



CONFERENCIA LATINOAMERICANA  
DE ELECTRIFICACION RURAL  
**URUGUAY**

PUNTA DEL ESTE, DEL 10 AL 15  
DE OCTUBRE DE 1993

**TOMO VIII**

**PONENCIAS INGRESADAS A ULTIMO MOMENTO**

DEL 10 AL 15 DE OCTUBRE, 1993  
PUNTA DEL ESTE, URUGUAY

ORGANIZA:



Administración Nacional de Usinas y Trasmisiones Eléctricas

CDD OLADE



004262

XIV CONFERENCIA LATINOAMERICANA DE ELECTRIFICACION RURAL

ORGANIZADA POR LA

ADMINISTRACION NACIONAL DE

USINAS Y TRASMISIONES ELECTRICAS (URUGUAY)

(U.T.E.)

PUNTA DEL ESTE, 10 AL 15 DE OCTUBRE 1993

U R U G U A Y

"LA ENERGIA RENOVABLE TRATADA POR LOS GRUPOS DE INVESTIGACION DE  
JOVENES DEL URUGUAY Y LOS PAISES INTEGRANTES DE LA COPAE A.L."

MSc. JORGE OMAR BUENO BOTTI

MINISTERIO DE EDUCACION Y CULTURA

DIRECCION DE CIENCIA Y TECNOLOGIA

URUGUAY

COORDINADOR NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGIA JUVENIL

XIV CONFERENCIA LATINO AMERICANA DE ELECTRIFICACION RURAL  
ORGANIZADA POR LA  
ADMINISTRACION NACIONAL DE  
USINAS Y TRASMISIONES ELECTRICAS (URUGUAY)  
(U.T.E.)

PUNTA DEL ESTE, 10 AL 15 DE OCTUBRE 1993  
URUGUAY

PROGRAMA DE ELETRIFICACÃO RURAL SIMPLIFICADA PARA PEQUENAS  
PROPRIEDADES AGRICOLAS DO RIO GRANDE DO SUL/PROLUZ - BRASIL  
AVALIAÇÃO PRELIMINAR DE RESULTADOS

FÁBIO LUIS DE OLIVEIRA ROSA (1)  
FERNANDO SELLES RIBEIRO (2)  
RICARDO DE SOUZA MELLO (3)

ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO - BRASIL

- (1) Pesquisador - USP; Membro da ASHOKA SOCIETY, USA
- (2) Professor Livre Docente - USP
- (3) Pesquisador - USP

PROGRAMA DE ELETRIFICAÇÃO RURAL SIMPLIFICADA PARA PEQUENAS PROPRIEDADES AGRICOLAS DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL/BRASIL-PROLUZ

AVALIAÇÃO PRELIMINAR DE RESULTADOS

1. INTRODUÇÃO:

1.1. A QUESTÃO

Levantamentos Estatísticos apontam que o Brasil possui em torno de 5,83 milhões de Propriedades Rurais, sendo que 52,89% destas são menores que 10 ha (Quadro 1), e 37% estão entre 10 e 100 ha.

QUADRO 1

Distribuição Fundiária  
Brasil 1985

REGIÃO	10*	10* 100*	100* 1000*	1000*	sem decl. (1)	nr. propr. (2)
Norte	33.12	49.90	15.90	0,89	0.18	499.775
Nordeste	70.49	23.77	5.10	0.37	0.24	2.817.909
Sudeste	35.88	49.55	13.36	0.84	0.36	998.907
Sul	41.95	52.07	5.38	0.45	0.13	1.201.903
C. Oeste	22.49	39.89	30.71	6.71	0.20	316.285
BRASIL	52.89	37.13	8.88	0.85	0.25	5.834.779

\* ha - distribuição percentual

(1) - sem declarar

(2) - número de propriedades

Fonte: Censo Agropecuário 1985 FIBGE.

Nestes estabelecimentos vivem 23,3 milhões de pessoas. (Quadro 2).

QUADRO 2  
População Rural  
Brasil 1985

REGIÃO	NR. ABSOLUTO 1000 pessoas	% S/TOTAL	% S/PEA (1)
Norte*	2.255.7	9.58	72.5
Nordeste	10.523.6	44.59	72.5
Sudeste	4.775.5	20.37	19.4
Sul	4.493.4	19.17	49.2
C. Oeste	1.494.7	6.29	42.4
BRASIL	23.542.9	100.00	44.4

(1) - População Economicamente Ativa

\*Estimativa

Fonte FIBGE - Anuário Estatístico do Brasil 1985 e 1990.

Deste total, apenas 27.5% das propriedades rurais estão eletrificadas (Quadro 3).

QUADRO 3  
INDICE DE ELETRIFICAÇÃO  
RURAL NO BRASIL (%)

REGIÃO	ANO		
	1990	1997	97/90
NORTE	1.8	5.5	3.1
NORDESTE	11.1	17.4	1.6
SUDESTE	46.9	55.8	1.2
SUL	61.7	73.9	1.2
C. OESTE	28.2	56.1	2.0
BRASIL	27.5	36.1	1.3

Fonte: Ministério da Agricultura e Reforma Agrária  
PROGRAMA DE ENERGIA PARA O CAMPO (1991)

Trabalhos apresentados pelo Ministério da Agricultura propõem custos médios de energização por propriedade variáveis entre US\$ 3000,00 e US\$ 7000,00, conforme região do País (Quadro 4).

QUADRO 4  
ESTIMATIVA DE CUSTO/PROPRIEDADE ENERGIZADA  
NO PROGRAMA ENERGIA PARA O CAMPO

REGIÃO	CUSTO /PROPRIEDADE ENERGIZADA (US\$)
SUL	3000
SUDESTE	3000
CENTRO-OESTE	5000
NORDESTE	4000
NORTE	7000

Fonte: Ministério da Agricultura e Reforma Agrária  
Programa Energia para o Campo (outubro/1991).

Considerando o número significativo de estabelecimentos por eletrificar, assim como a classificação massiva destes estabelecimentos como Minifúndios (pesando aí o critério renda líquida/estabelecimento) conclui-se que a implementação da Eletrificação Rural do País poderá ocorrer principalmente através de duas formas:

- PRIMEIRA: A obtenção de recursos (e principalmente externos) que possibilitem levar a cabo tal empreendimento, considerando os custos apresentados no Quadro 5, ou

- SEGUNDA: Considerar a possibilidade de ampliação de Programas de Eletrificação Rural de Baixo Custo, passíveis de serem financiados com recursos internos.

Recente trabalho publicado pelo eminente economista brasileiro Celso Furtado, figura de reconhecida capacidade e renome internacional, acusou para as crescentes reinversões financeiras dos Países desenvolvidos em si próprios (no período 1980-1989, cresceu em 4,37 vezes = 437%) indicando que neste mesmo período, o fluxo de inversões estrangeiras diretas nos Países Subdesenvolvidos (ou em desenvolvimento) manteve-se estável (Veja Quadro 5).

QUADRO 5

FLUXO DE INVERSÕES ESTRANGEIRAS DIRETAS  
(Em bilhões de dólares)

	1975-79	1980-84	1985	1989
Países Desenvolvidos	21.0	36.9	95.9	161.2
Países Subdesenvolvidos	6.6	16.4	12.5	18.1

Fonte: BRASIL - A Construção Interrompida  
CELSO FURTADO - Ed. Paz e Terra, 1992.

A clara situação apresentada por Celso Furtado mostra que os países subdesenvolvidos deverão procurar e criar soluções próprias para suas dificuldades. O modelo de incentivo ao desenvolvimento dos países do Terceiro Mundo patrocinado por países do Primeiro Mundo, onde o aporte de volumosos valores financeiros era a tônica principal, esgotou-se.

Esta Política alguns Países Desenvolvidos estão adotando e fazendo questão de incentivar em relação aos países mais pobres, através do estímulo ao auto-desenvolvimento (veja-se os exemplos da Alemanha através de seu Ministério de Cooperação, assim como esta mesma linha de pensamento proposta na França-Guy Sorman, in "A Nova Riqueza das Nações", Instituto Liberal, Rio de Janeiro, 1989).

Resta, portanto, o caminho de criar modelos próprios e buscar tecnologias adequadas a condição de disponibilidade e possibilidades destas Nações, ou seja, uma NOVA POSIÇÃO FRENTE AO PROBLEMA.

Considerando estes dados, onde se apresenta simultaneamente um país de dimensões continentais praticamente ainda por eletrificar, onde a grande maioria dos proprietários rurais caracteriza-se por serem pequenos produtores de baixa renda e que os recursos externos se tornaram escassos, deve-se admitir que um modelo de Eletrificação Rural de Baixo Custo assume grande importância.

É oportuno lembrar o desafio vencido por outra grande Nação por ocasião de uma de suas maiores crises, os Estados Unidos da América: Theodoro Roosevelt, ao criar o REA - Rural Electrification Administration, em 1936; utilizando Sistemas de Eletrificação Rural de Baixo Custo e prazos de financiamento adequados, retomou o caminho do desenvolvimento no meio rural em seu País.

## 1.2. ELETRIFICAÇÃO RURAL DE BAIXO CUSTO - SIGNIFICADO DO PROGRAMA PROLUZ

O PROGRAMA DE ELETRIFICAÇÃO RURAL SIMPLIFICADA PARA PEQUENAS PROPRIEDADES AGRÍCOLAS DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL - PROLUZ teve por objetivo eletrificar 5377 minifúndios, em 44 Municípios, buscando diminuição de custos de investimentos sem onerar custos de manutenção do sistema elétrico.

O PROLUZ caracteriza-se por tentar colocar em escala experiências anteriores em Eletrificação Rural de Baixo Custo as quais tem origem no trabalho do saudoso Professor Ennio Amaral, da Escola Técnica Federal de Pelotas.

Simultaneamente, em vários estados do País, entre os anos de 1980 e 1988 registrou-se o surgimento de Programas de Eletrificação Rural de Baixo Custo com características bastante semelhantes àquelas por ele preconizadas.

No Estado do Rio Grande do Sul, expandiu-se por vários Municípios, originando, inclusive entre os anos de 1985 a 1987 a "Comissão Intermunicipal de Eletrificação Rural - CIER", a qual tratou de divulgar as experiências em redução de custos em Eletrificação Rural, assim como proporcionar o intercâmbio de experiências entre seus participantes.

A CIER, em 1986, apresentou na XI CLER o Modelo Básico de Trabalho que era levado a cabo pelas suas Prefeituras, através do artigo "Viabilização de Eletrificação Rural-SISTEMA ALTERNATIVO", publicado no Livro de Contribuições Técnicas (Livro de Ponências, Tomo II, Parte I, pgs. 527 a 539, XI Conferência Latino Americana de Eletrificação Rural).

Entre os anos de 1985 e 1988, o Município de Palmares do Sul, Estado do Rio Grande do Sul, com autorização da Companhia Estadual de Energia Elétrica-CEEE/RS, Concessionária da Eletrobrás para o Estado do Rio Grande do Sul, implantou experiência em Eletrificação Rural de Baixo Custo, com caráter de Projeto Piloto. Os resultados obtidos no Projeto Piloto também estão apresentados nesta XIV Conferência Latino Americana de Eletrificação Rural, sob o título "Projeto Palmares". Este projeto foi financiado pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social que reconhecia nele importantes avanços.

A partir dos resultados obtidos no Projeto Palmares proporcionou-se maior aproximação entre componentes da CIER e CEEE, sob patrocínio da Federação das Associações de Municípios do Estado do Rio Grande do Sul-FAMURS e Governo do Estado (dez.1988).



Este trabalho conjunto culminou em uma série de normatizações pela Concessionária local que permitiram o emprego de, senão todas, muitas das proposições da CIER em escala maior, as quais pelas experiências anteriores indicaram a possibilidade de sensíveis reduções de custos de investimentos nas Redes de Distribuição Rural.

A normatização destas propostas encontra-se nos documentos publicados pela CEEE/RS, sob forma de Norma Técnica de Distribuição número 025 (NTD 025) e Instruções de Serviço números 02/89 e 03/89 (datadas de 31/01/89).

A partir destes avanços institucionais e normativos foi possível estabelecer bases para a multiplicação da bem sucedida experiência.

O PROLUZ foi uma ampliação de experiências anteriores em redução de custos em Eletrificação Rural, onde tentou-se observar o comportamento daquelas propostas em condições de ampliação.

Teve seu início em maio de 1989 e atualmente, encontra-se em fase de conclusão.

## 2. OBJETIVOS:

Foram objetivos do PROLUZ:

1. Tornar economicamente viável o acesso à Eletrificação Rural aos pequenos produtores rurais do Estado do Rio Grande do Sul;

2. Avaliar a viabilidade técnica de implantação de um Programa de Eletrificação Rural de Baixo Custo, considerando as propostas apresentadas pelo CIER e Projeto Palmares;

3. Criar cultura operacional para a implantação de Programas de Eletrificação Rural de Baixo Custo em grande escala. (Criação de Marco Institucional para futuros trabalhos);

4. Obter informações relativas a custos e características de Redes Elétricas Rurais considerando o público alvo em questão.

### 3. ASPECTOS INSTITUCIONAIS:

O Programa envolveu diversas entidades e criou diversas relações, conforme apresentamos no Quadro a seguir:

INSTANCIA	ESFERA	INSTITUIÇÃO	NUM. ORDEM	FUNÇÃO	INTER-RELAÇÃO
Pública	Federal	BNDES	1	Financiamento	2, 8
Pública	Estadual	Banrisul	2	Coordenação Geral/Discipl. Téc./Financ.	1,3,4,6, 8,9,10, 11
Pública	Estadual	CEEE/RS	3	Normatização Financiamento	2,6,8, 9, 10
Pública	Estadual	FEAPER/RS	4	Financiamento	2, 8
Pública	Estadual	EMATER/ASCAR	5	Extensão Rural	6, 8
Pública	Municipal	Prefeitura	6	Coorden. Local/ Organiz. comunitária/Financ. Execução	2,3,5, 7, 8, 9, 10
Pública	Municipal	Sind. Trab. Rurais	7	Extensão Rural Organiz. Comunit.	2, 5, 6
Pública	Municipal	Comunidade Prod Rurais)	8	Particip. Exec. Obras/Financ.	2,3,5,6, 7,8,9,10
Privada	Municipal	Empreiteira	9	Execução Obras	3, 5, 6, 8
Privada	Estadual/ Municipal	Consultoria Especializada	10	Treinamento Recursos Hum. em Implantação Progr. E.R. Baixo Custo	1,2,3, 5,6,7, 8,9,11
Pública	Estadual	USP	11	Consultoria Técnica	1,2,3,10

Obs.: SIGLAS:

1. BNDES: Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social;
2. BANRISUL: Banco do Estado do Rio Grande do Sul;
3. CEEE/RS: Companhia Estadual de Energia Elétrica do Estado do Rio Grande do Sul;
4. FEAPER: Fundo Estadual de Apoio aos Pequenos Estabelecimentos Rurais/Governo do Estado do Rio Grande do Sul;
5. EMATER/ASCAR: Associação Sertão de Crédito e Assistência Rural;
6. USP: Universidade do Estado de São Paulo/Escola Politécnica/Departamento de Engenharia e Instalação Elétrica.

#### 4.1. FONTES:

Foram articuladas várias fontes de financiamento, as quais providenciaram aportes de recursos de acordo com suas atribuições.

A seguir apresentamos as fontes:

a. BNDES: Através da linha FINSOCIAL aportou recursos aos usuários sob forma de financiamento, até um teto de US\$ 518,49 por consumidor (destinados exclusivamente a aquisição de materiais elétricos);

b. GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL/FUNDO ESTADUAL DE APOIO AOS PEQUENOS ESTABELECIMENTOS RURAIS DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL - FEAPER:

Desempenhou basicamente duas funções:

- contribuiu com recursos para financiamento dos agricultores (destinados unicamente para aquisição de materiais);

- garantiu a estabilização na relação de troca sacos de milho-moeda corrente, uma vez que os financiamentos aos agricultores foram praticados em equivalência produto.

c. COMPANHIA ESTADUAL DE ENERGIA ELÉTRICA DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL - CEEE/RS: Contribuiu com postes, condutores, equipamentos de proteção, transformadores e ferragens nas obras realizadas em áreas de sua concessão.

Estas contribuições obedecem tanto normativas internas da Empresa, como normativas do Ministério das Minas e Energia-DNAEE.

d. PREFEITURAS MUNICIPAIS: Responsáveis pelo fornecimento Mão-de-Obra especializada, às suas expensas.

e. COMUNIDADE/USUÁRIOS: Responsáveis pelo fornecimento de Mão-de-Obra não especializada, às suas expensas.

#### 4.2. PRAZOS E CONDIÇÕES:

Houve duas modalidades de financiamentos aos agricultores:

- Com recursos provenientes do BNDES:

Prazo de 6 anos, 2 anos de carência, juros de 12% ao ano; 30% não reembolsável (fundo perdido).

- Com recursos provenientes do FEAPER:

Prazo de 6 anos, sem carência, juros de 6% ao ano.

#### 4.3. OUTRAS CARACTERÍSTICAS:

- Foi estabelecido o sistema de equivalência-produto (\$-sacos de milho). O valor das anuidades varia de 15 a 20 sacos de milho (60Kg/saco)/ano.

- O teto máximo de financiamento por agricultor foi de US\$ 518,49, destinado exclusivamente a aquisição de materiais elétricos.

## 5. OPERACIONALIZAÇÃO:

O Programa obedeceu a Coordenação Geral do Bannisul - Banco do Estado do Rio Grande do Sul.

BANRISUL encarregou-se de buscar Consultores Especializados para tratar do Programa, assim como fontes de financiamento, logrando estabelecer um vínculo de trabalho conjunto entre todas as entidades responsáveis pela evolução da Eletrificação Rural/Desenvolvimento Rural: CEEE/RS, BNDES, GOVERNO DO ESTADO/FEAPER, EMATER/ASCAR.

A nível de localidade, a Coordenação foi efetuada pela Prefeitura Municipal, a qual reuniu os componentes de implementações do Programa: interessados, agentes técnicos, fontes de financiamento.

### 5.1. CUSTO PADRÃO:

Por se tratar de financiamento destinado aos agricultores, e não às Prefeituras Municipais, o Bannisul, considerando que tratava-se de um público que não tinha experiência em compras de material elétrico, estabeleceu balizadores de valores para os materiais elétricos, buscando assim evitar o aviltamento nos custos dos materiais.

Com base em médias históricas de custo de materiais elétricos, a liberação de recursos aos usuários ocorreu sempre que suas negociações obedeceram as médias históricas de custos.

## 6. ASPECTOS TÉCNICOS - TECNOLOGIA ADOTADA:

O PROLUZ propôs preferencialmente a adoção das seguintes premissas técnicas:

1. Utilização do Sistema Monofilar com Retorno por Terra (MRT);
2. Utilização de Condutor e Cordoalha de Aço Zincado;
3. Utilização de Pequenos Transformadores (3KVa e 5KVa);
4. Utilização de Postes de Madeira (eucalipto) tratados em Auto-Clave;
5. Regime de Execução: Mutirão. Mão-de-Obra Especializada fornecida pela Prefeitura Municipal (equipe própria ou contratada); mão-de-obra não especializada: comunidade.

Todas estas propostas, assim como outros detalhes (exemplo: proteções, vãos, aterramentos, etc) constam na Norma Técnica Distribuição 025 e Instruções de Serviço 002 e 003/Companhia Estadual de Energia Elétrica - Estado do Rio Grande do Sul.

## 7. RESULTADOS OBTIDOS:

### 7.1. VÁRIAS MATRIZES DE IMPLANTAÇÃO DAS OBRAS:

O Estado do Rio Grande do Sul apresenta particularidades regionais quanto a questão da Eletrificação Rural.

Há regiões onde existe atuação direta de sua Concessionária Estadual (CEEE/RS) e também há regiões onde a própria CEEE/RS abriu espaço para atuação de permissionárias, no caso Cooperativas de Eletrificação Rural.

Tanto CEEE/RS como Cooperativas de Eletrificação Rural tem padrões técnicos próprios de Eletrificação Rural, observando-se a partir daí condições particulares tanto em relação a padrões técnicos como forma de execução, o que refletiu-se no aparecimento de custos finais diferentes relativos às diferentes condições de planejamento, padrão técnico e execução implementados.

Diante desta situação de diversidade, estabeleceu-se MATRIZES DE IMPLANTAÇÃO, procurando particularizar os custos para cada situação.

No Quadro 6 apresentamos as matrizes básicas de implantação do PROLUZ:

MATRIZ	CONCESSIONÁRIO PERMISSIONÁRIO	ÓRGÃO COORDEN. LOCAL	TREINAMENTO REC. HUM. NA P. MUNIC.	AGENTE TÉCNICO	FORMA EXECUÇÃO
1	CEEE/RS	P.M.	SIM	EQUIPE PRÓPRIA	MUTIRÃO
2	CEEE/RS	P.M.	SIM	EMPREITEIRA	MUTIRÃO
3	CEEE/RS	P.M.	NÃO	EMPREITEIRA	EMPREIT.
4	COOPERATIVA	P.M.	SIM	COOPERATIVA	MUTIRÃO
5	COOPERATIVA	P.M.	NÃO	COOPERATIVA	COOPERAT

Relativo às Matrizes 1, 2 e 3, registre-se que estas obedeceram à parâmetros técnicos estabelecidos pela Concessionária Estadual - CEEE/RS (NTD025 E INSTR.SERVIÇO 002 E 003), enquanto as Matrizes 4 e 5 estiveram condicionadas aos parâmetros técnicos de cada cooperativa.

Outros fatores de variação nos custos finais por cada matriz poderão ser observados quanto a forma de execução e investimento dos governos municipais na especialização de recursos humanos para tratar do processo.

## 7.2. CARACTERIZAÇÃO DAS REDES DE ELETRIFICAÇÃO RURAL POR MATRIZ

MATRIZ	POT. MÉDIA/ CONS. (KVA)	DENS. (CONS/ Km)	%AT PURA/ COMP. TOTAL(1)	%BT PURA/ COMP. TOTAL(2)	%REDE MISTA/ COMP. TOTAL(3)	COND. (4)
1	1,80	3,87	45,27	54,73	ZERO	CAZ
2	1,82	2,85	61,81	33,94	4,54	CAZ
3	1,75	4,7	48,52	45,46	8,12	4AWG
4	0,56	6,46	29,33	66,24	4,41	CAZ
5	1,41	3,75	37,38	38,35	23,86	4AWG

## 7.3. DISTRIBUIÇÃO DE TRANSFORMADORES UTILIZADOS CONFORME POTÊNCIA

Deve-se considerar que as Cooperativas utilizam transformadores com potência de 3 KVA em seus projetos, enquanto que a Concessionária Estadual - CEEE/RS permite o emprego de unidades transformadoras com potência igual ou maior que 5 KVA.

Apresentaremos uma avaliação global da utilização de transformadores conforme potência, assim como uma análise particularizada relativo à área de atuação das Cooperativas de Eletrificação Rural:

### 7.3.1. AVALIAÇÃO GLOBAL DA UTILIZAÇÃO DE TRANSFORMADORES CONFORME POTÊNCIA:

POTÊNCIA (KVA)	QUANTIDADE EMPREGADA (UNIDADE)	%
3	38	15,07
5	177	70,23
10	29	11,50
15	8	3,2
25	ZERO	ZERO
TOTAL	252	100

7.3.2. AVALIAÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO DE TRANSFORMADORES CONFORME POTÊNCIA, ÁREA DE ABRANGÊNCIA DAS COOPERATIVAS DE ELETRIFICAÇÃO RURAL

POTÊNCIA (KVA)	QUANTIDADE EMPREGADA (KVA)	%
3	38	55,07
5	15	21,74
10	12	17,39
15	4	5,8
25	ZERO	ZERO
TOTAL	69	100

7.4. ANÁLISE DE CUSTOS/MATRIZ DE IMPLANTAÇÃO:

MATRIZ	CUSTO MÉDIO/CONSUMIDOR(US\$)
1	666,63
2	779,05
3	835,34
4	448,53
5	798,72
MÉDIA	705,65

8. CONCLUSÕES:

- As principais conclusões que podemos apresentar são:
- Foi possível estabelecer um baixo custo de investimento/propriedade energizada (custo médio de US\$ 705,65/propriedade rural); enquanto projeta-se convencionalmente um custo de US\$ 3.000,00, para o Estado do Rio Grande do Sul;
  - É viável a utilização de linhas monofilares com retorno por terra, com CAZ, em programas de Eletrificação Rural de Baixo Custo;
  - É viável a utilização de pequenos transformadores (3 e 5 KVa) em Programa de Eletrificação Rural de Baixo Custo;

- É importante o treinamento de Recursos Humanos para obter reduções de custos em Processos de Eletrificação Rural;
- A utilização de postes de madeira, pequenos transformadores, condutores de aço zincado, implantação redes em regime de Mutirão, aliados a um bom planejamento elétrico e sistema de financiamento possibilita rapidamente o acesso à Eletrificação Rural de Baixo pela população de baixa renda;
- Padrões mais sofisticados levam a aumentos de custo/consumidor;
- É importante a existência de um órgão coordenador e disciplinador de aspectos técnicos e procedimentos financeiros para obter reduções de custos em Programa de Eletrificação Rural Simplificada;
- Ficou comprovada a viabilidade técnica e exequibilidade das propostas apresentadas pela C.I.E.R. na XI CLER (1986), assim como a possibilidade de sensíveis reduções de custos nos Processos de Eletrificação Rural.
- As regiões de minifúndio propiciam uma alta densidade de consumidores/km de rede elétrica, fato que também contribui para a diminuição de custo/consumidor. Este fato aliado a padrões econômicos de engenharia, possibilita sensíveis reduções de custos no processo de Eletrificação Rural, situação que deve ser considerada dentro das políticas de desenvolvimento econômico e atendimento de demandas sociais, principalmente pelo Estado e por seus governos.

## 9. REFERÊNCIAS:

- CIER-RS - Comissão Intermunicipal de Eletrificação Rural do Rio Grande do Sul  
1986 Viabilização da Eletrificação Rural - Sistema Alternativo. IN: CONFERÊNCIA LATINO AMERICANA DE ELETRIFICAÇÃO RURAL, 11, Curitiba, 26-31, out., 1986. Livro de Contribuições Técnicas. Curitiba, COPEL, pp. 527-539.
- FURTADO, C.  
1992 Brasil - A Construção Interrompida. Rio de Janeiro, Paz e Terra.
- GONÇALVES, P.A.  
1947 Agricultura e Pecuária nos Estados Unidos. Porto Alegre, Continente.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E REFORMA AGRÁRIA  
1991 Programa Nacional de Eletrificação Rural.



ROBERTSON, R.M.  
1967 História da Economia Americana. Rio de Janeiro, Record.

SORMAN, G.  
1987 A Nova Riqueza das Nações. Rio de Janeiro, Instituto Liberal.