



Fontes Alternativas para a Expansão do Sistema de Distribuição

Antonia Sônia Alves Cardoso Diniz, Ph.D.




**Superintendência de Expansão e Mercado da Distribuição - ED
Gerência Coordenação da Expansão da Distribuição – ED/CE**



Fontes Alternativas para a Expansão do Sistema de Distribuição







- **Identificação das tecnologias mais apropriadas para eletrificação de áreas rurais não eletrificadas para atender as exigências da universalização do atendimento;**
- **Utilização de novas tecnologias para efficientização do sistema de distribuição;**
- **Implantação do Modelo de Sustentabilidade do Programa LUZ SOLAR**
- **Projetos de P&D em FAE, GD e Eficiência Energética pelo Lado da Oferta e análise de seus impactos no sistema elétrico da Distribuição;**



Fatores que estão contribuindo para a aceleração do uso das FAE pelas concessionárias

- Lei da Universalização do Atendimento
- Avaliações financeiras mais rígidas dos investimentos para eletrificação rural



P&D vs FAE e GD

- **Conexão Sistemas Fotovoltaicos x Rede Elétrica**
- **Desenvolvimento de Protótipos de Equipamentos**
- **Desenvolvimento de Células Solares e Purificação de Silício**
- **Eficiência Energética – Prédios Inteligentes**
- **Biomassa – Geração de energia com Biodiesel e Resíduos Sólidos**
- **Energia Solar Térmica – Usina**
- **GD – Motor Sterling e Célula Combustível**



Aplicações da energia solar fotovoltaica na CEMIG


- Telecomunicações
- Proteção Catódica
- Sinalização de torres
- Guaritas de Segurança das usinas
- Cabine Telefônicas
- **Eletrificação Rural – PROGRAMA LUZ SOLAR**



PROGRAMA LUZ SOLAR

- **800 sistemas fotovoltaicos em 40 municípios**
- **Modelo de sustentabilidade desenvolvido – adaptação pequena Res. 083/2004**
- **Centro de Treinamento em Energia Solar Fotovoltaica – EFAP**





Programa LUZ para todos

PROGRAMA LUZ PARA TODOS-CEMIG

- Mercado potencial: 170.000 consumidores
- Universalização do Atendimento: Dez/2006
- Tecnologias: rede convencional, sistemas híbridos com mini-rede e atendimentos individuais com FAE



Programa LUZ para todos

OBJETIVOS DO PROGRAMA LUZ PARA TODOS

- Elevar a taxa de atendimento rural p/ valores próximos a 100%: ligação de cerca de 176 mil consumidores de 2004 a 2006
- Valorizar a qualidade de vida na área rural pelo acesso à energia elétrica
- Contribuir para a redução do êxodo rural e dos custos dele decorrentes
- Contribuir para o desenvolvimento econômico, financeiro e social dos municípios mineiros



Programa LUZ para todos

CARACTERÍSTICAS DO MERCADO PROGRAMA LUZ PARA TODOS

- **Pequeno Produtor Rural – 72%**
 - ✓ Carga instalada até 5 kVA
 - ✓ Consumo médio mensal até 100 KWh
 - ✓ Propriedade até 50 ha (referência)
- **Produtor Rural Típico – 28%**
 - ✓ Carga instalada > 5 kVA e até 15 kVA/consumidor
 - ✓ Consumo médio mensal de 300 KWh
 - ✓ Propriedade média de 250 ha (referência)



Programa LUZ para todos

DADOS GERAIS PROGRAMA LUZ PARA TODOS

- Orçamento de aprox. R\$ 1,641 bilhão (incluindo reforço)
- Cerca de 176 mil clientes a serem ligados
- Construção de 65 mil Km de rede rural (aprox. 22% da extensão total de rede rural existente)
- Instalação de cerca de 580 mil postes
- Instalação de cerca de 120 mil transformadores
- Instalação de cerca de 7.000 painéis fotovoltaicos



**Aplicações das fontes alternativas dentro do Programa Luz para Todos**

Fase 1

- Sistemas Individuais:
ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA
- Comunidades:
SISTEMAS HÍBRIDOS (FT vs Diesel)







**Aplicações das fontes alternativas dentro do Programa Luz para Todos**

Fase 2



- Sistemas Individuais: **FAE**
- Comunidades:
SISTEMAS HÍBRIDOS (FAE vs Diesel)



Usina Termelétrica de Estremoz




CRITÉRIOS PARA UTILIZAÇÃO DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS DENTRO DO LUZ PARA TODOS



CrITÉrios de deciso

- ✓ **Localizao das comunidades rurais**
- ✓ **Caracterizao do público alvo**
- ✓ **Custo de atendimento por projeto**



Localização dos consumidores






- ✓ Áreas remotas e isolada de difícil acesso à rede elétrica;
- ✓ Ilhas;
- ✓ Reservas florestais;

As comunidades localizadas em ilhas poderão ser eletrificadas com rede convencional, sistemas híbridos com mini redes (SH) ou sistemas fotovoltaicos (SFT);








Caracterização do público alvo

- ✓ **Pequeno Produtor Rural (PPR);**
- ✓ **Produtor Rural Típico (PRT) ;**
- ✓ **ou Outros Consumidores Rurais (OCR);**
- ✓ **Na classificação tarifária de PPR os consumidores podem ser cadastrados, seguindo a Res. 456, como consumidores rurais de baixa renda - PÚBLICO ALVO DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS.**



Caracterização do público alvo

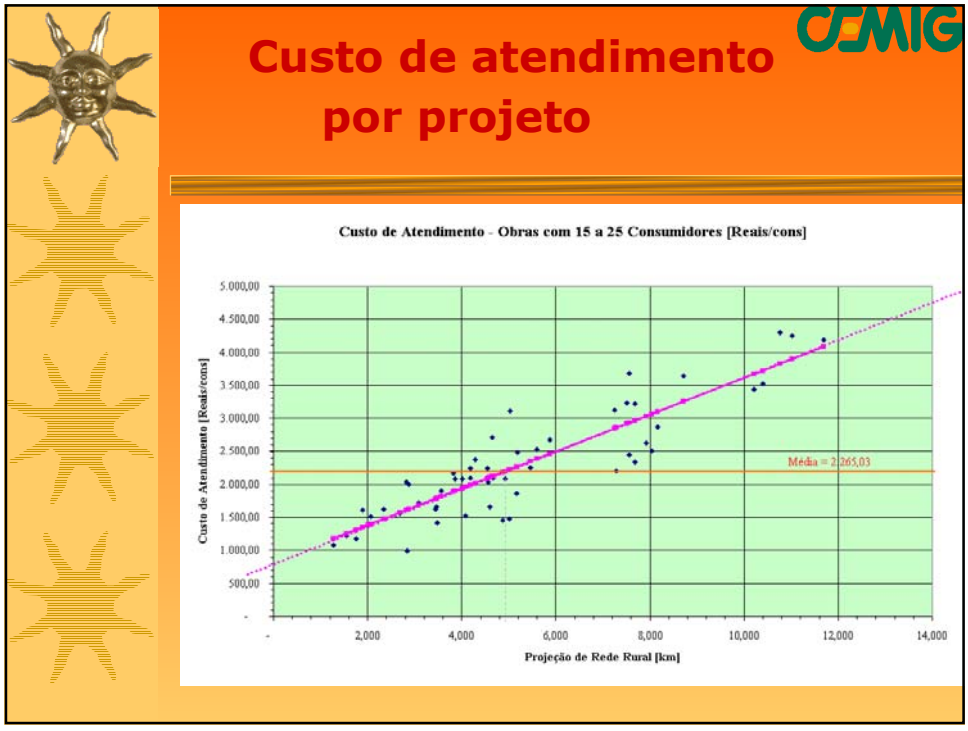
FORMULÁRIO PARA CARACTERIZAÇÃO DO CONSUMIDOR DE BAIXA RENDA RURAL



Custo de atendimento por projeto

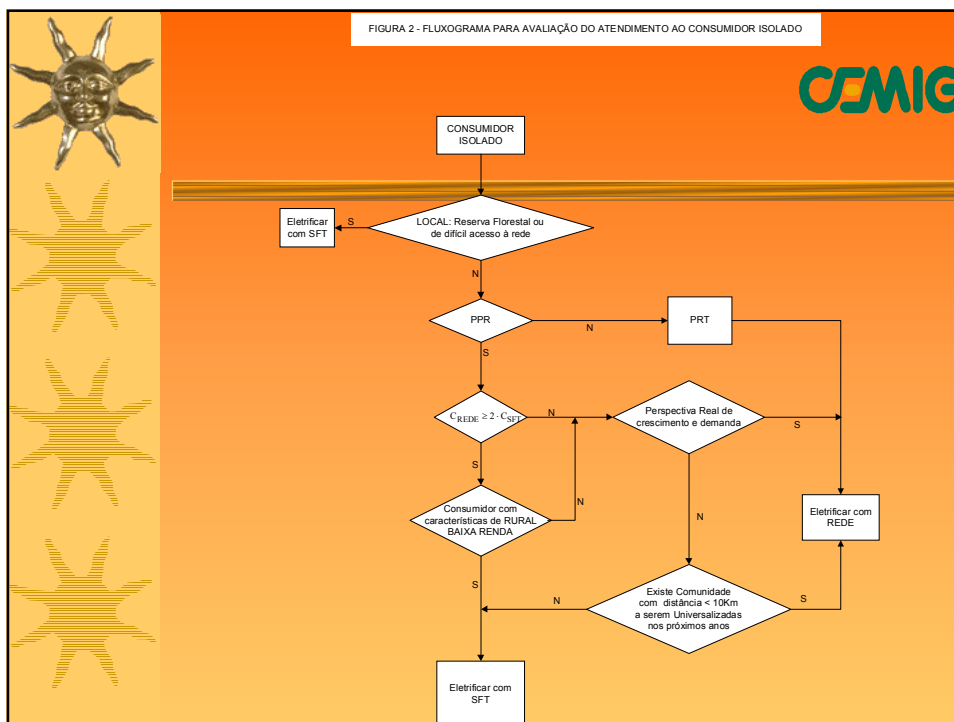
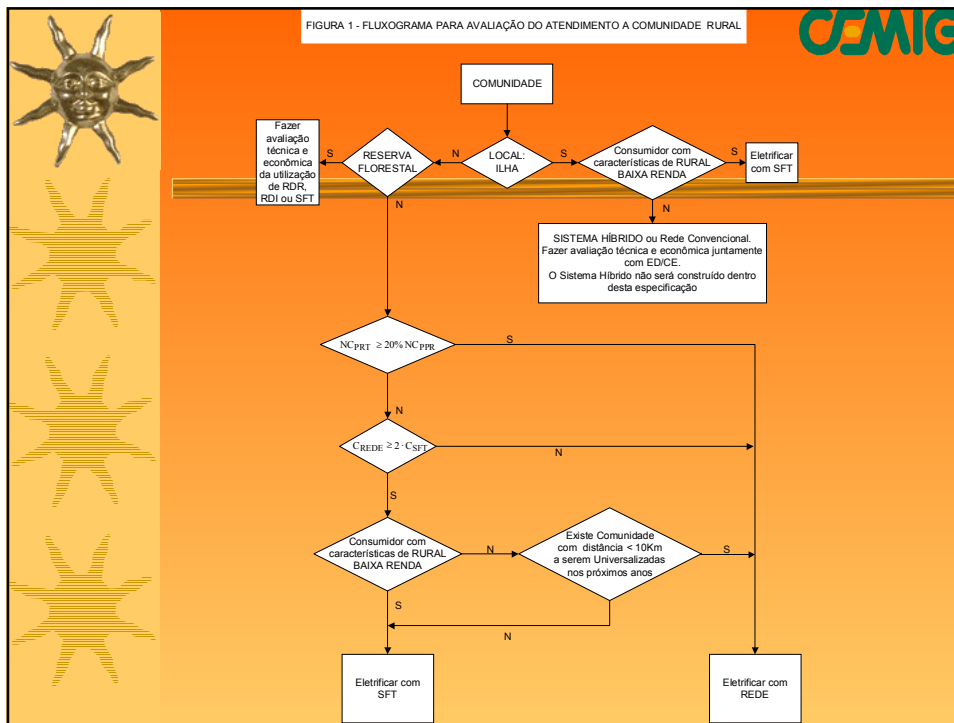
- ✓ **O custo médio do projeto por consumidor (C_{REDE})**
- ✓ **O custo do sistema fotovoltaico (C_{SFT})**
- ✓ **O valor de comparação entre o C_{REDE} e o C_{SFT} (análise de uma série histórica de dados dos programas de eletrificação realizados pela CEMIG)**

Esta análise levou a conclusão que a partir de um custo $C_{REDE} \geq 2C_{SFT}$ a tecnologia fotovoltaica começa a ser competitiva.




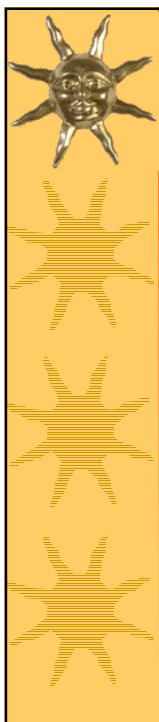
Decisão da modalidade de atendimento

Fluxogramas de decisão





Operacionalização x O&M



Conclusões