, a elevação de consumo *per capita* de energia elétrica, o crescimento na aquisição de equipamentos eletrodomésticos indicam maior poder aquisitivo e melhores condições de vida da população rural.

A troca da fonte de energia utilizada em equipamentos eletrorurais ressalta a importância da energia elétrica como substituição energética de derivados de petróleo.

O aumento no consumo médio mensal por propriedade e a aquisição de maior número de equipamentos eletrorurais representa melhoria da renda da família.

Em todos os programas que foram executados, o consumidor teve participação financeira na construção das redes elétricas que o atendiam. Como conseqüência, parte de sua renda ficou comprometida por alguns anos com o pagamento das redes, reduzindo a possibilidade de aquisição de eletrodomésticos para o conforto e eletrorurais para melhorar sua renda.

A pesquisa comprova que o consumo de energia elétrica evolui ao longo dos anos à medida que os consumidores se capitalizam ou adquirem créditos para compra de eletrodomésticos e equipamentos eletrorurais.

Na amostra pesquisada, 76% dos consumidores declaram-se satisfeitos com a entrada de serviço disponibilizada pelo programa CLIC RURAL e desses 4,5% fizeram aumento de carga. Para 37% deles a implantação da energia elétrica propiciou geração ou aumento de renda. 30,3% dos consumidores estão satisfeitos com a entrada de serviço disponibilizada e conseguiram gerar ou aumentar a renda devido à implantação da energia elétrica nas suas propriedades.

A insatisfação com a entrada de serviço disponibilizada está associada ao tipo de atividade. Constata-se que o padrão de medição monofásico não fornece condições para o rurícola desenvolver atividades, mesmo as mais simples, que necessitem de energia elétrica para gerar renda. A pesquisa aponta que 85% dos insatisfeitos com a potência disponibilizada possuem entrada de serviço menor que a bifásica de 40 Ampères.

Para a atividade avícola há necessidade de instalação de entrada de serviço bifásica de 100 Ampères, com transformador de 25 kVA individual ou em condomínio.

O padrão bifásico de 70 Ampères para a entrada de serviço com transformador de 15 kVA, baseado nos resultados da pesquisa, seria o mais adequado para a região da pesquisa. Porém, a entrada de serviço com padrão bifásico de 50 Ampères com transformadores monofásicos ou bifásicos com potência de 10 KVA é a condição mínima necessária para geração de renda nas propriedades da região oeste do Paraná, devido às características do mercado rural existente. Ressalta-se, que as casas agropecuárias e o agricultor devem ser orientados quanto às cargas que podem ser ligadas.

Conclui-se que as necessidades energéticas são próprias de cada utilização, sendo uma característica peculiar de cada propriedade e proprietário rural. Os resultados demonstraram que, com exceção da utilização doméstica, comum em quase todas as propriedades rurais, o uso final da energia está associado diretamente aos objetivos do produtor rural, em relação à sua produção.

O sucesso de um programa de eletrificação rural está calcado no seu custo de implantação, abrangência dos consumidores atendidos e em fornecer as condições mínimas para o agricultor poder se desenvolver e de programas paralelos para aquisição de renda e fixação ao campo. Esses programas

devem prever trocas da entrada de serviço, se a atividade desenvolvida na propriedade vier a necessitar, de forma gratuita.

Para um programa de eletrificação rural obter sucesso, deve ter como objetivos principais: incrementar ligações nas regiões de alcance, servindo como ferramenta de fixação do homem à terra, elevando o seu nível de renda, melhorando a sua qualidade de vida e estimulando a intensificação das atividades rurais como elemento de solidificação do produto e da economia nacional.

É necessária a inclusão de outras políticas governamentais efetivas, associadas aos programas de eletrificação rural, visando ao desenvolvimento do setor rural. O desenvolvimento de Centros Comunitários de Produção no estado de Minas Gerais é um exemplo dessa natureza. Também são necessários créditos especiais voltados ao pequeno produtor sem aquelas garantias monstruosas para que ele possa instalar pocilgas, aviários, culturas perenes e outras que propiciem a sustentabilidade de sua família. Para isso, é necessária a assistência técnica abrangente, caso contrário mais pessoas irão aumentar os bolsões de miséria nas periferias das cidades nos próximos anos. A implantação da energia elétrica na propriedade rural pode diminuir ou atrasar a migração para a área urbana, mas o que pode cessar ou até reverter a migração é a obtenção de renda pelo agricultor.

Muitos dos postos de transformação já sofreram alterações no seu padrão técnico, por exemplo, o equipamento pára-raios foi encontrado em 50% das propriedades pesquisadas, quando o padrão dos programas era o descarregador de chifres. O padrão de baixo custo adotado pela COPEL na implantação desse programa foi gradativamente sendo substituído, inclusive com modificações já realizadas em muitas propriedades, quando da necessidade de manutenção.

No programa LUZ PARA TODOS, a COPEL mantém a utilização do sistema monofásico a um fio (MRT) nas redes de 34,5 kV e o bifásico nas redes de 13,8 kV com cabo de alumínio com alma de aço. A concessionária está bancando a diferença dos custos para manter o seu padrão técnico. Em seu discurso alega questões de segurança e manutenção no futuro, que compensam a diferença dos custos.

Algumas questões levantadas, quanto ao atraso do cumprimento da meta no primeiro ano do Programa LUZ PARA TODOS, foram atribuídas ao atraso da assinatura do contrato, à complexidade da sua gestão envolvendo diversos agentes e diferentes níveis do governo, na fase de implantação. Na proposta da concessionária COPEL à ANEEL consta a declaração de que todo esforço necessário será feito para recuperar o atraso inicial, nos próximos anos, de modo a cumprir a meta ao final de 2007.

Das 150 propriedades amostradas por esta pesquisa, 30% encontravam-se desligadas ou sem morador. Comparando-se o número médio de habitantes por domicílio ocupado obtém-se uma redução de 34% no número de pessoas. Considerando esses índices como êxodo rural, o programa CLIC RURAL não conseguiu fixar o homem ao campo. Segundo o Censo Agropecuário 1995/1996 (IBGE, 1997), houve redução de 20% no número de propriedades rurais do estado, entre os anos de 1985 e 1995. Nesse período, o estado do Paraná sofreu com o fenômeno do êxodo rural. Essa migração teve como maior característica o deslocamento às novas fronteiras agrícolas, como o norte e o centro oeste do País.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA – ANEEL. **Atlas de Energia Elétrica do Brasil - 2002**. Brasília, 2002. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br>> Acesso em: abril de 2006a.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA – ANEEL. **Nota técnica n. 100/SRC/ANEEL**. Brasília, 2005. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br>> Acesso em: fevereiro de 2006b.

ALVES, J. M. Processo de eletrificação rural e a expansão da agroindústria no extremo sudoeste goiano. In: ENCONTRO DE ENERGIA NO MEIO RURAL - AGRENER, 5, 2004, Campinas. **Anais...** Campinas - SP: Unicamp: 1 CD-ROM.

ANDERSON, T.; DOIG, A.; REES, D.; KHENNAS, S. G. A handbook for sustainable energy development. **Rural Energy Services**, ITDG Publishing, Londres, 1999. p. 234.

BETIOL JÚNIOR, G.; STRAZZI, P. E.; RIBEIRO, F. S.; PAZZINI, L. H.; CARMO, J. C. Os padrões técnicos de engenharia aplicados aos programas de eletrificação rural implementados em São Paulo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENERGIA - CBE, 10, 2004, Rio de Janeiro - RJ. **Anais...** COPPE/UFRJ. Rio de Janeiro – RJ, 2004. v.4. p. 2.293 – 2301.

BRASIL. **Lei nº. 10.438**, de 26 abril de 2002. Brasília - DF. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/legislação>>. Acesso em: 27 de outubro de 2005.

CAMACHO, F. C.; MENDES, L. M.; MONTEIRO, A. G.; PEREIRA, M. G. **Pesquisa de opinião** – Proposta para avaliação dos impactos do programa luz no campo: ótica do sujeito. Rio de Janeiro: CEPEL, 2003. (Relatório técnico DTE nº. 54592/2003).

CARMO, J. R. **Planejamento e operação de políticas públicas de eletrificação rural no estado de São Paulo**. São Paulo, 2005. 158 f. Dissertação (Mestrado em Energia) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.

CARMO, J. R.; MARQUES, R. M. B. S.; BETIOL JR. G.; RIBEIRO, F. S. O impacto positivo do programa Luz no Campo na extensão rural – A sericultura em Ribeirão Claro – PR. In: ENCONTRO DE ENERGIA NO MEIO RURAL - AGRENER, 5, 2004, Campinas. **Anais...** Campinas - SP: Unicamp, 2004. 1 CD-ROM.

CENTROS DE PESQUISAS DE ENERGIA ELÉTRICA - CEPEL. **Programa de eletrificação rural luz no campo**. Disponível em: <[http:// www.cepel.br](http://www.cepel.br)>. Acesso em: setembro de 2005.

COMPANHIA PARANAENSE DE ENERGIA – COPEL. **Balanco energético do Paraná 2005**. Disponível em: <[http:// www.copel.com](http://www.copel.com)> Acesso em: maio de 2006.

COMPANHIA PARANAENSE DE ENERGIA – COPEL. **Eletrificação rural: Monitoração e avaliação do programa de eletrificação rural** – Relatório final. Curitiba: COPEL, novembro de 1997.

COMPANHIA PARANAENSE DE ENERGIA – COPEL. **Programa luz do campo**. Memória descritiva. Curitiba: COPEL, 1999. mimeo.

CORREIA, J. C. S. **Eletrificação rural de baixo custo: avaliação e prática**. São Paulo, 1992. 155 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.

D'ALMEIDA, J. C. S. **Evolução dos programas de eletrificação rural da COPEL**. Curitiba: COPEL, novembro de 1988. mimeo.

DESAI, V. V. Rural electrification: review of regional experiences. In: **Rural Energy Planning: Asia and Pacific experiences**. Edited by K. V. Ramani. Kuala Lumpur, Asians and Pacific Development Centre. 1988.

FLUITMAN, F. The socio-economic impact of rural electrification in developing countries: a review of evidence. **Word Employment Programme Research**. Geneva, nov. 1983.

FOLEY, G. Alternative institutional approaches to rural electrification. In: ----- **Rural electrification guidebook for Asia and Pacific**. Bangkok: G. Saunier, 1992.

FOLEY, G. Rural electrification in the developing world. **Energy Policy**, Londres, v. 20, n. 1. p. 145-52, fev. 1989.

GIANNINI, M.A.; GUSMÃO, M. V.; PIRES, S. H.; PERTUSIER, F.; PESSOA, R., ZANINI, A.; OLIVIERI, M.; CASTRO, R. Programa de eletrificação rural Luz no campo e a avaliação no estado do Mato Grosso/CEMAT: caso piloto. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENERGIA, 9, 2002, Rio de Janeiro, **Anais...** v. 2, 2002. p. 701-710.

GOLDEMBERG, J. **Energy, environment and development**. Geneva, Switzerland: International Academy of the Environment, 1995.

GOMES, R. D. M.; JANNUZZI, G. M. **Eletrificação rural: um levantamento da legislação**. In: ENCONTRO DE ENERGIA NO MEIO RURAL - AGRENER, 4, 2002, Campinas. **Anais...** Campinas, SP: Unicamp, 2002. 1 CD-ROM.

GOUVELLO, C.; MAIGNE, Y. **Eletificação rural descentralizada**. Uma oportunidade para a humanidade, técnicas para o planeta. Rio de Janeiro: CRESESB - CEPEL, 2003. 456 p.

GUSMÃO, M. V.; PIRES, S. H.; GIANNINI, M.A.; CAMACHO, C.; PERTUSIER, F., PESSOA, R.; LOREIRO, E.; OLIVIERI, M. O programa de eletrificação rural LUZ NO CAMPO: resultados iniciais. In: ENCONTRO DE ENERGIA NO MEIO RURAL - AGRENER, 4, 2002, Campinas, **Anais...** Campinas - SP: Unicamp, 1 CD-ROM.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Censo 2000**. Disponível em: <[http:// www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)> Acesso em: fevereiro de 2005a.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Censo agropecuário 1995/1996 – Paraná**. Rio de Janeiro: IBGE, 1997.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Pesquisa nacional por amostra de domicílios - PNAD – Brasil, 1999**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>> Acesso em: dezembro de 2005b.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Pesquisa nacional por amostra de domicílios - PNAD – Brasil, 2001**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>> Acesso em: dezembro de 2005c.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA – IPEA. Atlas de desenvolvimento humano do Brasil – 2000. Rio de Janeiro: IPEA, 2003.

INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL – IPARDES. **Paraná – Diagnóstico social e econômico**. Curitiba: IparDES, 2003a. 117 p.

INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL – IPARDES. **Índice de desenvolvimento humano municipal – IDHM 2000**. Anotações sobre o desempenho do Paraná. Curitiba: IparDES, 2003b. 47 p.

INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL – IPARDES. **Análise conjuntural nov/dez: 2004**. Curitiba: IparDES, 2004.

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY – IEA. **World Energy Outlook 2002**. Disponível em: <<http://www.worldenergyoutlook.org/pubs>>. Acesso em: fevereiro de 2005.

JUCÁ, A. S. **Eletrificação rural de baixo custo**: norma técnica e vontade política. São Paulo, 1998. 190 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Escola Politécnica. Universidade de São Paulo.

KURAHASSI, L. F. **A eletrificação rural em São Paulo** – custos e padrões. São Paulo, 2001. 90 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1990.

LESSA, C. **Eletrificação rural de baixo**. Palestra proferida no Seminário de Utilização do Condutor de Aço Zincado - CAZ, Porto Alegre, outubro de 1988.

MATEUS, F. O., BRAME, F. R. G., ROSS, J., THOMÉ, M. R. V., OLIVERI, M. M. A. **Empregando a energia elétrica para fins produtivos e promovendo o desenvolvimento sustentável no meio rural brasileiro..** Brasília: ELETROBRÁS, Novembro 2005.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA - MME. **Programa nacional de universalização do acesso e uso da energia elétrica luz para todos.** Disponível em: <<http://www.mme.gov.br>>. Acesso em: novembro de 2004.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS – MMA. **Infra-estrutura e Integração Regional.** Brasília: MMA, 1999. p.140. Disponível em: <<http://www.seplan.go.gov.br>>. Acesso em: setembro de 2005.

MONTEIRO, A. G CAMACHO, F. C.; PEREIRA, M. G. **Análise dos dados primários e secundários das mesorregiões do estado do Paraná para apoio aos resultados da pesquisa de Impactos socioeconômicos do programa Luz no Campo.** Rio de Janeiro: CEPEL, 2003. (Relatório técnico DPD/PER n. 5438/2003). 37 p.

MUNASINGHE, M. **Review of rural electrification policy and issues in developing countries.** International Conference on Rural Electrification. Brazil Rio de Janeiro: IEE, nov./dez. 1987.

OLIVEIRA, A. **Energia e desenvolvimento sustentável.** Relatório final. Rio de Janeiro: IE - UFRJ/ ELETROBRÁS, 1998.

PAGLIARDI, O.; GEMIGNANI SOBRINHO, A.; JULIANI, J.A.; BERNARDI, W. Os principais programas de investimento na eletrificação rural paulista e seus benefícios. In: ENCONTRO DE ENERGIA NO MEIO RURAL - AGRENER, 3, 2000, Campinas, **Anais...** Campinas - SP: Unicamp. 1 CD-ROM.

PAZZINI, L. H. A. **Avaliação de uma política pública de eletrificação rural.** São Paulo, 1998. 134 f. Dissertação (Mestrado em Energia) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.

PAZZINI, L. H. A. **Eletrificação rural no novo cenário: o caso de São Paulo.** São Paulo, 2001. 172 f. Tese (Doutorado em Energia) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.

PEARCE, D.; WEBB, M. Rural electrification in developing countries: a reappraisal. **Energy Policy**, Londres. v. 15 n. 1, p 329-338, fevereiro de 1987.

PELEGRI, M. A. **Prática de eletrificação rural em São Paulo**. São Paulo, 1998. 134 f. Dissertação (Mestrado em Energia) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.

PEREIRA, O. S.; REIS T. M.; VALENTE, R.; ABREU, H.; BARRETO, E. F.; FIGUEIREDO, M. G.; MACHADO, M. P. Avanços e desafios para a universalização dos serviços de energia elétrica no estado da Bahia. **Bahia Análise & Dados**, Salvador – BA, v. 13, n. 3, p. 623-633, dez.2003.

PERTUSIER, F. O programa eletrificação rural luz no campo resultados iniciais. ENCONTRO DE ENERGIA NO MEIO RURAL – AGRENER, 4, 2002, Campinas - SP. **Anais...** Campinas: Unicamp, 2002. p. 3.

RAMANI, K. V. Rural electrification and rural development. In: **Rural Electrification Guidebook for Asia and Pacific**. Bangkok: G. Saunier, 1992.

RANGANATHAN, V.; et al. Rural electrification and Africa. **London and New Jersey and African Energy Policy Research Network – AFREPEN**. Gaborone. Botswana: Zed Books Ltda, 1992.

RIBEIRO, F. S. Eletrificação rural ao alcance de todos. In. CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA – CONBEA, 25, 1997, Campina Grande - PB. **Anais...** Campina Grande: UFPB, 1997. p. 1-129.

RIBEIRO, F. S. **Eletrificação rural de baixo custo**. São Paulo, 1993. 157 f. Tese (Livre Docência) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.

RIBEIRO, F. S., SANTOS, J. F. M. Política de eletrificação rural: superando dilemas institucionais. **Revista do BNDES**, Rio de Janeiro, n. 2, p 130-151. dez. de 1994.

RIBEIRO, F. S.; PAZZINI, L. H. A.; PELEGRINI, M. A.; KURAHASSI, L. F.; GALVÃO, L. C. R. Programa Luz da Terra. Modelo de eletrificação rural participativo. In: ENCONTRO DE ENERGIA NO MEIO RURAL – AGRENER, 3, 2000, Campinas. **Anais...** Campinas– SP: Unicamp. 1 CD-ROM.

ROSA, F. L. O.; RIBEIRO, F. S.; MELLO, R. S. Programa de eletrificação rural simplificada para pequenas propriedades agrícolas do Rio Grande do Sul - Proluz - Brasil: Avaliação preliminar de resultados. In: CONFERENCIA LATINO AMERICANA DE ELECTRIFICACION RURAL – CLER, 14, Punta del Este, Uruguai. **Ponencias**. Montevideo: UTE, 1993. v. 8, n. 3, p. 1-15.

ROSSI, L. A. Eletrificação Rural. In: **Introdução à engenharia agrícola**. Campinas. Editora da UNICAMP. 1993. p. 145-153.

SALARI FILHO, J. C.; D'ALMEIDA, J. S. C.; DE SOUZA, L. M., **Estudos de carga para redes elétricas rurais**. CEPEL: Rio de Janeiro, 2001. (Relatório Técnico ADG-A/PER 407/2001)

SANTOS, J. F. M. **Política de eletrificação rural**. Rio de Janeiro, 1996. 162 f. Dissertação (Mestrado em Planejamento Energético) – Universidade Federal do Rio de Janeiro.

SANTOS, R. R. **Procedimentos para eletrificação rural fotovoltaica domiciliar no Brasil**: uma contribuição a partir de observações de campo. São Paulo, 2002. 221 f. Tese (Doutorado em Energia) – Programa Interunidades de Pós-Graduação em Energia, Universidade de São Paulo.

SANTOS, R. R., MERCEDES, S. S. P., SAUER, I. L. A reestruturação do setor elétrico brasileiro e a universalização do acesso ao serviço de energia elétrica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENERGIA, 8, 1999, Rio de Janeiro, **Anais...** Rio de Janeiro: COPPE-UFRJ/Clube de Engenharia. 1999. v. 2, p. 608-706,.

SILVA, J. G.; DEL GROSSI, M. E. **O novo rural brasileiro**: uma análise nacional e regional. IAPAR/ASE. Disponível em: <<http://www.pr.gov.br/iapar/ase>>. Acesso em: março de 2006.

SILVA, M. V. M. Eletrificação rural: elementos para o debate. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENERGIA – CBE, 1999, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: COPPE-UFRJ – Clube de Engenharia. p. 1273-1281.

TENDRIH, L. **Experiências com sistemas de eletrificação rural de baixo custo: uma análise dos impactos sócio-econômicos**. Itaguaí – RJ, 1990. 171 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Agrícola) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

APÊNDICES

APÊNDICE A - ENTREVISTA APLICADA NAS PROPRIEDADES

PESQUISA DE CAMPO ELETRIFICAÇÃO RURAL PROGRAMA CLIC RURAL

CARACTERIZAÇÃO DA PROPRIEDADE:			
CONDIÇÃO DO RESPONSÁVEL:			
IDENTIFICAÇÃO			
Área total da propriedade (ha)			
Existe área de preservação(mata)?			
Caso afirmativo, qual a área em ha?			
Quantas pessoas da família moram na propriedade?			
Quantos empregados trabalham e moram na propriedade?			
Quantos empregados trabalham na propriedade?			
Grau de escolaridade			
Grau de instrução: Pai _____; Mãe _____; Filho 1 _____; Filho 2 _____; Filho 3 _____; Filho 4 _____; Filho 5 _____; Filho 6 _____; outros parentes(especificar) _____;	IDADE: Pai _____; Mãe _____; Filho 1 _____; Filho 2 _____; Filho 3 _____;	Filho 4 _____; Filho 5 _____; Filho 6 _____; outros _____;	
Características das construções existentes			
Construções	quantidade	eletrificadas	
Residência			
Barracão			
Depósito			
Aviário			
Pocilga			
Estrebaria			
Silo de grãos			
Silo de silagem/ ração			
outros(especificar)			

FORNECIMENTO DE ÁGUA, CONSUMO:	HUMANO	ANIMAL	OUTROS
RIO			
AÇUDE			
POÇO			
POÇO ARTESIANO			
POÇO ARTESIANO COMUNITÁRIO			
NASCENTE			
Distância ao acesso rodoviário			
POSSUI ÁGUA ENCANADA DENTRO DE CASA			
EQUIPAMENTOS DE USO DOMÉSTICO	QUANTIDADE – CASA 1	QUANTIDADE – CASA 2	
FERRO ELÉTRICO			
CHUVEIRO ELÉTRICO			
FREEZER			
GELADEIRA			
TELEVISÃO			
LIQUIDIFICADOR			
BATEDEIRA			
FORNO ELÉTRICO			
APARELHO DE SOM			
MÁQUINA DE LAVAR			
Forno Microondas			
LÂMPADA			
MICRO COMPUTADOR			
OUTROS (especificar)			

OUTROS EQUIPAMENTOS NÃO DOMÉSTICOS	QUANTIDADE	POTENCIA	USO DIÁRIO
MOTO BOMBA			
ORDENHADEIRA			
RESFRIADOR			
TRITURADOR			
FORRAGEIRA			
VENTILADOR			
COMPRESSOR			
LAVA JATO			
OUTROS			

EQUIPAMENTO MOVIDO A OUTRO COMBUSTÍVEL	QUANTIDADE	POTÊNCIA	USO DIÁRIO
TRATOR			
TRITURADOR			
EQUIPAMENTO SUBSTITUÍDO			
CONSUMO DE ENERGIA - COMBUSTÍVEL	CONSUMO	UNIDADE	Finalidade
LENHA	M3		
CARVÃO	Kg		

DIESEL	litros		
GASOLINA	litros		
GLP	botijão		
ENERGIA ELÉTRICA	kWh		
ORGÂNICA			
OUTRA			

PRODUÇÃO AGRÍCOLA			
TIPO DE CULTURA	ÁREA CULTIVADA	Condição da área	N de cultivo por ano
MILHO			
SOJA			
TRIGO			
verduras			
Etc			

PRODUÇÃO ANIMAL			
ESPÉCIE	Nº de cabeças atual	Comercialização por ano	produtos oriundos
gado de leite			
gado de corte			
frangos			
suínos			

Irrigação
Comentários:

APÊNDICE B - INSPEÇÃO TÉCNICA E PESQUISA DE OPINIÃO

PESQUISA DE CAMPO ELETRIFICAÇÃO RURAL PROGRAMA CLIC RURAL			
CARACTERIZAÇÃO DO ATENDIMENTO - PADRÃO TÉCNICO			
FONE:		CONTA:	
NOME:		NÚMERO:	
CONDIÇÃO DO RESPONSÁVEL			
TEMPO QUE RESIDE			
ANO DA LIGAÇÃO		Assentamento:	
	LOCAL	ACESSO	DISTÂNCIA
ENDEREÇO			
MUNICÍPIO			
POVOADO			
REDE ELÉTRICA	MONO/BI/TRI	CABOS	POSTES
DISTÂNCIA DO RAMAL:			
PROTEÇÃO	DC PR	MD CF	
TRANSFORMADOR	POTÊNCIA	CONDOMÍNIO	INDIVIDUAL
ENTRADA DE SERVIÇO-AMPERES:	MONO/BI/TRI	INDIV/COND.	LOCAL
REDE DE BAIXA TENSÃO	CABO	DISTANCIA	
CONSUMO MÉDIO EM kWh:			
AMPLIAÇÃO/ANO	POTÊNCIA	MOTIVO	
EQUIPAMENTOS INSTALADOS:			
ATENDIMENTO:			
PÉSSIMO/RUIM/BOM/OTIMO			
SATISFEITO COM A POTÊNCIA DISPONIBILIZADA	SIM	NÃO	SEM OPINIÃO
OBSERVAÇÕES			
FINALIDADE DA ENERGIA:			
AO INSTALAR			
HOJE			
AGREGOU RENDA:			
SIM=1, NÃO=2, RENDA DESATIVADA=1* GERA RENDA PQ AUMENTOU CARGA=3			

1

ANEXO

ANEXO A - MAPA DE LOCALIZAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DA AMOSTRA

