



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
FACULDADE DE TECNOLOGIA
ENGENHARIA DE RECURSOS DA AMAZÔNIA (PPG- ENGRAM)



**AVALIAÇÃO DO PROGRAMA “LUZ PARA TODOS” NO
ESTADO DO AMAZONAS SOB O ASPECTO DA
QUALIDADE DA CONTINUIDADE DO SERVIÇO DE
ENERGIA ELÉTRICA**

Elival Martins dos Reis Júnior

Manaus-AM

2015

Elival Martins dos Reis Júnior

**AVALIAÇÃO DO PROGRAMA “LUZ PARA TODOS” NO
ESTADO DO AMAZONAS SOB O ASPECTO DA
QUALIDADE DA CONTINUIDADE DO SERVIÇO DE
ENERGIA ELÉTRICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Recursos da Amazônia da Universidade Federal do Amazonas, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Engenharia de Recursos da Amazônia.

Área de Concentração: Energia

Orientadora: Prof.^a. Dr.^a. ELIZABETH FERREIRA CARTAXO.

Coorientador: Prof. Dr. CARLOS ALBERTO FIGUEIREDO.

Manaus-AM

2015

ELIVAL MARTINS DOS REIS JÚNIOR

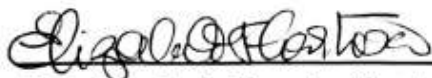
**AVALIAÇÃO DO PROGRAMA “LUZ PARA TODOS” NO ESTADO DO
AMAZONAS SOB O ASPECTO DA QUALIDADE DA CONTINUIDADE DO
SERVIÇO DE ENERGIA ELÉTRICA**

Dissertação apresentada ao Programa
de Pós-Graduação em Engenharia de
Recursos da Amazônia da Universidade
Federal do Amazonas, como requisito
parcial para obtenção do Título de
Mestre em Engenharia de Recursos da
Amazônia.

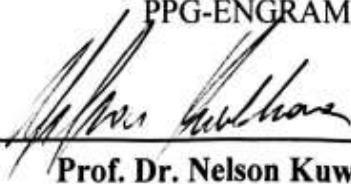
Área de Concentração: Energia

Data: 28/09/2015

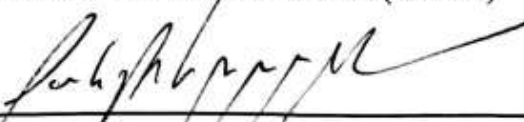
Resultado: (x) APROVADO () REPROVADO



Profa. Dra. Elizabeth Ferreira Cartaxo (Orientadora e Presidente)
PPG-ENGRAM



Prof. Dr. Nelson Kuwahara
Universidade Federal do Amazonas (UFAM)



Prof. Dr. Carlos Alberto Figueiredo – Membro externo
Universidade Federal do Amazonas – UFAM

Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

R375a Reis Jr, Elival Martins dos
Avaliação do Programa "Luz para Todos" no Estado do Amazonas sob o aspecto da Qualidade da Continuidade do Serviço de Energia Elétrica / Elival Martins dos Reis Jr. 2015
130 f.: il. color; 31 cm.

Orientadora: Elizabeth Ferreira Cartaxo
Coorientador: Carlos Alberto Figueiredo
Dissertação (Mestrado em Engenharia de Recursos da Amazônia) - Universidade Federal do Amazonas.

1. Programa "Luz para Todos". 2. Universalização. 3. Qualidade. 4. Continuidade do Fornecimento. I. Cartaxo, Elizabeth Ferreira II. Universidade Federal do Amazonas III. Título

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais, Mestre Abdala e Dona Eurídice.

E meus filhos

Elival Neto, meu garotão, meu companheiro;

Deborah Luíza, a nega mais linda de Todas; e

E ao meu garotinho, homenzinho de barro, Luiz Cristiano, o titizinho – que veio ao mundo para fazer companhia a mim e seus irmãos, trazendo consigo muita alegria e felicidade a toda família.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, em primeiro lugar, a Espiritualidade Amiga pela assistência, a Cabocla *Mariana* e ao Caboclo *Seu Mineirinho*, pela caridade prestada.

Ao meu Pai e minha Mãe por toda força, ajuda e fé que sempre dispensaram a mim.

Aos meus filhos por toda paciência e amor que tiveram para comigo ao longo dessa odisséia.

À Yana Miranda Borges, minha companheira, pelas inúmeras revisões de texto e apoio técnico para realização da pesquisa de campo e para análise dos resultados.

A Doutrina Espírita, doutrina esclarecedora, onde encontrei a tranquilidade necessária para finalizar este trabalho.

À Direção Geral do IFAM *Campus* Coari, pelo apoio logístico prestado ao longo do desenvolvimento da pesquisa.

Aos meus colegas de Mestrado, Sandro Simas de Jesus e Rafaelli Pereira, pelos bons e maus momentos que passaram comigo.

Ao Professor Carlos Alberto Figueiredo pela coorientação.

A Professora Elizabeth Ferreira Cartaxo que, por sua personalidade forte de mulher paraibana e batalhadora, exigente em todos os afazeres, me levou a conhecer e ultrapassar meus limites acadêmicos, algo que eu jamais conseguiria sem sua orientação.

E, aos moradores das comunidades Nossa Senhora do Perpétuo Socorro/Ilha do Januário-Itacoatiara, Vila do Itapéua/Coari e Barro Alto/Manaquiri, que sem citar nomes, mas lembrando-me de todos, agradeço imensamente pela hospitalidade e colaboração com a pesquisa. A esse povo gentil deixo meus sinceros agradecimentos.

*“Não pode um homem ter melhor morte que:
Lutando contra o desconhecido
Pelas cinzas de seus pais e
Pelos templos de seus deuses”!*

RESUMO

A energia é fundamental para o desenvolvimento. O acesso à energia elétrica, por sua vez, contribui significativamente para qualidade de vida e bem-estar social. A confiabilidade do sistema de distribuição garante a continuidade do fornecimento e capacidade benéfica dos projetos de eletrificação rural. Reconhecendo a importância da eletrificação e necessidade de desenvolvimento do meio rural brasileiro, o Governo Federal lançou em 2004 o Programa “Luz para Todos” com o intuito de reduzir a desigualdade social e levar energia elétrica a dois milhões de brasileiros até 2008. Diante desse cenário, a incerteza quanto à qualidade do serviço prestado pelo Programa despertou o interesse em realizar este trabalho, que teve por objetivo avaliar o Programa Luz para Todos no Estado do Amazonas, sob o aspecto da qualidade do serviço de energia elétrica através da análise da continuidade do fornecimento de eletricidade aos moradores beneficiados. Para isso, foi realizada uma pesquisa de campo, onde os sujeitos da pesquisa foram os moradores beneficiados nas Comunidades Rurais Ribeirinhas de Nossa Senhora do Perpétuo Socorro, Barro Alto e Vila do Itapéua e os agentes técnicos responsáveis pela manutenção do Programa nas unidades geradoras distribuidoras de Novo Remanso, Manaquiri e Coari, cujos dados coletados foram analisados mediante abordagem qualitativa e quantitativa. Os resultados obtidos evidenciam que o serviço prestado pelo programa nas localidades investigadas carecem de melhorias dos níveis de qualidade do fornecimento do serviço de energia elétrica considerados no estudo, o que reflete na necessidade do uso de tecnologias adequadas, adoção de sistemas isolados de abastecimento e distribuição, a fim de garantir o suprimento elétrico eficiente, sustentável e economicamente viável para população localizada em regiões remotas.

Palavras-chave: Programa Luz para Todos. Universalização. Qualidade. Continuidade do fornecimento.

ABSTRACT

Energy is essential for development. The access to electricity, however, contributes significantly to quality of life and social well-being. The reliability of the distribution system ensures the continuity of supply and the beneficial capacity of rural electrification projects. Recognizing the importance of electrification and the need for development of the Brazilian countryside, the Federal Government launched in 2004 the program “*Light For All*” in order to reduce social inequality and bring electricity to two million Brazilians. In this scenario, the uncertainty about the quality of service provided by the program aroused the interest in doing this research, which aimed to evaluate the “*Light For All*” Program in the State of Amazonas, according to the aspect of quality of electricity service by analyzing the continuity of electricity supply to the residents benefited by the program. For this purpose, the research was conducted by a field survey, where the subjects of research were the benefited residents from the Rural Communities Riverain *Nossa Senhora do Perpétuo Socorro*, *Barro Alto*, *Vila do Itapéua* and the technical staff responsible for Program maintenance in the generating units *Novo Remanso*, *Manaquiri* and *Coari*, whose collected data were analyzed by qualitative and quantitative approach. The results obtained show that the service provided by the program in the localities investigated requires improvements in quality levels of the supply of electric service considered in the study, which expressed the need for the use of appropriate technologies, implementation of isolated systems of supply and distribution, in order to warrant the efficient electric provision, sustainable and cost-effective for population located in remote regions.

Keywords: Light for All Program. Universalization. Quality. Continuity of supply.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Taxa de eletrificação mundial.	6
Figura 2 – Taxa de eletrificação domiciliar em 2000 (por municípios).	19
Figura 3 - Mapa de metas para implantação do PLpT por região (ANO/META).	25
Figura 4 - Atendimentos realizados por Metas do PLpT.	26
Figura 5 – Evolução dos atendimentos realizados por metas do programa nos Estado do Amazonas.	34
Figura 6 – Apresentação, em ordem cronológica, dos marcos regulatório do Setor Elétrico.	38
Figura 7 – Linha histórica do desempenho dos indicadores de continuidade no Brasil.	44
Figura 8 – Linha histórica comparativa do indicador DEC nos Estados da Região Norte e no Brasil.	44
Figura 9 – Linha histórica comparativa do indicador nos Estados da Região Norte e no Brasil.	45
Figura 10 – Valores apurados para o Indicador DEC (horas/ano)	46
Figura 11 – Valores apurados para o Indicador FEC (nº de interrupções/ano).	47
Figura 12 - Faixas de Tensão.	48
Figura 13 - Em (a): Aplicação de questionário na Comunidade Barro Alto; (b) Reconhecimento de área e contato inicial na Vila do Itapéua; e (c) Coleta de dados na Comunidade Nsa. Sra. Perpétuo Socorro.	57
Figura 14 – Aspectos ribeirinhos da Comunidade Nossa Senhora do Perpétuo Socorro.	62
Figura 15 – Pesquisa de posse de eletrodomésticos nos períodos <i>ex-ante</i> e <i>ex-post</i> .	65
Figura 16 – Registros de interrupção efetuados por observadores na Comunidade Nossa Senhora do Perpétuo Socorro entre 20 de Novembro e 24 de Dezembro de 2014.	68
Figura 17 – Galpão de máquinas elétricas utilizadas na produção de tijolos - Olaria localizada na Vila do Itapéua.	71
Figura 18 – Aspectos físicos da Comunidade Vila do Itapéua.	73
Figura 19 – Consumo médio mensal de energia elétrica do domicílio na Vila do Itapéua.	74
Figura 20 – Pesquisa de posse de eletrodomésticos nos períodos <i>ex-ante</i> e <i>ex-post</i> .	76
Figura 21 – Registros de interrupção efetuados por observadores na Comunidade Vila do Itapéua entre 14 de novembro e 15 de dezembro de 2014.	78
Figura 22 – Fenômenos elétricos pré-interrupções observados na Comunidade Vila do Itapéua entre novembro e dezembro de 2014.	79
Figura 23 - Registros fotográficos realizados na Vila do Itapéua, Coari/AM, no dia 13/11/2015, mostram a proporção do incêndio causado após o reestabelecimento do fornecimento da energia elétrica, segundo	82

informações prestadas pelo proprietário da residência.	
Figura 24 – Aspecto físico da Comunidade Barro Alto, Manaquiri.	83
Figura 25 - Consumo médio mensal de energia elétrica do domicílio na Comunidade Barro Alto.	84
Figura 26 – Pesquisa de posse de eletrodomésticos nos períodos <i>ex-ante</i> e <i>ex-post</i> .	86
Figura 27 – Registros de interrupções efetuados na Comunidade Barro Alto entre 02 de março e 02 de abril de 2015.	88
Figura 28 – Fenômenos elétricos pré-interrupções observados na Comunidade Vila do Itapéua entre 02 de março a 02 de abril de 2015.	89
Figura 29 – Ramal do “Luz para Todos” no município de Manaquiri.	90
Figura 30 – Instalação de poste após queda ocasionado por choque de objeto, uma “BOLA DE CAPIM”, trazida pela correnteza.	91
Figura 31 - Gráfico de Barras verticais dos intervalos de tempo de interrupções nas três comunidades.	95
Figura 32 – Fatura de consumo de energia – OBSER. 3/BARRO ALTO.	99

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Metas iniciais do Programa Luz para Todos.	24
Tabela 2 - Metas atuais do Programa Luz para Todos.	25
Tabela 3 - Atendimentos realizados pelo PLpT. Maio de 2014.	26
Tabela 4 – Número de ligações realizadas até o ano de 2012. Maio de 2014.	32
Tabela 5 - Atendimentos com redes de ramais relativamente mais extensas.	33
Tabela 6 - Resumo de atendimentos especiais realizados.	33
Tabela 7 – Percentual de atividades desenvolvidas no período <i>ex-post</i> .	64
Tabela 8 – Apresenta a perspectiva dos moradores e relação aos itens considerados importantes aos bem estar e quais sofrem melhoram após a implantação do PLpT. Comunidade Nossa Senhora do Perpétuo Socorro.	65
Tabela 9 – Perfil da Cesta Energética verifica em NSPS. Novembro de 2014.	65
Tabela 10 – Percepção dos moradores da Comunidade Nossa senhora Perpétuo Socorro quanto à ocorrência de oscilações e cortes de energia elétrica	67
Tabela 11 – Estatísticas do número de cortes de energia elétrica na Comunidade Nossa Senhora do Perpétuo Socorro no período de 20 de Novembro a 20 de Dezembro de 2014	67
Tabela 12 – Análise descritiva dos registros de interrupções na Comunidade Nossa Senhora Perpétuo Socorro no período de 20 de Novembro e 20 de Dezembro 2014.	67
Tabela 13 – Fatores apontados como causadores de interrupção de energia elétrica na Comunidade Nossa Senhora do Perpétuo Socorro. Novembro de 2014.	69
Tabela 14 - Danos domésticos causados por queda de energia na Comunidade Nossa senhora do Perpétuo Socorro.	70
Tabela 15 – Dados referentes ao consumo de energia elétrica na VILA DO ITAPÉUA.	74
Tabela 16 - Apresenta a perspectiva dos moradores e relação aos itens considerados importantes aos bem estar e quais sofrem melhoram após a implantação do PLpT. Comunidade Vila do Itapéua	75
Tabela 17 – Perfil da Cesta Energética verifica na Comunidade Vila do Itapéua. Novembro de 2014.	76
Tabela 18 – Percepção dos moradores da Comunidade Vila do Itapéua quanto à ocorrência de oscilações e cortes de energia elétrica. Novembro de 2014.	77
Tabela 19 – Estatísticas do número de cortes de energia elétrica na Comunidade Vila do Itapéua no período de 14 de Novembro a 14 de Dezembro 2014.	77
Tabela 20 – Análise descritiva dos registros do tempo de duração na Comunidade Vila do Itapéua no período de 14 de Novembro a 14 de	78

Dezembro 2014.

Tabela 21 – Fatores apontados como causadores de interrupção de energia elétrica na Comunidade Vila do Itapéua. Novembro de 2014.	79
Tabela 22 - Danos domésticos causados por queda de energia na Comunidade Vila do Itapéua.	81
Tabela 23 - Apresenta a perspectiva dos moradores e relação aos itens considerados importantes aos bem estar e quais sofrem melhoram após a implantação do PLpT. Comunidade Barro Alto.	85
Tabela 24 – Perfil da Cesta Energética verifica em Barro Alto. Novembro de 2014	86
Tabela 25 – Percepção dos morados da Comunidade Barro Alto quanto à ocorrência de oscilações e cortes de energia elétrica, em 04 de setembro de 2014.	87
Tabela 26 – Estatísticas do número de cortes de energia elétrica na Comunidade Barro Alto no período de 02 de março a 02 de abril de 2015.	87
Tabela 27 – Análise descritiva dos registros do tempo de duração das interrupções realizadas na Comunidade Vila do Itapéua no período de 02 de março a 03 de abril de 2015.	88
Tabela 28 – Fatores apontados como causadores de interrupção de energia elétrica observados pelos residentes na Comunidade Barro Alto. Novembro de 2014.	89
Tabela 29 - Danos domésticos causados por queda de energia na Comunidade Barro Alto.	92
Tabela 30 – Intervalos de confiança de 95% para tempo de interrupção via simulação de Monte Carlo, empregando a distribuição Exponencial.	95
Tabela 31 – Dados cruzados entre o local vs Interrupção de energia contendo os dados descritivos desse cruzamento e os resultados da regressão logística.	96

SUMÁRIO

<u>1. INTRODUÇÃO</u>	<u>1</u>
1.1 MOTIVAÇÃO	3
1.2 OBJETIVOS	4
□ OBJETIVO GERAL	4
□ OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
<u>2. REVISÃO DA LITERATURA</u>	<u>6</u>
2.1 ENERGIA ELÉTRICA, ELETRIFICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO RURAL: A ELETRIFICAÇÃO RURAL NO BRASIL E OS EXEMPLOS MUNDIAIS DA CHINA E ÍNDIA.	6
2.1.1 A ELETRIFICAÇÃO RURAL NO BRASIL	9
2.1.2 EXEMPLOS MUNDIAIS DA CHINA E ÍNDIA	13
2.2 O PROGRAMA “LUZ PARA TODOS” - PLpT	17
2.2.1 O PLpT NA REGIÃO NORTE	28
2.2.2 A REALIDADE DO PROGRAMA NO ESTADO DO AMAZONAS	30
2.3 QUALIDADE DA ENERGIA ELÉTRICA	35
2.3.1 REGULAMENTAÇÃO DA QUALIDADE NO SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO	35
2.3.2 QUALIDADE DO SERVIÇO	40
2.3.3 QUALIDADE DO PRODUTO	47
<u>3. METODOLOGIA DA PESQUISA</u>	<u>54</u>
3.1 DELIMITAÇÃO DA ÁREA DE PESQUISA	54
3.2 MATERIAL E MÉTODOS	55
3.3 ANÁLISE DE DADOS	59
<u>4. RESULTADOS</u>	<u>61</u>
4.1. COMUNIDADE NOSSA SENHORA DO PERPÉTUO SOCORRO (NSPS)	62
4.2. COMUNIDADE VILA DO ITAPÉUA (ITP)	71
4.3. COMUNIDADE BARRO ALTO (BRO)	82

4.4. TESTE ESTATÍSTICO – SIMULAÇÃO DE MONTE CARLO	93
5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	98
6. CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS	106
6.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS E TRABALHOS FUTUROS	108
REFERÊNCIAS	111
ANEXO A	117
ANEXO B	120
ANEXO C	121
ANEXO D	123
ANEXO E	124
ANEXO F	130

1. INTRODUÇÃO

A eletrificação rural é fundamental para redução da pobreza, indispensável para o desenvolvimento econômico rural, e o primeiro passo para a modernização (ZHAOHONG e YANLING, 2015). Entretanto, ainda existem regiões rurais, sobretudo as consideradas remotas, sem acesso a energia elétrica, permanecendo ainda hoje, em pleno século 21, sem este recurso vital para o bem-estar social e qualidade de vida.

A energia é, acima de tudo, a base do desenvolvimento da sociedade humana e ao longo dos últimos séculos houve um crescimento expressivo do consumo, principalmente após a revolução industrial (final do séc. 18), que levou ao uso intensivo de fontes energéticas tais como o carvão, derivados de petróleo e gás natural, energéticos de custo elevado de produção e transporte nocivos ao meio ambiente.

A necessidade de energia, sobretudo, a energia elétrica é explicada por Cavalcante e Queiroz (2012, p. 416), ao afirmarem que a sociedade pós-moderna já está tão dependente desse insumo produtivo e social que seu *modus vivendi* não seria viável sem o fornecimento regular de energia. Além do mais, a própria noção de bem-estar social está associada ao o nível de acesso da população aos energéticos, em especial, a energia elétrica, forma mais nobre de energia.

A ideia defendida pelas autoras pode ser estendida sem restrições à noção de bem-estar econômico, uma vez que o equilíbrio econômico mundial depende de uma série de fatores e processos que demanda diversas formas de energia para produção, transporte e comercialização de bens e serviços.

No Brasil, a eletrificação teve início no final do século XIX com a instalação de pequenas centrais elétricas destinadas ao atendimento da iluminação pública, força motriz e tração urbana, seguidas das primeiras termoelétricas e hidroelétricas particulares e das grandes centrais elétricas. No

entanto, a eletrificação rural não acompanhou o crescimento da eletrificação dos grandes centros e possuía um caráter excludente, já que o consumidor que tivesse interesse em obter serviços elétricos rurais era obrigado a fazer investimentos próprios (CAMARGO, RIBEIRO e GUERRA, 2008, p. 22) os quais frequentemente eram inviáveis devido ao baixo poder aquisitivo, resultando em situação de desamparo social.

Para Ribeiro e Santos (1994), e Camargo, Ribeiro e Guerra (2008) o acesso à energia elétrica permite maior inclusão social e digital, bem-estar e qualidade de vida da população atendida e a possibilidade do incremento da produtividade rural além do uso doméstico, considerado o mais comum.

Diante da carência de desenvolvimento e visando minimizar os feitos decorrentes da falta de eletricidade no meio rural, o Governo Federal lançou diversos programas de eletrificação rural, dentre eles o Programa Nacional de Universalização do Acesso e Uso da Energia Elétrica, denominado Programa “Luz para Todos” – PLpT.

O PLpT foi o último programa de eletrificação rural lançado pelo Governo Federal e almejava, até o ano de 2008, oferecer energia elétrica à parcela da população rurícola que ainda não possuía acesso a esse serviço público. A meta definida para esse período eram de dois milhões de ligações domiciliares. Para o Amazonas, a meta estabelecida foi de 134.202 atendimentos (CARTAXO, COELHO e PAIXÃO, 2006)

As metas para o Estado não foram alcançadas em tempo hábil devido, principalmente, a grande dispersão territorial, a dificuldade de acesso às moradias, clima, ausência de estradas, regime das águas e baixa densidade demográfica, resultando na prorrogação do Programa até o final de 2014, e posteriormente até o final de 2018.

Os benefícios promovidos pelo acesso à energia são muitos, principalmente do ponto de vista social e econômico, entretanto, a falta de confiabilidade do sistema de distribuição escolhido afeta o desempenho do programa de eletrificação, limitando ou impedindo os benefícios decorrentes do

acesso contínuo à energia elétrica (GIANNINI, SENA, *et al.*, 2011; ATTIGAH e MAYER-TASCH, 2013).

O fornecimento de energia elétrica dentro dos padrões de qualidade é garantia da execução de processos indústrias e rurais, permitindo a realização de atividades domésticas e de produção, que muitas vezes não são possíveis devido a problemas de fornecimento e conformidade da tensão.

Sendo assim, o estudo delineado para fins de investigação dessa dissertação teve por objetivo avaliar o Programa “Luz para Todos” no Estado do Amazonas, sob o aspecto da Qualidade do Fornecimento de Energia Elétrica através da análise da Continuidade do Serviço prestado aos moradores beneficiados.

1.1 MOTIVAÇÃO

O fornecimento de energia elétrica é essencial para o processo de desenvolvimento civilizatório socioeconômico não só da zona urbana, mas também da parcela da população residente na zona rural, segundo Reis e Silveira (2012, p. 154) a chegada da energia elétrica às populações rurais em regiões menos favorecidas, de difícil acesso e baixa renda proporciona um impacto positivo na melhoria da qualidade de vida e acesso a condições básicas para o exercício da cidadania.

A eletrificação rural contribui para desenvolvimento socioeconômico, corrigindo diferenças regionais e nacionais, decorrentes da falta da energia elétrica, permitindo o incremento da produção agrícola pelo uso e operação de bombas d'água para irrigação; de máquinas agrícolas nos processos pós-colheitas de moagem e extração de óleos vegetais, por exemplo; e de ferramentas e equipamentos que requerem energia elétrica; e, na refrigeração de alimentos perecíveis para posterior consumo e/ou comercialização.

A avaliação dos projetos de eletrificação rural, tanto do ponto de vista socioeconômico quanto técnico, permite a tais projetos reconsiderar seu planejamento e dimensionamento, se necessário, corrigindo eventuais desvios

de metas e estratégias de execução, possibilitando a adequação as mais diversas realidades, contribuindo também para elaboração de projetos futuros.

Deste modo, configura-se como base motivacional para a elaboração dessa dissertação o atual contexto de incerteza quanto à qualidade do serviço de fornecimento de energia elétrica prestado pelo **Programa “Luz para Todos”** aos moradores beneficiados residentes em zonas rurais e ribeirinhas do **Estado do Amazonas**.

Os objetivos delineados para fins da pesquisa são apresentados nos subitens a seguir:

1.2 OBJETIVOS

- **Objetivo geral**

- Avaliar o Programa “Luz para Todos” no Estado do Amazonas, sob o aspecto da Qualidade do Serviço de Energia Elétrica através da análise da Continuidade do Fornecimento de eletricidade aos moradores beneficiados pelo Programa.

- **Objetivos específicos**

- Avaliar o cumprimento dos indicadores de continuidade individuais DIC e FIC sob o ponto de vista dos beneficiários do Programa no Estado do Amazonas;

- Estimar os indicadores DEC e FEC para o conjunto de unidades consumidoras investigadas;

- Comparar a massa de dados obtidos em campo com valores fixados para o indicador DIC, FIC, DEC e FEC pela ANEEL para cada localidade;

- Comparar a massa de dados obtidos em campo com os dados de apurados (DIC) pela concessionária para cada localidade;

- Investigar a natureza e o período do ano de maior ocorrência de problemas de abastecimento elétrico;

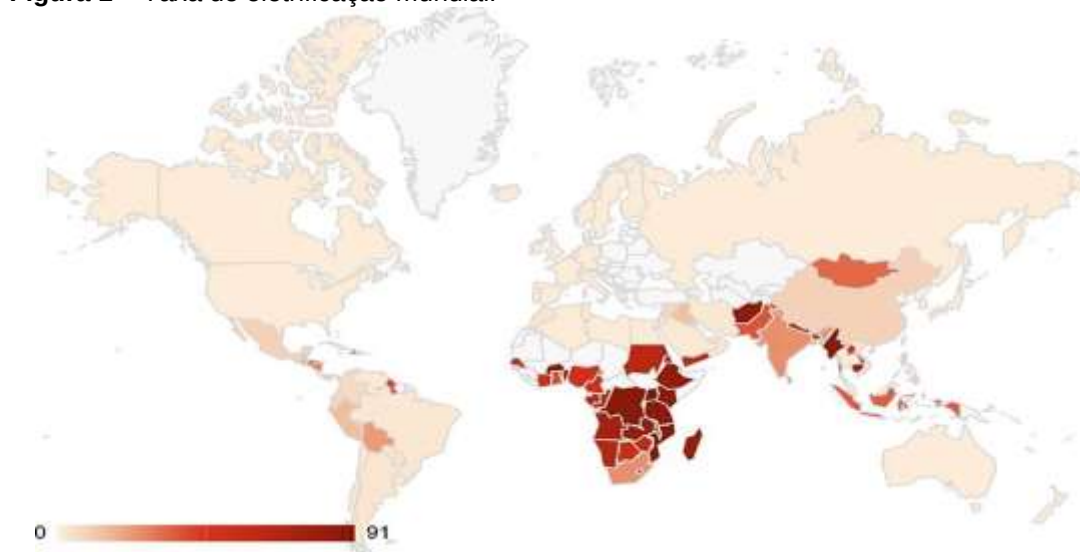
- Investigar quais os fenômenos que ocorrem com maior frequência: oscilação visível de energia elétrica, oscilação visível seguida de corte de energia elétrica e corte repentino de energia;
- Elaborar o perfil socioeconômico dos moradores beneficiados pelo PLpT.
- Traçar o panorama da implantação do PLpT a nível nacional, regional e estadual.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 ENERGIA ELÉTRICA, ELETRIFICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO RURAL: A ELETRIFICAÇÃO RURAL NO BRASIL E OS EXEMPLOS MUNDIAIS DA CHINA E ÍNDIA.

O acesso à energia elétrica é fundamental ao bem-estar do homem e para o desenvolvimento econômico de um país. No entanto, ainda há mais de 1,3 bilhão de pessoas sem acesso à eletricidade, desse total, 95 % encontra-se em regiões da África Sub-saariana e países Asiáticos em desenvolvimento, dos quais 84% são rurícolas (tradução própria) (IEA, 2011). Conforme podemos verificar pela **Figura 1**, que apresenta a taxa de eletrificação mundial.

Figura 1 – Taxa de eletrificação mundial.



Fonte: IEA, 2011.

Segundo JAVADI, B.RISMANCHI, *et al.*, (2013, p. 403) o processo de eletrificação que ofereça serviço elétrico confiável e a tarifas acessíveis possibilita a execução de serviços essenciais que reduzem os efeitos da pobreza. Contribuindo assim, para melhoria da qualidade de vida ajudando a fixar o homem ao campo, reduzindo o êxodo rural e ainda, possibilita o desenvolvimento socioeconômico sustentável da região atendida.

No Brasil segundo informações do Censo 2010 (IBGE, 2011, p. 110) dos serviços prestados aos domicílios, a energia elétrica foi a que apresentou a maior cobertura (97,8%), principalmente nas áreas urbanas (99,1%), mas também com forte presença na área rural (89,7%). Ainda assim, há casos como a Região Norte, onde apenas 61,5% dos domicílios das áreas rurais são atendidos pelas companhias de distribuição de eletricidade.

Na época da coleta do Censo Demográfico 2010 ainda havia 1,3% de domicílios sem energia elétrica, com maior incidência nas áreas rurais do País (7,4%), com predominância na Região Norte, onde 24,1% dos domicílios rurais não possuíam energia elétrica, seguida das áreas rurais das Regiões Nordeste (7,4%) e Centro-Oeste (6,8%). Atualmente, estima-se MME¹ que há cerca de 1,14 milhões de brasileiros sem acesso à eletricidade.

É notório que a busca por melhores condições de vida depende do acesso à energia elétrica, já que fornece as condições necessárias para fornecimento de serviços básicos à população. Segundo Reis e Cunha (2006, p. 1) “o acesso à energia elétrica é hoje requisito básico de cidadania, sem o qual o indivíduo fica marginalizado no que se entende por desenvolvimento”. Neste sentido a energia elétrica é fundamental, pois desempenha o papel de agente facilitador de iniciativas e ações transversais relativas aos setores de saúde, educação, oportunidades de geração de renda e obtenção de crédito, entre outras ações necessárias para reduzir as desigualdades socioculturais e econômicas, principalmente no meio rural (CAMACHO, PAZ, *et al.*, 2006).

Para Fournier e Penteado (2008) mesmo em áreas rurais, em que os hábitos diários são menos dependentes de energia, o acesso a fontes energéticas representam uma possibilidade de melhoria da qualidade de a partir de diversos dispositivos elétricos que podem trazer uma vida mais confortável.

¹ Ministérios de Minas e Energia. Disponível em: <http://www.mme.gov.br>. Acessado em 12 de janeiro de 2015.

Para Goldemberg e Lucon (2012, p. 104-106) um baixo consumo de energia não é o único indicador de pobreza e subdesenvolvimento. Segundo os autores, em países cujo IDH² é considerado alto ou próximo de alto o consumo de energia elétrica direta e indireta³ é acima de 2000 kWh por ano. Sendo que uma família de quatro pessoas deve consumir aproximadamente 100 kWh/mês ou 300 kWh *per capita* por ano de energia direta.

Do ponto de vista econômico, a eletricidade contribui para o aumento da produtividade à medida que permite o uso de novas tecnologias de irrigação, drenagem, beneficiamento e conservação de produtos pós-colheita agregando maior valor econômico à produção.

Entretanto, assim como observado por Souza e Anjos (2007, p. 57), notou-se que a grande maioria dos entrevistados utiliza a energia elétrica principalmente com fins domésticos. Ficando uso produtivo e/ou comercial restrito a um pequeno número de pesquisados. Este fato demonstra que a utilização produtiva da eletricidade depende da vocação econômica da região, nível de renda do produtor e ainda disponibilidade de crédito rural e assistência técnica.

Neste sentido, a eletrificação rural não pode ser tratada como um programa avulso, mais como uma estratégia chave para o governo reduzir a pobreza, promover o desenvolvimento sustentável, aumentando o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) do país, facilitando acesso à saúde, educação, comunicação e bem-estar (GÓMEZ e SILVEIRA, 2010).

Devendo ser abordada, não somente do ponto de vista econômico ou social, dentro de uma conjuntura socioeconômica que leve em consideração, principalmente, a vocação econômica e energética de cada região, a fim de favorecer ao desenvolvimento sustentável.

² IDH – Índice de Desenvolvimento Humano é composto por três indicadores sociais (longevidade, instrução e padrão de vida). O IDH alto é considerado a partir de 0,8. Sendo considerado abaixo de 0,5.

³ Energia elétrica direta é a energia sobre a qual uma pessoa tem controle direto de consumo. Energia elétrica indireta é aquela incorporada nos produtos utilizados e sobre o qual não se tem controle direto de consumo.

2.1.1 A ELETRIFICAÇÃO RURAL NO BRASIL

No Brasil, a eletrificação teve início no final do século XIX com a instalação de pequenas centrais elétricas destinadas ao atendimento da iluminação pública, força motriz e tração urbana, seguidas das primeiras termoelétricas e hidroelétricas particulares e das grandes centrais elétricas.

Entretanto o processo de eletrificação rural não acompanhou o crescimento da eletrificação dos grandes centros e tinha caráter excludente, já que o consumidor que tivesse interesse em obter serviços elétricos era obrigado a fazer investimentos próprios (CAMARGO, RIBEIRO e GUERRA, 2008, p.22) os quais frequentemente eram inviáveis devido ao baixo poder aquisitivo da população rural, deixando desamparado o homem do campo.

Segundo Schmitz e Lopes (2009) o primeiro registro de eletrificação rural no Brasil data de 1923, quando o Sr. João Nogueira de Carvalho, no município de Batatais, SP, quando instalou eletricidade para energizar uma máquina agrícola. Entretanto coube às cooperativas de eletrificação rural a responsabilidade pela expansão dos serviços elétricos para a zona rural, já que as distribuidoras de energia elétrica demonstravam interesse somente por empreendimentos mais lucrativos.

Ainda que as primeiras cooperativas rurais tenham surgido na década de 1940, incentivadas por pequenos grupos populacionais do sul do país que tinham como objetivo eletrificar suas residências. Foi somente com a promulgação da Lei nº 4.504, de 30 de novembro de 1964, Estatuto da Terra⁴, que o processo de eletrificação rural passou a ser incentivado através do cooperativismo rural com aporte financeiro do Governo federal, estadual e municipal.

Esse modelo de eletrificação segundo Bittencourt (2010, p. 31) é decorrente do modelo bem sucedido adotado pelo governo dos Estados

⁴ Disponível em:< http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L4504.htm>. Acessado em: 15 de janeiro de 2015.

Unidos, onde as distribuidoras também não demonstraram interesse em explorar um mercado considerado pouco rentável.

Entretanto, somente com a criação do Grupo Executivo de Eletrificação Rural (GEER) e do Fundo de Eletrificação Rural (FUER), pelo Decreto nº 67.052, de 13 de agosto de 1970, que previa a destinação recursos financeiros à atividade de eletrificação rural por meio de empréstimos às concessionárias e cooperativas, foi possível o Primeiro Programa Nacional de Eletrificação Rural de Cooperativas (I PNER).

De acordo com Pagliardi, Sobrinho, *et al.*, (2000), o I PNER foi executado no entre os anos 1970 a 1976 com meta de eletrificar 28.056 propriedades rurais e instalação 16.446 km de linhas de distribuição em nove estados ao custo de US\$ 159.791,68 em valores atuais. O BID financiou 47,4% dos custos, cabendo 34,5% ao Ministério da Agricultura e 18,1% aos usuários. A estes últimos, cabiam prazos de 12 anos com três de carência e juros de 12% ao ano.

Ainda segundo o autor, a Eletrobrás financiou com recursos próprios, por intermédio do Departamento de Eletrificação Rural (DEER), um programa de eletrificação que contemplou 117.100 propriedades rurais com a instalação 64.500 km de redes de distribuição e 66.5000 transformadores em 16 estados, um território e o Distrito Federal, ao custo de US\$ 1,2 bilhão em valores atualizados entre os anos de 1976 a 1980. Onde as concessionárias e usuários arcavam com 47,7% dos custos, com carência de sete e prazos de pagamento de 20 anos.

O II PNER, foi implementado entre o período de 1979 a 1982, e beneficiou 59.667 propriedades, mediante a instalação de 31.428 km de redes de distribuição e potencia instalada de 332.035 kVA em 18 Estados e no Distrito Federal ao custo de US\$ 297 milhões. Sendo que Cabendo 68% dos recursos eram de responsabilidade do Ministério da Agricultura e 32% financiados pelo BID (BITTENCOURT, 2010, p. 34).

Uma terceira etapa do Plano Nacional de Eletrificação de Cooperativas – III PNER chegou a ser colocado em prática na década de 1980. Contudo,

somente 12% das 34.500 ligações previstas para serem realizadas em 14 Estados mais o Distrito Federal foram realizadas. Devido à falta do financiamento externo, que correspondia a aproximadamente US\$ 363 milhões, em valores de hoje.

Após duas décadas, a eletrificação rural no Brasil estagnou devido à crise econômica que abalou o país no fim da década de 1980 e que paralisou todos os investimentos no setor elétrico brasileiro. No final da década de 1980 e início dos anos de 1990, somente 49% dos domicílios rurais brasileiros eram atendidos por luz elétrica, enquanto que nos centros urbanos, esse percentual foi de 97% (IBGE, 2011).

Criado por meio do Decreto⁵ assinado pelo Presidente Itamar Franco em 27 de Dezembro de 1994. O Programa de Desenvolvimento Energético de Estados e Municípios (Prodeem), foi coordenado pelo MME por intermédio do Departamento Nacional de Desenvolvimento Energético (DNDE), tinha por objetivo eletrificar núcleos colonização e comunidades isoladas, mediante a utilização de fontes de energia descentralizadas e renováveis (painéis fotovoltaicos; aerogeradores e cata-ventos; pequenas centrais hidroelétricas; e biodigestores) para atender residências e escolas, sistemas de bombeamento de água e para iluminação pública, destinados unicamente a aplicações comunitárias.

O Prodeem até 1998 beneficiou 1322 comunidades, atendendo a uma população de quase 350 mil pessoas com a instalação de 9.000 sistemas até 2002. A um custo total de 9,7 milhões de dólares, em valores atuais. Entretanto em 2002, o Tribunal de Contas da União (TCU) recomendou a reestruturação do Programa devido à comprovação de inexistência de 45,7% de 1.029 sistemas energéticos inspecionados em auditorias realizadas pelo órgão. O Decreto Presidencial⁶ de 2 de dezembro de 1999, assinado pelo

⁵Decreto Presidencial de 27 de dezembro de 1994. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/dnn/anterior%20a%202000/1994/dnn2793.htm>. Acessado em: 14 de janeiro de 2015.

⁶Decreto Presidencial de 2 de dezembro de 1999. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/DNN/Anterior%20a%202000/1999/Dnn8715.htm. Acessado em: 14 de janeiro de 2015.

então Presidente Fernando Henrique Cardoso, instituiu o Programa Nacional de Eletrificação Rural “Luz no Campo”, que tinha como objetivo promover a melhoria das condições socioeconômicas das áreas rurais do país, cuja meta era atender com energia elétrica um milhão de moradias no meio rural num horizonte de três anos (2000-2003), no entanto, ao final de janeiro de 2004, haviam sido realizadas somente 574.000 atendimentos **(SCHMITZ e LOPES, 2009)**.

O **QUADRO 1** apresenta a quantidade de atendimentos realizados pelo Luz no Campo até maio de 2002. Observa-se que não há informações de atendimentos realizados no Estado do Amazonas.

Quadro 1 – Atendimentos realizados pelo Programa “Luz no Campo” até maio de 2002.

REGIÃO	ESTADO	ATENDIMENTOS REALIZADOS
NORDESTE	Bahia	94.024
	Pernambuco	53.903
	Ceará	41.897
	Piauí	6.940
	Rio Grande do Norte	6.473
	Sergipe	3880
	Alagoas	2.382
	Paraíba	2.198
SUDESTE	Minas Gerais	71.310
	Rio de Janeiro	13.919
	São Paulo	13.103
	Espírito Santo	5.610
CENTRO-OESTE	Mato Grosso	25.205
	Goiás	7.172
	Mato Grosso do Sul	5.697
	Distrito Federal	1.097
SUL	Paraná	16.973
	Santa Catarina	8.883
	Rio Grande do Sul	6.218
NORTE	Pará	19.020
	Tocantins	7.296
	Rondônia	3.022
	Acre	1.507
	Roraima	888

Fonte: Empresa Brasil de Comunicação S/A – EBC, 2002.

Coordenado pelo MME, por intermédio da Eletrobrás, o Programa “Luz no Campo” teve sua execução vinculada a outros programas governamentais, como o Programa de Desenvolvimento Energético dos Estados e Municípios (PRODEEM), Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (PROCEL) e o Programa Comunidade Solidária **(BRASIL, 2002)**.

O investimento inicial previsto foi da ordem de R\$ 2,3 bilhões, dos quais R\$ 1,525 bilhão teve origem na Reserva Global de Reversão (RGR). O Programa custeava até 75% dos projetos de eletrificação, cobrindo os gastos com aquisição de material e equipamentos, ficando a cargo das distribuidoras as despesas de mão-de-obra, transporte e administração.

Distribuidoras, Governos Estaduais e os consumidores que aderissem ao Programa teriam carência de 24 para pagamento e amortização em parcelas mensais, com prazo de cinco anos para os estados do Sul e Sudeste, e dez anos para os estados das regiões Norte e Nordeste. Para Viana (2008, p.14), apesar da intensa publicidade feita pelos criadores e gestores do Programa, o “Luz no Campo” não representou uma quebra de paradigma, pois apenas financiou parte da responsabilidade da distribuidora.

Embora tenha abrandado o déficit de acesso à energia elétrica no campo. A ausência de uma estrutura gestora e de legislação específica, que definisse e estabelecesse metas de universalização e responsabilidades, resultou no fracasso do Programa.

Posterior ao “Luz no Campo”, o Governo do Presidente Lula lançou o PLpT em 2004, com objetivo principal de levar o acesso à energia elétrica a todos os brasileiros e assegurar o desenvolvimento da zona rural por meio do atendimento elétrico sem custos ao consumidor.

2.1.2 EXEMPLOS MUNDIAS DA CHINA E ÍNDIA

A República Popular da China é o maior país da Ásia Oriental e o mais populoso do mundo, com mais de 1,36 bilhão de habitantes, quase um quinto da população da Terra em 9.536.499 Km² de área territorial. A china esta

dividida administrativamente em: 22 províncias, cinco regiões especiais (Hong Kong e Macau), cinco regiões autônomas e quatro municipalidades.

Embora a taxa de eletrificação chinesa tenha passado de 99,6%, ainda há três milhões de pessoas sem acesso a energia elétrica, principalmente em áreas remotas no noroeste da China (ZHAOHONG e YANLING, 2015, p. 3). Na China o sistema de eletrificação rural envolve três aspectos: geração de energia elétrica no meio rural, principalmente por Pequenas Centrais Hidroelétricas; investimento na infraestrutura, sobretudo, na instalação de redes de baixa tensão de fornecimento; e gerenciamento específico do sistema rural (LUO e GUO, 2013, p. 1).

Para a eletrificação rural da China o ano de 1998 foi marco histórico, pois recebeu investimentos significativos do governo em obras de infraestrutura, promovendo uma intensa reforma no setor, caracterizada, sobretudo, pelo incentivo a instalação de Pequenas Centrais Hidroelétricas e substituição da rede de distribuição.

Os programas chineses de eletrificação foram desenvolvidos no âmbito da Política de Energia ou de Redução da Pobreza na meio rural visam à confiabilidade do sistema e atendimento da população carente principalmente por fontes renováveis de energia. Zhaohong e Yanling (2015) dividem o processo de eletrificação da China em três fases de desenvolvimento. A primeira fase, entre 1949-1977, o processo foi lento e contínuo, em detrimento do desenvolvimento comercial de energia em áreas urbana e industriais, priorizado pelo governo. Durante essa fase a taxa de eletrificação rural era de 63%.

A segunda fase, 1979 a 1997, foi marcada pelo rápido crescimento com o reconhecimento pelo Estado da importância da energia elétrica para o desenvolvimento rural. Ao final desta fase, a taxa atingiu 99% de eletrificação. A terceira fase com início em 1998, é reconhecida pela equidade tarifária, inovação, reforma e atualização do setor. Houve a unificação dos sistemas urbano e rural, barateou-se e houve inserção de áreas atendidas por sistemas isolados.

Nessa fase foram implementados os programas de eletrificação rural: Brightness Rural Electrification Program e Township Electrification Program.

Decorrente do Brightness Program, esforço internacional para levar eletricidade às regiões rurais, o Governo Chinês implementou o Brightness Rural Electrification Program, em 1998. O Programa tinha por objetivo fornecer eletricidade a regiões remotas, por meio de tecnologias renováveis (solar e energia eólica) em Gansu, Qinghai, Mongólia Interior, Tibet, Xinjiang e províncias. Beneficiando 23 milhões de pessoas até 2010 pelo acesso a energia elétrica de natureza renovável. No âmbito do Programa foram instalados 1.780.000 sistemas individuais e também a capacitação técnica, em diferentes níveis, de moradores nas localidades beneficiadas pelo Programa (NREL, 2004).

O Township Electrification Program foi lançado em 2002 pelo Governo Chinês e, atualmente, é considerado o maior Programa de eletrificação rural à base de fontes renováveis de energia, em especial a SOLAR. Em vinte meses, o Programa atendeu a mil municípios em nove províncias: Xinjiang, Qinghai, Gansu, Mongólia Interior, Shaanxi, Sichuan, Hunan, Yunnan e Tibet. Beneficiando um milhão de pessoas com acesso a energia e favorecendo o desenvolvimento econômico rural. Como resultado do Programa foram instalados 720 sistemas fotovoltaicos totalizando 20 MW em PV; 840 kW a partir sistemas eólicos; e 200 MW de Pequenas Centrais Hidrelétricas (LUO e GUO, 2013; NREL, 2004).

Atualmente a Índia configura no cenário mundial como sétimo maior país com extensão territorial de 3.287.590 km², é autossuficiente na agricultura e fortemente industrializada. É um país com topografia que estende-se do Himalaias no norte, ao sul e no Trópico de Câncer, ao Oceano Índico entre a Baía de Bengala no leste e o Mar da Arábia, a oeste.

Segundo país mais populoso de mundo, 1,2 bilhões de habitantes, a Índia possui uma taxa de eletrificação atual de 96,7% (CEA, 2011). Em 1947, somente 1.500 aldeias haviam sido eletrificadas na Índia. Nesse período as

aldeiras eram consideradas eletrificadas quando assistidas por sistemas elétricos de irrigação, conceito perdurou até 1997 (MINISTRY OF POWER, 2014).

Após uma reforma profunda do setor elétrico, que permitiu a inserção da iniciativa privada e a revisão das tarifas. O conceito de eletrificação passou a depender dos seguintes fatores: a existência de infraestrutura básica de transformadores e rede de distribuição na localidade; o acesso à energia de todos os prédios públicos da aldeia; e, o atendimento de ao menos 10% das residências locais.

Por considerar eletrificação rural como meio fundamental para o desenvolvimento das zonas rurais e visando o crescimento do PIB de 8%, o Governo da Índia lançou os programas: “Rajiv Gandhi Grameen Vidyutikaran Yojana (RGGVY)”, no âmbito da iniciativa “Power for all by 2012”, e Remote Village Electrification Programme (RVE). Onde, 90% dos custos da implantação seriam subsidiados pelo governo e as localidades passariam a ser consideradas **eletrificadas** quando 10% de suas moradias fossem atendidas.

Avaliado como maior projeto de eletrificação rural indiano, o RGGVY foi lançado em 2005 pelo Ministério do Poder (MoP), e tinha por objetivo acelerar o processo de eletrificação como meta de universalizar com acesso a energia elétrica 125 mil comunidades em áreas urbanas e rurais no período de 2009-2010 e ainda atender a 23,4 milhões de famílias consideradas abaixo da linha de pobreza por meio da extensão e reforço da infraestrutura dos sistemas elétricos rurais (NIEZ, 2010, p. 68). Como resultado do Programa até janeiro 2014, haviam sido eletrificadas 108.099 comunidades e beneficiadas 2,76 milhões de famílias abaixo da linha de pobreza (MINISTRY OF POWER, 2014, p. 6)

Sob o RVE, o processo de eletrificação ocorre mediante escolha da tecnologia energética mais adequada, pela identificação da vocação energética da localidade. Dentre as tecnologias renováveis passíveis de serem utilizadas estão: os sistemas de pequenas centrais hidrelétricas; sistemas de gaseificação de biomassa para geração de eletricidade; e energia solar fotovoltaica. De modo que geração de energia distribuída pode ser utilizada,

dependendo da disponibilidade de recursos (MINISTRY OF NEW AND RENEWABLE ENERGY, 2012).

Contudo, caso a tecnologias sejam inviáveis, e se o único meio para a eletrificação for o uso de sistemas individuais de iluminação fotovoltaica, este recurso ainda que seja emprego, a localidade não será considerada eletrificada para fins estatísticos.

Nesse sentido, 95% das regiões consideradas remotas atendidas por sistemas individuais de iluminação doméstica fotovoltaica não foram consideradas eletrificadas. O Programa RVE é destinado a atender povoados em regiões remotas não atendidas pelo RGGVY e como, até março de 2009, 9.355 vilas e aldeias haviam sido atendidas, das quais 5.410 foram plenamente eletrificadas (NIEZ, 2010, p. 70).

2.2 O PROGRAMA “LUZ PARA TODOS” - PLpT

A rápida industrialização experimentada pelo Brasil a partir da década de 1970 favoreceu a migração do homem do campo para os grandes centros urbanos, atraídos principalmente pelas perspectivas de melhoria das condições de vida e acesso a serviços básicos, com educação, saúde e energia elétrica.

Esse processo é decorrente da forte assimetria entre o meio urbano e rural brasileiro, o qual é caracterizado principalmente pelo baixo grau de desenvolvimento econômico, ausência de infraestrutura e acesso a serviços básicos, além dos baixos indicadores sociais e de qualidade de vida.

A migração do campo para a cidade teve como consequência o aumento da taxa de crescimento populacional e o crescimento desorganizado das cidades, principalmente no sudeste, ocasionando o surgimento de favelas, a intensificação da violência urbana, elevados índices de desemprego e redução da qualidade de vida da população.

Silva (2006, p. 9) defende que “a melhoria das condições de vida de habitantes da zona rural é fator primordial para redução deste movimento

migratório”. Desta forma, o acesso à energia elétrica atua como vetor de fixação do rurícola ao campo.

O acesso à energia elétrica gera elevação dos padrões e da qualidade de vida, e se configura como conquista de cidadania... o cidadão se apropria de seu direito à informação e se apercebe de um sentimento de integração à sociedade. A energia elétrica é um vetor de coesão social..., abrindo caminho para outras políticas de inclusão, tais como a inclusão digital (CAMARGO, RIBEIRO e GUERRA, 2008, p. 23).

Desta forma, a energia elétrica pode ser tomada com elemento fundamental para o bem-estar da população seja do meio rural como urbano, e o processo de eletrificação permite o acesso e uso da energia elétrica, tão importante para o progresso e desenvolvimento socioeconômico.

Porém, os programas brasileiros de eletrificação rural privilegiam especialmente as regiões mais produtoras, representados em sua grande maioria por cooperativas de produção rural de grande influência política. Neste cenário, eram deixadas de “lado” as regiões menos produtivas e mais miseráveis e remotas, cuja população é constituída principalmente por descendentes quilombolas, indígenas, assentados rurais e por moradores de comunidades extrativistas e rurais localizadas em sistemas isolados distantes das fontes geradoras de energia elétrica com baixa densidade demográfica e econômica.

Dados do Censo 2000 indicavam que haviam aproximadamente dois milhões e trezentos mil domicílios sem acesso a energia elétrica na zona rural brasileira principalmente nas Regiões Norte e Nordeste dos país, conforme ilustra a **Figura 2** que apresenta a taxa de eletrificação domiciliar brasileira no ano 2000.

Figura 2 – Taxa de eletrificação domiciliar em 2000 (por municípios).



Fonte: (ANEEL, 2005).

Nesse período, as regiões com os mais baixos índices de eletrificação, eram Alto Solimões, no Amazonas, e grande parte do Estado do Pará, desde a fronteira com Mato Grosso até o Oceano Atlântico. Ainda na região Norte, observam-se índices muito baixos na região central do Acre, no sudoeste do Amazonas e leste do Tocantins. Na região Nordeste, verificam-se várias regiões com baixos índices, entre elas grande parte do Maranhão, Piauí, Ceará e Bahia (ANEEL, 2005, p. 146).

A promulgação da Lei nº 10.438, de 26 de abril de 2002, garantiu a continuidade do processo de eletrificação rural no Brasil e acesso a energia elétrica a parcela da população mais pobre ao determinar prazos para universalização sem ônus ao consumidor.

A Resolução da ANEEL nº 223, de 29 de abril de 2003, estabeleceu as condições gerais para elaboração dos Planos de Universalização, os quais delegaram à responsabilidade as concessionárias e permissionárias de energia elétrica, além de regulamentar os artigos 14 e 15 da Lei nº 10.438/2002,

definido universalização como “o atendimento a todos os pedidos de fornecimento, inclusive aumento de carga, sem ônus para o solicitante [...]”.

A Lei nº 10.762, de 11 de novembro de 2003, restringiu o universo de atendimento a áreas com tensão inferior a 2,3 kV e carga instalada de até 50 kW por unidade consumidora. Determinando o atendimento fosse prioritário aos municípios com índice de atendimento domiciliar inferior a 85%, com base no censo realizado pelo IBGE no ano 2000, além disso, criou as condições legais para permitir o financiamento dos planos de universalização com recursos da união.

Diante desse arcabouço legal e da importância da eletrificação rural, o Governo Federal institui por meio do Decreto nº 4.873, de 11 de novembro de 2003, o Programa Nacional de Universalização do Acesso e Uso da Energia Elétrica - "LUZ PARA TODOS" (PLpT), cujo objetivo é atender a toda população que se encontrava sem acesso a energia elétrica e ainda promover o desenvolvimento socioeconômico das localidades atendidas.

Para a execução do Programa foi elaborado pelo MME um **MANUAL de OPERACIONALIZAÇÃO** cujo objetivo e critérios para o atendimento pelo PLpT sendo os mais importantes os que abrangessem projetos de eletrificação rural paralisados por falta de recursos e com enfoque produtivo e fomento de desenvolvimento local, municípios com IDH inferior à média estadual, assentamentos rurais, e atendimento de pequenos e médios agricultores.

A dinâmica de implantação do Programa da prioridade as localidades que possuem a maior quantidade de requisitos, além de assentamentos rurais; comunidades indígenas; quilombolas e comunidades localizadas em reservas extrativistas ou em áreas de empreendimentos de geração ou transmissão de energia elétrica cuja responsabilidade não seja do respectivo concessionário; escolas; postos de saúde; e ainda poços de água comunitários.

Atualmente, o processo de universalização é realizado de acordo com o Índice de Atendimento Rural do Município, estimado por meio das informações

obtidas pelo Censo 2010 e quanto menor for o índice, maior será o tempo que a distribuidora terá para atingir a universalização – **ANEXO A**.

O PLpT é coordenado pelo MME, operacionalizado pela Eletrobrás e as empresas que compõe o sistema Eletrobrás Chesf, Furnas, Eletronorte e Eletrosul. Cabendo as **concessionárias, permissionárias de distribuição de energia elétrica e as cooperativas de eletrificação rural**, autorizadas pela Aneel, a execução do Programa e ainda a participação do Caixa Econômica Federal como agência ofertante de linha de créditos para os agentes executores deste marco de 2013.

Em cada empresa do Sistema Eletrobrás há um coordenador regional responsável pelas ações do Programa, a quem compete estruturar as equipes dos coordenadores do Comitê Gestor de cada Estado e de fornecer apoio logístico para o bom desempenho de suas atividades, correspondente à sua região geoeletrica, a saber:

- Chesf - **Alagoas, Bahia, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe;**
- Eletronorte - **Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia, Roraima, Maranhão, Tocantins e Mato Grosso;**
- Eletrosul - **Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Mato Grosso do Sul; e**
- Furnas - **Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Minas Gerais e Goiás (PLpT, 2010).**

O Programa é fiscalizado pela Aneel cuja atribuição é publicar e verificar o cumprimento de metas e prazos do PLpT (BRASIL, 2013, p. 15). Para execução das obras foram firmados contratos (Termos de Compromisso) entre a Eletrobrás e os agentes executores e contratos entre os Governos Estaduais e os agentes executores.

Sendo que os recursos necessários para o custeio do Programa serão oriundos da Conta de Desenvolvimento Energético - CDE, instituída como subvenção econômica pela Lei nº 10.438, de 26 de abril de 2002, da Reserva

Global de Reversão - RGR, instituída pela Lei nº 5.655, de 20 de maio de 1971, de agentes do setor elétrico, da participação dos Estados, Municípios e outros destinados ao Programa conforme estabelecido no artigo 2º do **Decreto nº 4.873, de 11 de novembro de 2003**.

A gestão do Programa “Luz para Todos” é partilhada entre várias esferas governamentais, como Governos Estaduais, distribuidoras de energia, ministérios, agentes do setor e comunidades.

A eletrificação rural representa um grande desafio, principalmente quando levamos em consideração as dimensões continentais do país e suas características geográficas e socioeconômicas. A atingir esse objetivo representa a garantia de um direito constitucional além de um passo significativo para o progresso e melhoria da qualidade de vida das populações residentes nas regiões atendidas.

Contudo é preciso levar em consideração que o processo de eletrificação não possui apenas caráter técnico ou econômico, mas também social. Pois promove, sobretudo, a cidadania por meio do acesso aos serviços básicos de iluminação, segurança, saúde, transporte e educação. Sendo necessário o planejamento adequado para escolha da tecnologia certa que garanta o suprimento eficaz e sem maiores impactos ao meio ambiente (CARTAXO, COELHO e PAIXÃO, 2006).

Desta forma, a escolha correta da tecnologia juntamente com aplicação de tarifas módicas garante não somente a redução dos danos ambientais decorrentes do processo de eletrificação, mas também a sustentabilidade energética do sistema além de assegurar desenvolvimento local, e o pleno exercício da cidadania pelas populações beneficiadas.

No âmbito de execução do PLpT, foram verificadas a existência de inúmeras regiões isoladas⁷ e remotas⁸, onde não seria possível realizar o

⁷ Pequenos grupamentos de consumidores que mesmo estando localizados em unidades da federação atendidas pelo Sistema Interligado Nacional – SIN, o suprimento de energia elétrica por meio de extensão de redes de distribuição convencional é inviável dos pontos de vista técnico-econômico e/ou ambiental.

atendimento por meio da extensão da rede de distribuição elétrica devido as grandes distâncias que dificultam o transporte de materiais e equipamentos inviabilizando a execução do Programa do ponto vista técnico, financeiro e ambiental.

Essas situações foram detectadas majoritariamente na Região Norte onde suprimento de eletricidade é feito em sua grande maioria por Sistemas Isolados que atendem principalmente os municípios interioranos da região, sobretudo, no Estado do Amazonas.

A geografia Amazônica associada ao imenso vazio demográfico e as grandes distâncias entre comunidades e moradias se configura como obstáculo a ser superado no processo de universalização, pois muitas das vezes termina por inviabilizar o processo de eletrificação pelos meios convencionais.

Esta característica tão marcante, predominante no Estado do Amazonas, demonstrou a necessidade do uso de tecnologias alternativas de geração e distribuição de energia elétrica, especialmente, no atendimento de regiões consideradas isoladas e de difícil acesso.

Para tanto, o governo federal promulgou a Lei nº 12.111, de 9 de dezembro de 2009, determinando que as despesas operacionais e de manutenção oriundas da instalação de Microssistemas Isolados de Geração e Distribuição de Energia Elétrica – MIGDI's e de Sistemas Individuais de Geração de Energia Elétrica com Fontes Intermitentes – SIGFIs fossem custeadas pela Conta de Consumo de Combustível – CCC, criando assim os mecanismos necessários para o atendimento de localidades isoladas e de difícil acesso.

Sendo assim, foi editado o **MANUAL DOS PROJETOS ESPECIAIS**, cujo objetivo foi de estabelecer os procedimentos, critérios técnicos e financeiros para a apresentação, análise, aprovação e financiamento pela Conta de Desenvolvimento Energético – CDE e Conta de Consumo de

⁸ Pequenos grupamentos de consumidores situados em Sistemas Isolado, afastados das sedes municipais, e caracterizados pela ausência de economia de escala ou densidade populacional.

Combustível – CCC dos Projetos Especiais, que são destinados à eletrificação rural de regiões isoladas e remotas de forma sustentável e priorizando o uso de fontes renováveis compatíveis a realidade de cada localidade.

No Manual dos Projetos Especiais são definidas quais opções tecnológicas podem ser utilizadas no atendimento com sistemas descentralizados: minicentral hidrelétrica; microcentral hidrelétrica; sistemas hidrocinéticos; sistemas de geração de energia a biocombustíveis ou gás natural; sistemas de geração de energia solar fotovoltaica e aerogeradores; e sistemas híbridos, resultantes da combinação de duas ou mais das seguintes fontes primárias: solar, eólica, biomassa, hídrica e/ou diesel (BRASIL, 2009, p. 5).

Os Projetos Especiais também prevê o uso de redes de distribuição não convencionais subaquáticas e em florestas, assim como a implantação do sistema pré-pago para faturamento do consumo. Essas novas condições permitiram que muitas regiões brasileiras passassem a ser contempladas pelo PLpT.

As metas do PLpT foram definidas inicialmente pela Portaria - MME nº 447, de 31 de dezembro de 2004 em 2 milhões de atendimentos em todo território nacional até o ano de 2008 (**Tabela 1**).

Tabela 1 - Metas iniciais do Programa Luz para Todos.

Ano	Atendimentos
2004	150.000
2005	620.000
2006	630.000
2007	300.000
2008	300.000

Fonte: Ministério de Minas e Energia, 2004.

A Resolução Normativa da ANEEL nº 175, de 28 de novembro de 2005, revisou as metas do programa para o período de 2004 – 2008 e estipulou novas metas para o biênio de 2009 – 2010. Com objetivo de assegurar os termos das obras destinadas ao atendimento elétrico contratadas até 30 de outubro de 2010, o Governo Federal, prorrogou novamente o PLpT, por meio do Decreto no 7.324, de 05 de outubro de 2010, até 31 de dezembro de 2011.

Contudo as dificuldades de eletrificação de determinadas regiões, especialmente a Região Norte e Nordeste, resultaram novamente na prorrogação PLpT, desta vez para o período de 2011 a 2014, através do Decreto nº 7.520, de 08 de julho de 2011, com posterior revisão de metas (**Tabela 2**) do Programa por meio da Resolução Normativa da ANEEL nº 563, de 9 de julho de 2013.

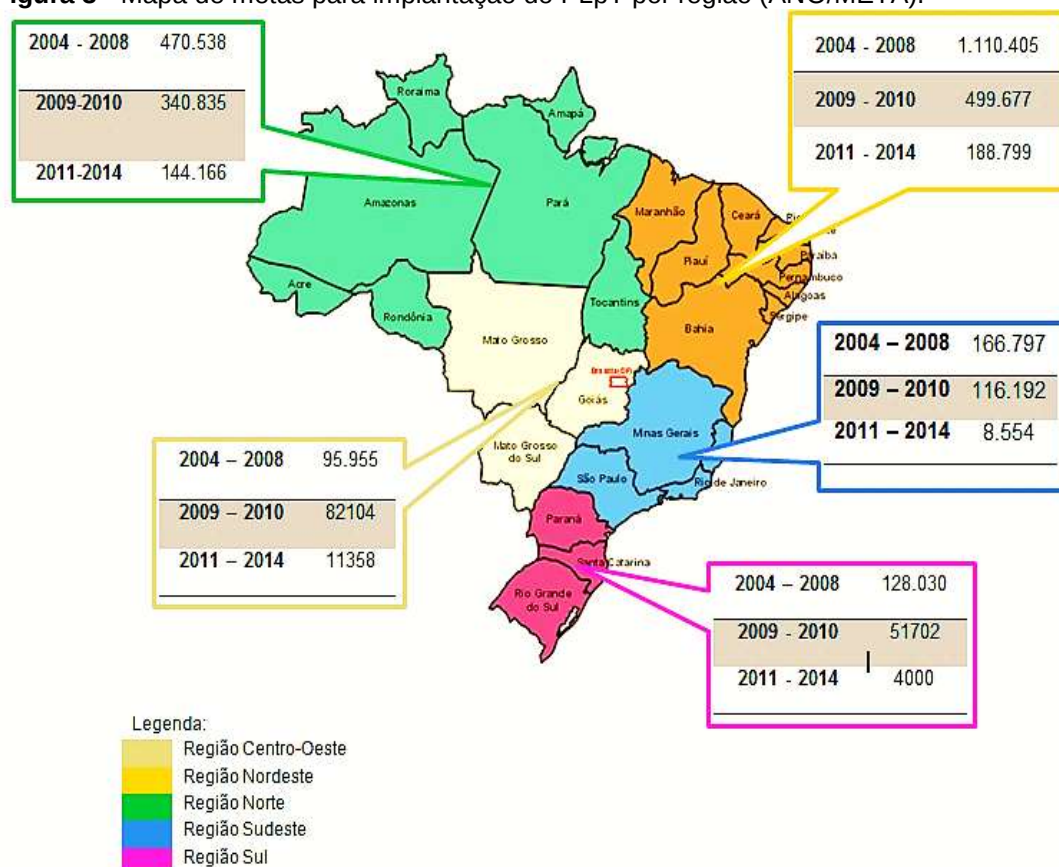
Tabela 2 - Metas atuais do Programa Luz para Todos.

REGIÃO	Norte	Nordeste	Centro-Oeste	Sudeste	Sul	TOTAL
Período	METAS					
2004 - 2008	470.538	1.110.405	95.955	166.797	128.030	1.908.310
2009 - 2010	340.835	499.677	82.104	116.192	51.702	1.020.792
2011 - 2014	144.160	188.759	11.358	8.554	4.000	351.304
TOTAL	955.533	1.798.841	189.417	291.543	183.732	3.280.406

Fonte: Resultado da Pesquisa

As metas regionais são apresentadas na **Figura 3**, para os períodos de 2004 – 2008; 2009 – 2010; e 2011 – 2014, não acumuladas, nota-se que as regiões Nordeste e Norte por terem os menores índices de eletrificação rural, tiveram as maiores metas estabelecidas.

Figura 3 - Mapa de metas para implantação do PLpT por região (ANO/META).



Fonte: Resultado da Pesquisa/Elaboração Própria

Vale ressaltar, que das 59 concessionárias/permissionárias de energia que aderiram ao PLpT para o período de 2004 - 2008, 24% não atingiram suas metas. Destas 57% são responsáveis pela distribuição elétrica nos estados da Região Norte. As demais respondem pela eletrificação dos Estados da Bahia, Piauí, Paraíba, Maranhão, Goiás e Rio Grande do Sul.

No tocante aos atendimentos realizados no âmbito do Programa, a quantidade por regiões até 2013 pode ser observada na **Tabela 3**, que aponta para o Nordeste e Norte o maior número de atendimento.

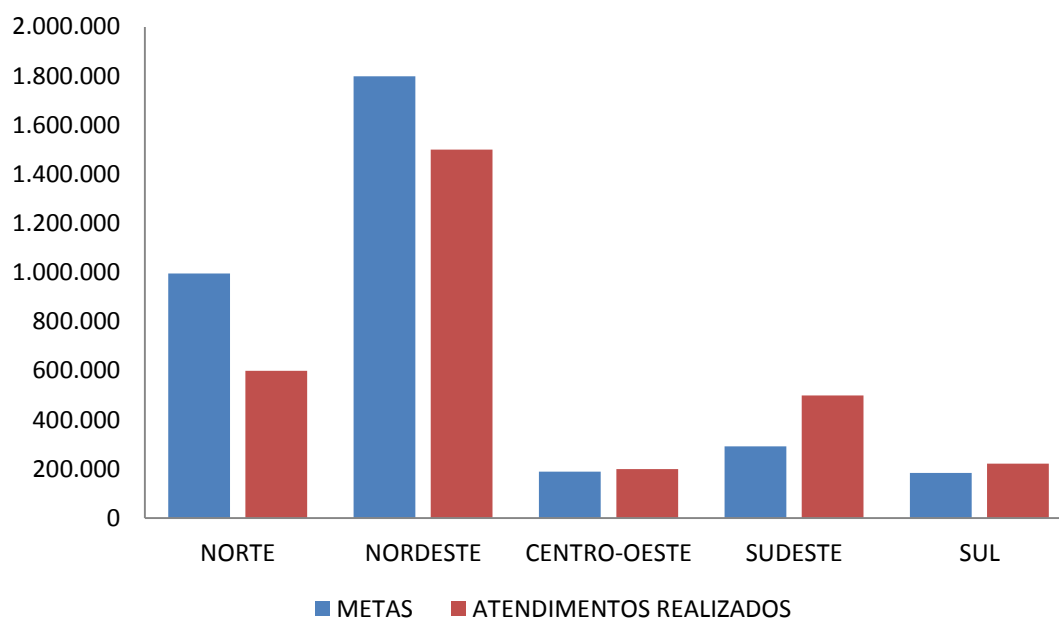
Tabela 3 - Atendimentos realizados pelo PLpT.

	Norte	Nordeste	Centro-Oeste	Sudeste	Sul
2010	400.000	1.100.000	155.400	380.000	179.000
2011	100.000	220.000	30.040	60.000	21.000
2012	77.500	80.000	14.560	57.100	11.000
2013	22.500	100.000	0	2.900	11.000
TOTAL	600.000	1.500.000	200.000	500.000	222.000

Fonte: Resultado da Pesquisa.

A **Figura 4** ilustra por meio do gráfico de colunas o desempenho das regiões Norte e Nordeste frente às demais regiões que chegaram a ultrapassar as metas estabelecidas para a execução do PLpT.

Figura 4 - Atendimentos realizados por Metas do PLpT.



Fonte: Resultado da Pesquisa⁹.

⁹ Com base nas informações da Assessoria de Comunicação do Luz para Todos – MME. Informativo Luz para Todos – anos de 2010 – 2013. Disponível em <<http://www.mme.gov.br/luzparatodos>>. Acessado em 22 de fevereiro de 2014.

Em âmbito nacional, o PLpT teve sua meta inicial alcançada em maio de 2009, beneficiando 10 milhões de pessoas com acesso gratuito a energia elétrica (BRASIL, 2013, p. 3). E, até outubro de 2013, após ser prorrogado pela segunda vez devido ao crescente número de famílias que voltaram ao campo em detrimento da chegada da energia elétrica (CAMARGO, RIBEIRO e GUERRA, 2008, p. 23), o Programa já havia realizado 3.084.813 ligações e atendido a 15 milhões de pessoas no meio rural brasileiro.

Estima-se que na execução do PLpT foram utilizados cerca de: 883 mil km de cabos elétricos, equivalente a 22 voltas em torno da terra; 4,6 milhões de postes; e 708 mil transformadores, há um custo de aproximadamente R\$ 20 bilhões, dos quais R\$ 14 bilhões são recursos federais (PLpT, 2010, p. 131).

Em termos estaduais, a Bahia lidera o ranking de atendimentos com 571 mil 440 pessoas beneficiadas, isto é, 114.288 ligações realizadas. O Pará vem em segundo lugar com 1,6 milhão de pessoas atendidas, seguido de Minas Gerais, 1,59 milhão e Maranhão¹⁰, 58 milhão.

Para Oliveira (2013, p. 278), o processo de implantação do PLpT no período 2004 a 2008 no estado de Goiás apresentou desempenho “regular”. Nos estado de São Paulo, Rio de Janeiro, Espírito Santo e Minas Gerais apresentou desempenho “ótimo”.

Em Mato Grosso do Sul, Paraná, Rio Grande do Sul e Santa Catarina a execução do programa também foi considerada “ótimo”. Entretanto, nos estado do Piauí, Alagoas, Ceará e Pernambuco a implantação do PLpT teve desempenho “baixo”. Bahia e Paraíba tiveram desempenho “regular”, e, os estados do Rio Grande do Norte e de Sergipe tiveram “ótimo” desempenho.

Ainda, de acordo com Oliveira (2013, p. 279)os estados do Acre, Amazonas, Amapá, Roraima e Rondônia apresentaram desempenho “baixo” no processo de implementação do PLpT; e o estado Pará, Tocantins e Maranhão tiveram desempenho “regular” e Mato Grosso teve “ótimo” desempenho.

¹⁰ Assessoria de Comunicação do Luz para Todos – MME. Informativo Luz para Todos, nº 42, março de 2014. Disponível em <<http://www.mme.gov.br/luzparatodos>>. Acessado em 22 de fevereiro de 2014.

Os dados divulgados pelo MME¹¹ mostram que as condições de vida melhoraram para 92,9% dos beneficiados. Revelaram ainda que 40,5% dos entrevistados tiveram mais oportunidades de trabalho, e que 81,8% investiram na melhoria de suas residências.

Esses benefícios se estendem ainda mais, já que das 3 milhões de famílias beneficiadas, 81,1% compraram televisores (2,5 milhões de aparelhos), 78% compraram geladeira (2,4 milhões de unidades), 46,4% máquina de lavar (1,4 milhão), movimentando em torno de R\$ 6,7 bilhões no setor de produção e venda de eletrodomésticos.

Esses dados demonstram que os benefícios do PLpT se estendem além do campo, pois incentivaram a produção industrial e o aquecimento do comércio de eletrônicos, aumentando a oferta de empregos, tanto nas regiões produtos quanto nas regiões de comércio.

2.2.1 O PLpT NA REGIÃO NORTE

Os números do programa para o Estado do Acre indicam que até julho de 2011 foram realizadas somente 38.135 ligações o que corresponde a 50,5% da meta acumulado para o período de 2004 a 2011, atendendo a 152.440 consumidores em oito municípios (Rio Branco, Porto Acre, Bujarí, Cruzeiro do Sul, Rodrigues Alves, Mâncio Lima, Marechal Thaumaturgo e Porto Walter) com valor contratado de R\$ 33.279.906,12, para execução das obras, segundo a Eletrobrás Distribuição Acre (2014).

A implantação do Projeto Piloto Xapuri¹² pela Eletrobrás Distribuidora Acre em parceria com a Eletrobrás e a GTZ, instalou 103 sistemas fotovoltaicos de geração de energia elétrica, em três seringais da Reserva Extrativista Chico Mendes, consideradas áreas remotas de difícil acesso localizadas no município

¹¹ Assessoria de Comunicação do Luz para Todos – MME. Informativo Luz para Todos, nº 41, dezembro de 2013. Disponível em <<http://www.mme.gov.br/luzparatodos>>. Acessado em 22 de fevereiro de 2014.

¹² Resultados da eletrificação rural com sistemas fotovoltaicos domiciliares do Acre apresentado no XIX SENDI - Novembro/2010.

de Xapuri conforme podemos verificar no **Quadro 2** que informa as características técnicas dos sistemas instalados.

Quadro 2 - Características do sistema de Atendimento do Projeto Piloto de Xapuri.

Seringais	Sistema	Módulos Fotovoltaicos	Inversor	Bateria
Albrácea	CC	3 x 85 Wp	Não Há	2 x 150 Ah
Dois Irmãos	CC + CA	3 x 85 Wp	Senoidal puro. Desligamento automático	2 x 150 Ah
Iracema	CA SIGF13	3 x 85 Wp	Senoidal puro. Desligamento automático	2 x 150 Ah

Fonte: Eletrobrás Distribuidora Acre, 2010.

No Pará, até o ano de 2011, o PLpT atendeu 329.003 novos domicílios na área rural do Estado. Dentre as localidades beneficiadas, estão 11 aldeias indígenas, 73 comunidades remanescentes de quilombos e 296 projetos de assentamentos.

No biênio 2009 - 2010 foram realizadas 89.779 ligações do total estipulado em 140.000, ou seja, foram cumpridas 64,12% das metas atendendo aproximadamente 450 mil pessoas com investimento de R\$ 422.901 por parte do Governo Federal, Estado e concessionária. Para o período de 2011 a 2014 a meta estabelecida foi de 111.080 mil ligações (CELPA, 2011, p. 68-70).

Ainda no estado do Pará, na Ilha do Marajó, no município de Curralinho, as comunidades de Araras Grande Sul, Pequena, Grande Norte e Micro também foram eletrificadas por meio de tecnologia fotovoltaicas para geração de energia elétrica cuja distribuição é feita por meio de miniredes¹³.

No estado do Tocantins, até o ano de 2011 foram eletrificadas 63.758 unidades consumidoras, no âmbito do PLpT, o que representa cerca de 255 mil habitantes beneficiados com o acesso a energia elétrica, nas quais 271 famílias indígenas foram contempladas em cinco comunidades da Ilha do Bananal (Watau, JK, Aldeia Santa Isabel, Nova Titemã e Aldeia Fontoura).

¹³ Assessoria de Comunicação do Luz para Todos – MME. Informativo Luz para Todos, nº 41, dezembro de 2013. Disponível em <<http://www.mme.gov.br/luzparatodos>>. Acessado em 22 de fevereiro de 2014.

Foram cumpridas 52% das metas estabelecidas para os anos de 2009 e 2010, o que corresponde há 18.942 ligações realizadas de um total de 36.500 mil previstas, com custo total de investimentos de R\$ 289 milhões segundo informações prestadas pela CELTINS (2011, p. 81-83).

No Amapá (CEA, 2014) foram atendidos 16 municípios contemplando 18.905 unidades consumidoras, dos quais os municípios com maior número de consumidores beneficiados são Macapá (5.939) e Mazagão (2.161). No total foram beneficiados em todo Estado 94.527 mil pessoas a um custo total de R\$ 155.396.586,45.

Segundo dados da Eletrobrás Distribuição Roraima (2013) no ano 2012, foram executadas obras para atendimento a 320 (trezentos e vinte) domicílios, com a construção de 104,87 km de rede de distribuição de energia elétrica e aplicados R\$ 3,86 milhões. Desde o momento de sua implantação no Município de Boa Vista, em 2004, o Programa já atendeu 2.122 mil consumidores e aplicou R\$ 27,60 milhões em recursos.

Com a travessia do cabo subaquático no rio Uraricoera, em setembro de 2012, foram beneficiadas 299 famílias em Vista Alegre, Campo Alegre, Vistam Nova, Ilha e Mawixi, todos pertencentes à Terra Indígena de São Marcos. Já em 2013, foram atendidas 220 famílias nas comunidades Indígenas do Milho, Darora, São Marcos, Três Irmãos, Aakan, Bom Jesus e Lago Grande, eletrificando, de acordo com a Eletrobrás Distribuição Roraima (2013).

2.2.2 A REALIDADE DO PROGRAMA NO ESTADO DO AMAZONAS

O nome Amazonas deve-se ao conquistador espanhol Franscico de Orellana, que em 1541 afirmou ter combatido uma tribo de mulheres guerreiras as quais comparou as lendárias guerreiras que amputavam o seio direito para melhor flecharem.

Cortado pela linha do equador em sua porção setentrional, o estado limita-se a leste com o Pará, ao norte com Roraima e Venezuela, a oeste com a Colômbia e Peru, e ao sul com Acre, Rondônia e Mato Grosso. É

considerando o mais extenso dos estados brasileiros, com uma área de 1.567.954 km², que representa um quinto do território nacional.

Sua morfologia é composta pela terra firma, que recobre grande parte da superfície do estado, a várzea, porção que fica parcialmente inundada no período da cheia. O planalto cristalino, ao norte, dominado por alinhamentos montanhosos junto à fronteira com a Venezuela, e terrenos sedimentares recentes.

Com clima quente e chuvoso, temperatura média anual de 26°C e níveis pluviométricos de 2.500 mm o estado é recoberto por uma rica e quase inexplorada floresta tropical que diferencia em dois tipos: mata de terra-firme e mata de várzea.

A população de 3.483.985 habitantes (IBGE, 2011) tem densidade demografia inferior a 2,23 hab./km², uma das mais baixas do país. Dessa total, dois quintos vivem na zona rural as margens do rio Amazonas e seus afluentes, e sobrevivem principalmente da pesca e agricultura de subsistência mantendo forte dependência do meio fluvial. O estado possui IDH de 0,674 e baixa taxa de atendimento domiciliar, entre 40% e 70% (ANEEL, 2005).

A matriz energética do Estado é formada por termelétricas com potência efetiva de 1618,6 MW composta por 281 unidades geradoras na capital Manaus e 110 sistemas isolados operando no interior com 426 unidades geradoras das quais 80% tem potência inferior a 1 MW (IICA, 2011, p. 61)

Infelizmente, boa parte da população ribeirinha, em especial as localizadas em áreas consideradas remotas, ainda está sujeita à falta de energia, vivendo muitas das vezes na mais completa escuridão, ou dependentes de geradores a diesel, ou ainda de lamparinas e velas.

O programa Luz para Todos foi implantado no Amazonas em 2004 e até o presente momento beneficiou 92.481 consumidores por meio da instalação de 14.800,97 km de rede MT e 691,55 km de rede BT com potência total

instalada de 227.109 kVA nos 62 municípios do Estado (ELETROBRÁS AMAZONAS ENERGIA, 2014).

Na assinatura do Primeiro Termo de Compromisso a meta estabelecida foi de 81.000 ligações para o período de 2004 – 2012, no 2º Termo de foram estipuladas 28.810 ligações para os anos de 2013 – 2014, dentre as quais foram realizadas 83.172 e 9.309 ligações, respectivamente, conforme podemos verificar na **TABELA 4**.

Tabela 4 – Metas do Programa e Atendimentos Realizados no Estado do Amazonas.

Período	Termo de compromisso	Metas	Atendimentos Realizados
2004-2012	1º	81.000	83.172
2013-2014	2º	28.810	15.455

Fonte: Eletrobrás Amazonas Energia, 2014.

Os municípios que tiveram maior número de consumidores atendidos foram Manaus, com 8.630 atendimentos realizados; Itacoatiara, (6.347); Castanho, (5.711); Manacapuru, (5.198); Parintins, (4.938); Iranduba, (4.097); Presidente Figueiredo, (3.753) e Rio Preto da Eva, com 3.281 consumidores beneficiados (ELETROBRÁS AMAZONAS ENERGIA, 2014).

Os municípios que tiveram menos atendimentos foram: Japurá (Limoeiro), com 22 unidades consumidoras ligadas; Atalaia do Norte, com 45 atendimentos realizados; Pauini, (65); Tapauá (141) e Novo Aripuanã, com 174 ligações efetuadas, conforme informações da concessionária (ELETROBRÁS AMAZONAS ENERGIA, 2014).

Observa-se que dos atendimentos realizados pelo PLpT no Estado do Amazonas, 31,74%, concentraram-se principalmente na região Metropolitana de Manaus, com exceção dos municípios de Parintins e Castanho. Nota-se também, que os municípios mais longínquos (*vide* localização no **ANEXO B**) foram os que tiveram a menor quantidade de atendimentos efetuados pelo Programa.

Na **Tabela 5** são apresentados os municípios cuja rede de atendimento são relativamente mais extensas e no **ANEXO C** encontra-se o quadro geral de municípios atendidos pelo PLpT no Amazonas deste 2004.

Tabela 5 - Atendimentos com redes de ramais relativamente mais extensas.

Município	Localidade	Custo (r\$)	Uc's	Rede AT [km]	Rede BT [km]	Pot. Instalada [kva]
Coari	Vila do Itapéua		246	29,75	1,51	560
Manaquiri	Barro Alto	839.236,93	149	30,00	1,1	480
Itacoatiara	Ilha do Januário – 1º Trecho	1.042.443,91	101	25,53	0,88	385
	Ilha do Januário – 2º Trecho	1.047.111,46	113	27,29	0,67	305
Silves	Itapani	-	76	32,18	0,06	330
Guajará	Ramal do Gama	1.127.691,27	24	33,09	0	55
Caapiranga	Com. Membeca	1.156.460,15	155	33,74	0,61	455
Presidente Figueiredo	BR 174 km 179 ao 208	359.520,97	68	34,13	0	325
Barreirinha	Boas Novas		72	34,22	0,69	235
Ipixuna	Pernambuco	2.310.051,99	159	34,28	3,55	40
Apuí	BR 230 - Sucundurí	465.563,21	36	36,6	0	175
Guajará	Ramal do Badejo	1.099.067,20	45	37,44	0	180
Silves	Vida	-	41	41	8,82	22
Boca do acre	BR 317 3º Trecho	2.036.680,15	114	48,29	0	495
Autazes	Acará Mrim.	879.825,10	108	51,58	0	525
TOTAL		12.965.692,31	1.395,00	506,36	16,34	4.262

Fonte: Eletrobrás Amazonas Energia (2012).

A **Tabela 6** apresenta a quantidade de atendimentos especiais realizados no interior do Amazonas, totalizando 500 escolas em 360 localidades de 45 municípios até outubro de 2012.

Na área de concessão da capital foram beneficiados cinco assentamentos rurais com total de 1.824 mil domicílios atendidos e também 25 comunidades indígenas.

Tabela 6 - Resumo de atendimentos especiais realizados.

Prioridade	Descrição	Total de ligações	Pessoas beneficiadas
Assentamento	17 Projetos atendidos	7.726	35.805
Indígenas	25 Comunidades atendidas	3.018	18.108
Escolas	360 Comunidades	500	

Fonte: Relatório de Acompanhamento do Programa Luz para Todos (2012, p. 12).

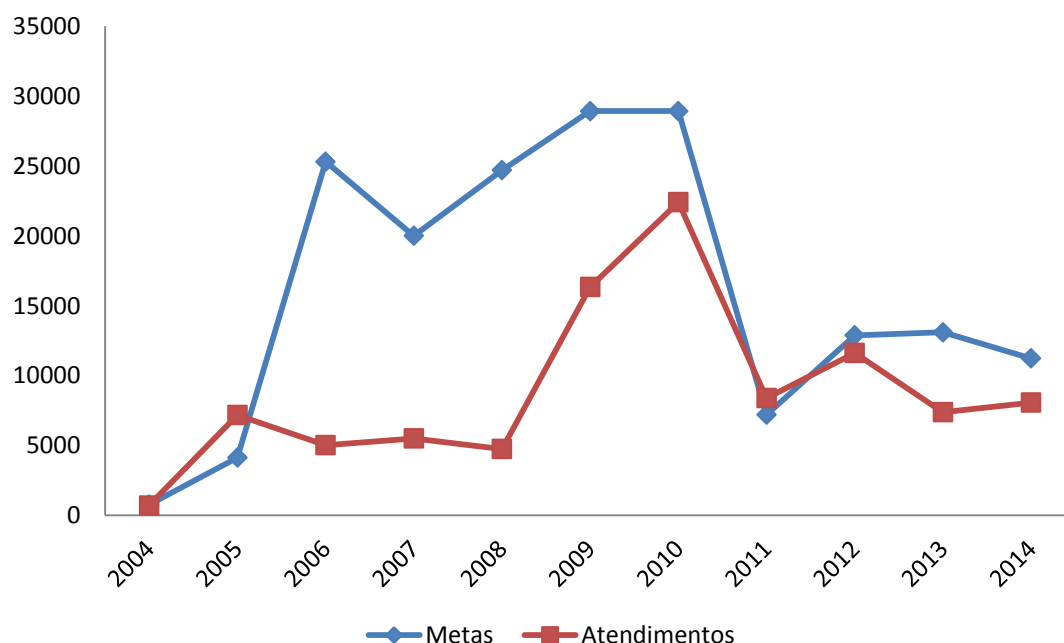
Segundo a Eletrobrás Amazonas Energia (2012) foram instaladas 12 miniusinas fotovoltaicas (**ANEXO D**) com potência total instalada de 162 kVA

nos municípios de Novo Airão, Eirunepé, Beruri, Barcelos, Autazes e Maués. Com investimento total de R\$ 5,5 milhões essas usinas atendem a 212 domicílios beneficiando cerca de 1.060 pessoas, com sistema de cobrança pré-pago ao valor de R\$ 7,00 o consumo de 30 kW/h.

O sistema é monitorado e operado por meio de unidade terminal remota (UTR) instalada na própria miniusina que envia os dados para Manaus, via internet, usando uma antena do tipo Gesac.

Ao analisarmos o processo de implantação do PLpT no estado do Amazonas sob ótica do número de atendimento realizados em razão das metas estabelecidas, **Figura 5**, nota-se que nos seis primeiros anos de execução do Programa houveram dificuldades significativas na execução das metas.

Figura 5 – Evolução dos atendimentos realizados por metas do Programa nos Estado do Amazonas.



Fonte: Resultado da pesquisa.

De acordo com o representante legal da Eletrobrás Amazonas Energia essa ineficiência foi decorrente da falta de experiência e dinamismo da empresa somada, sobretudo, as dificuldades imposta pela própria região Amazônica.

Para Cartaxo, Valois Coelho & Paixão (2006, p. 4) essas dificuldades estão relacionadas às peculiaridades regionais e climáticas do estado, grandes

áreas florestais, lagos, rios, distância, problemas de transporte e um clima com período de chuvas prolongado, de novembro a abril (2.300 mm).

Essas peculiaridades dificultam o deslocamento de equipamentos e pessoal, obrigam a um calendário especial, atrasando o cumprimento das mesmas metas pretendidas para regiões menos úmidas. Em termos de valores até outubro de 2012 já tinham sido investidos R\$ 576.660.850, sendo que 66,8% foram recursos provenientes do governo federal via Eletrobrás.

2.3 QUALIDADE DA ENERGIA ELÉTRICA

2.3.1 REGULAMENTAÇÃO DA QUALIDADE NO SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO

Imaginar o mundo de hoje sem a energia elétrica é uma tarefa impossível de se realizar, pois a dependência por esse insumo básico é tão grande que os prejuízos causados pela falta de energia elétrica tipicamente superam o próprio custo da eletricidade (INSTITUTO ACENDE BRASIL, 2014), ainda que sejam interrupções momentâneas.

Segundo Arrifano, Corrêa e Bandeira (2014, p. 1), “é fundamental, que as concessionárias de energia elétrica tenham conhecimento e controle do perfeito funcionamento de seu sistema de distribuição, tanto sob o ponto de desempenho, quanto sob o ponto de vista operacional”.

Já que desse controle depende diretamente a continuidade do fornecimento e a conformidade da energia elétrica distribuída. Atualmente, fornecer energia elétrica com excelência passou a ser um grande desafio, pois a fiscalização imposta pela concorrência e entidades fiscalizadoras cobra cada vez mais o cumprimento dos padrões de qualidade que a cada dia tornam-se mais rigorosos.

No entanto, a regulamentação da qualidade da energia elétrica foi extremamente vagarosa sofrendo as transformações mais importantes e

arrojadas somente nos últimos vinte anos, principalmente após a criação da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL).

O primeiro marco regulatório do setor foi o Decreto nº 24.643, de 10 de julho de 1934 (Código de Águas), o qual fazia referência pela primeira vez ao termo “**assegurar serviço adequado**”. Embora simples o Código de Água foi um marco regulatório importantíssimo para o setor, pois pela primeira vez ouvia-se o termo **regulamentação dos serviços elétricos**, deste a liberação do uso dos rios brasileiros para fins de serviços públicos em 1904.

A publicação do Decreto Nº 41.019¹⁴, de 26 de fevereiro de 1957, que regulamentou pela primeira vez os serviços de energia elétrica, definiu o conceito de produção, transmissão e distribuição de energia elétrica. Atribuindo a fiscalização dos serviços a Divisão de Águas (Art. 15). Determinado, ainda, no artigo 119, a obrigação do permissionário em “assegurar um serviço tecnicamente adequado às necessidades do país e dos consumidores” (BRASIL, 1957).

Destacando no artigo 120 a competência da administração pública em relação “as condições técnicas, a qualidade e quantidade do serviço e extensão do serviço” (BRASIL, 1957).

O artigo 132 introduziu a palavra continuidade. O artigo 141 atribui as concessionárias o custeio de obras de adequação dos níveis de continuidade e qualidade fornecimento conforme estabelecido pelo Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica – DNAEE. Sendo de responsabilidade dos consumidores o custeio de obras realizadas a pedido, relativas à extensão de rede e melhoria da qualidade ou continuidade do fornecimento em níveis superiores ao estabelecidos pelo DNAEE (Art. 142, Decreto nº 41.019/1957).

Diante da carência de medidas regulatórias que assegurassem a continuidade e a qualidade da energia elétrica, o DNAEE, publicou em 1978 as

¹⁴ Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/antigos/d41019.htm. Acessado em: 10/05/2015.

portarias nº 046 e 047. A portaria DNAEE nº 046/78¹⁵ introduziu o uso de indicadores de qualidade (DEC e FEC) fixando limites pela primeira vez. Dando início ao processo de quantificação do desempenho das distribuidoras sob o aspecto da continuidade do serviço, estabelecendo os valores máximos a serem apurados.

A portaria também definiu o conceito de apuração por conjunto elétrico de consumidor. Embora fosse um avanço em relação às demais regulamentações, a portaria 046 era limitada, pois não previa nenhuma punição às concessionárias somente a correção dos padrões violados no prazo máximo de 180 dias.

A portaria DNAEE nº 047/78¹⁶, por outro lado, tratava diretamente da conformidade da tensão. Estabelecendo os níveis de tensão que deveriam ser fornecidos e os limites aceitáveis de variações. Assim como a portaria anterior, não eram previstas punições às concessionárias que fornecessem tensão fora dos padrões estabelecidos.

Os anos de 1990 foram marcados por diversas mudanças na estrutura organizacional do Setor Elétrico Brasileiro, principalmente, pela desestatização do setor. Essas mudanças começaram a ocorrer a partir da promulgação da Lei nº 8.631/93¹⁷, que equalizou a tarifa e criou as condições necessárias para conciliar os débitos e créditos existentes entre todos os agentes do setor (GOMES e VIEIRA, 2009, p. 313), a denominada Lei das Concessões, estabeleceu os critérios para concessão de diversos serviços públicos, dentre eles o serviço de energia elétrica.

Neste período foi extinto o DNAEE e criada a ANEEL, por meio do dispositivo legal, Lei nº 9.427/96¹⁸, caracterizada por uma agência independente, a ANEEL tem por objetivo regulamentar, controlar e fiscalizar os

¹⁵ Disponível em: http://infoener.iee.usp.br/legislacao/legisla_nac/eletrico/leis/portaria_46.html. Acessado em: 10/05/2015.

¹⁶ Disponível em: http://infoener.iee.usp.br/legislacao/legisla_nac/eletrico/leis/portaria_47.html. Acessado em: 10/05/2015.

¹⁷ Disponível em: <http://presrepublica.jusbrasil.com.br/legislacao/104155/lei-8631-93>. Acessado em: 10/05/2015.

¹⁸ Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9427compilada.htm. Acessado em: 10/05/2015.

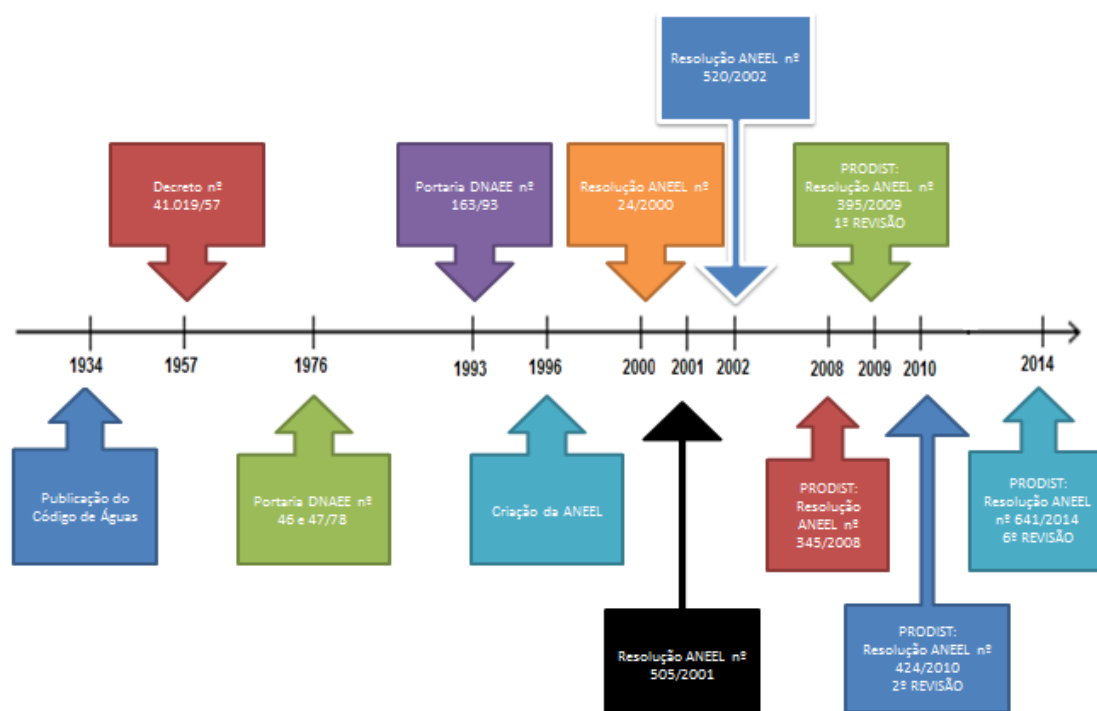
serviços e instalações de energia elétrica das 63 empresas que atuam no setor elétrico brasileiro.

Com a publicação da Resolução nº 024, de 27 de janeiro de 2000; a Resolução nº 505, de 26 de novembro de 2001; e a Resolução nº 520, de 17 de setembro de 2002. Pela ANEEL, foram tratadas questões relativas: a continuidade da distribuição da energia elétrica; a conformidade da tensão em regime permanente; e dos procedimentos de registro e apuração dos indicadores relativos suspensão do serviço em caso de emergência.

A aprovação em 2008 dos Procedimentos de Distribuição– PRODIST¹⁹, conjunto de nove documentos elaborados pela ANEEL que normatizam e padronizam as atividades técnicas relacionadas ao funcionamento e desempenho dos sistemas de distribuição de energia elétrica, foi outro marco que impactou a regulamentação do setor elétrico brasileiro.

Nota-se a lenta evolução da regulamentação no período que antecedeu a reforma do setor elétrico brasileiro, conforme podemos observar na **Figura 6**.

Figura 6 – Apresentação, em ordem cronológica, dos marcos regulatórios do Setor Elétrico Brasileiro.



Fonte: Resultado da Pesquisa (elaboração própria).

¹⁹ Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/area.cfm?idArea=82>. Acessado em: 10/05/2015.

Para Arrifano, Corrêa e Bandeira (2014, p. 4) a revisão do PRODIST proposta pela Resolução normativa 395/2009 deu início ao processo de aprimoramento da regulamentação da qualidade de serviço elétrico no Brasil.

Para Lacerda, Jota e Bezerra (2003, p. 46) a qualidade da energia é definida como a “ausência relativa de variações de tensão”. Ainda segundo os autores essas alterações na qualidade podem ser provocadas pelo sistema da concessionária (desligamento e flutuação de tensão, fornecimento em níveis diferentes daqueles para os quais os equipamentos foram projetados) e pelo consumidor (distorções nos sinais de tensão e corrente provocadas pelo uso de cargas não lineares).

Na obra “Conservação de energia: eficiência energética de equipamentos e instalações” (2006) a qualidade da energia elétrica (QEE) é associada à ausência relativa de variações de tensão provocadas pelo sistema da concessionária, particularmente a ausência de desligamento, flutuações de tensão, surtos e harmônicos (este pelo lado do cliente), medidas no ponto de entrega de energia (fronteira entre as instalações da concessionária e as do consumidor).

Em nível de consumidor final, a qualidade pode ser definida como: “energia elétrica de boa qualidade, é aquela que garante o funcionamento contínuo, seguro e adequado dos equipamentos elétricos e processos associados, sem afetar o meio ambiente e o bem estar das pessoas” (BRONZEADO, RAMOS, *et al.*, 1997, p. 3).

Neste sentido o serviço de fornecimento de energia elétrica é considerado de boa qualidade “quanto garante, a custos viáveis, o funcionamento seguro e confiável de equipamentos e processos, sem afetar o meio ambiente e o bem-estar das pessoas” (PAULILO, 2013, p. 29).

A qualidade do serviço de fornecimento de energia elétrica considera aspectos técnicos, sociais, econômicos e ambientais. Sustentando-se no tripé qualidade do atendimento, serviço e produto. Onde a qualidade do atendimento

remete-se a presteza e cortesia com que a concessionária atende as solicitações dos consumidores.

A qualidade do serviço refere-se à continuidade do fornecimento que depende basicamente da capacidade da empresa em atender a demanda de carga ao longo do dia e a habilidade em sanar ocorrências internas, como falhas de equipamentos, e externos, como de origem climáticos.

A qualidade do produto, por sua vez, é sinônima de conformidade da tensão. Isto é quanto maior for à capacidade da concessionária de fornecer energia dentro dos padrões adequados de tensão e corrente mínimos necessários para garantir o funcionamento adequado de máquinas e equipamentos elétrico, maior será a qualidade do produto “energia elétrica”.

2.3.2 QUALIDADE DO SERVIÇO

Quando falamos em qualidade do serviço referimo-nos a continuidade. Para Pinheiro (2012, p. 5), a “continuidade pode ser especificada pela confiabilidade de rede elétrica”. A confiabilidade por sua vez, é expressa pela robustez do sistema e adequabilidade, ou seja, capacidade de suportar condições externas e adequa-se a demanda de consumo diário. Este aspecto de qualidade relaciona-se diretamente a frequência e duração das interrupções.

De acordo com Arrifano, Corrêa e Bandeira (2014, p. 2) problemas relacionados as interrupções, necessitam de uma avaliação mais complexa, que investigue as causa, sub-causas, duração e frequência, para estabelecer quais ações devem ser tomadas, ao passo que problemas de oscilação de tensão podem ser corrigidas com pequenas obras.

Em geral, a frequência de interrupções está relacionada as condições físicas dos ativos da distribuidoras e ao grau de investimento realizado pela empresa ao logo dos anos. A duração das interrupções, por sua vez, esta associada a capacidade de sanar ocorrências internas e externas, visando à

recomposição e reparo da rede, no menor tempo possível (INSTITUTO ACENDE BRASIL, 2014).

A forma usual de avaliar as empresas que compõe o setor elétrico brasileiro é o acompanhamento dos indicadores de continuidade. No Brasil a legislação em vigor adota dois padrões de indicadores, os individuais e coletivos. Mensurados a partir de interrupções de longa duração, isto é, superiores a três minutos (ANEEL, 2014)

Arrifano, Corrêa e Bandeira (2014, p. 2) definem indicador de continuidade “como representação quantificável do desempenho de um sistema elétrico, cujo objetivo é assegurar níveis desejáveis e comparar o desempenho das concessionárias com valores definidos durante os ciclos de revisão tarifária”.

Os padrões individuais são mensurados a partir dos indicadores que devem ser apurados para todas as unidades consumidoras, a saber: *i)* DIC (Duração de Interrupção por Unidade Consumidora); *ii)* FIC (Frequência de Interrupção por Unidade Consumidora); *iii)* DMIC (Duração Máxima de Interrupção por Unidade Consumidora); e *iv)* DICRI (Duração da interrupção individual ocorrida em dia crítico por unidade consumidora ou ponto de conexão).

Sendo assim definidos:

Quadro 3 – Equações dos indicadores individuais e coletivos.

INDICADORES INDIVIDUAIS	DEFINIÇÃO
Duração de Interrupção Individual por Unidade Consumidora (DIC).	O DIC é o indicador de continuidade que demonstra quanto tempo uma Unidade Consumidora ou Ponto de Conexão ficou sem energia elétrica, num determinado período de tempo. Definido pela Eq. (1):
$DIC = \sum_{i=1}^n t(i)$	
(1)	
Frequência de interrupção individual por unidade consumidora ou ponto de conexão (FIC).	O FIC é o indicador de continuidade que demonstra o número de vezes que uma Unidade Consumidora ou Ponto de Conexão ficou sem energia elétrica, num determinado período de tempo. Definido pela Eq. (2):
$FIC = n$	
(2)	
Duração máxima de interrupção contínua por unidade consumidora ou por ponto de conexão (DMIC)	O DMIC é o indicador de continuidade que demonstra a duração máxima de tempo que uma Unidade Consumidora ou Ponto de

	Conexão ficou sem energia elétrica, num determinado período de tempo. Ele limita o tempo máximo de interrupção, para impedir que a distribuidora deixe o consumidor um longo tempo sem energia elétrica. Definido pela Eq. (3)
$DMIC = t(i)_{max}$	(3)
$DICRI = t_{critico}$	(4)

Onde:

i = índice de interrupções da unidade consumidora no período de apuração, variando de 1 a n ;

n = número de interrupções da unidade consumidora considerada, no período de apuração;

$t(i)$ = tempo de duração da interrupção (i) da unidade consumidora considerada ou ponto de conexão, no período de apuração;

$t(i)_{max}$ = valor correspondente ao tempo da máxima duração de interrupção contínua (i), no período de apuração, verificada na unidade consumidora considerada, expresso em horas e centésimos de horas.

$t_{critico}$ = duração da interrupção ocorrida em dia crítico.

No Brasil os indicadores de continuidade individual são apurados em três períodos: anual, trimestral e mensal. Os valores devem se apresentados na fatura de energia aos consumidores. E, caso haja violação dos padrões a distribuidora deverá calcular a compensação e efetuar o crédito na fatura, em até dois meses após o período de apuração. (ANEEL, 2014, p. 53).

Os indicadores de caráter coletivo são DEC (Duração equivalente de interrupção por unidades consumidoras) e FEC (Frequência equivalente de interrupção por unidades consumidoras). E servem de referência para monitorar e classificar as concessionárias quanto ao serviço de fornecimento de energia elétrica.

Sendo assim definidos:

Quadro 4 - Equações dos indicadores coletivos

INDICADORES COLETIVOS	DEFINIÇÃO
Duração equivalente de interrupção por unidades consumidoras (DEC).	DEC é o indicador de continuidade que demonstra o tempo médio que um consumidor de um conjunto considerado ficou sem energia elétrica, num determinado período de tempo. Definido pela Eq. (4):
$DEC = \frac{\sum_{i=1}^{Cc} DIC(i)}{Cc}$	(5)
Frequência equivalente de interrupção por unidades consumidoras (FEC).	FEC é o indicador de continuidade que demonstra o número de interrupções médio que um consumidor de um conjunto considerado sofreu num determinado período de tempo. Definido pela Eq. (5):
$FEC = \frac{\sum_{i=1}^{Cc} FIC(i)}{Cc}$	(6)

Onde:

i = índice de unidades consumidoras atendidas em BT ou MT faturadas do conjunto;

C_c = número total de unidades consumidoras faturadas do conjunto no período de apuração, atendidas em BT ou MT.

Fonte: (ANEEL, 2014); (ARRIFANO, CORRÊA e BANDEIRA, 2014); (SILVA, LEBORGNE e ROSSINI, 2014).

Os limites DEC e FEC estabelecidos para as concessionárias são fixados mediante análise comparativa dos atributos físico-elétricos de conjuntos elétricos semelhantes das empresas distribuidoras de energia e informações referentes aos indicadores de continuidade do ano anterior. Contudo, esse mecanismo não é utilizado como referência para revisão tarifária, servindo apenas de base para aplicar penalidades às concessionárias. No contexto internacional, os principais indicadores de continuidade são: SAIDI - System Average Interruption Duration Index; SAIFI - System Average Interruption Frequency Index, para os indicadores coletivos; CAIDI - Customer Average Interruption Duration Index e CAIFI - Customer Average Interruption Frequency Index, para indicadores individuais (IEEE, 2004, p. 4-5).

Definidos pelas equações do quadro abaixo:

Quadro 5 – Equações dos indicadores individuais e coletivos segundo literatura internacional.

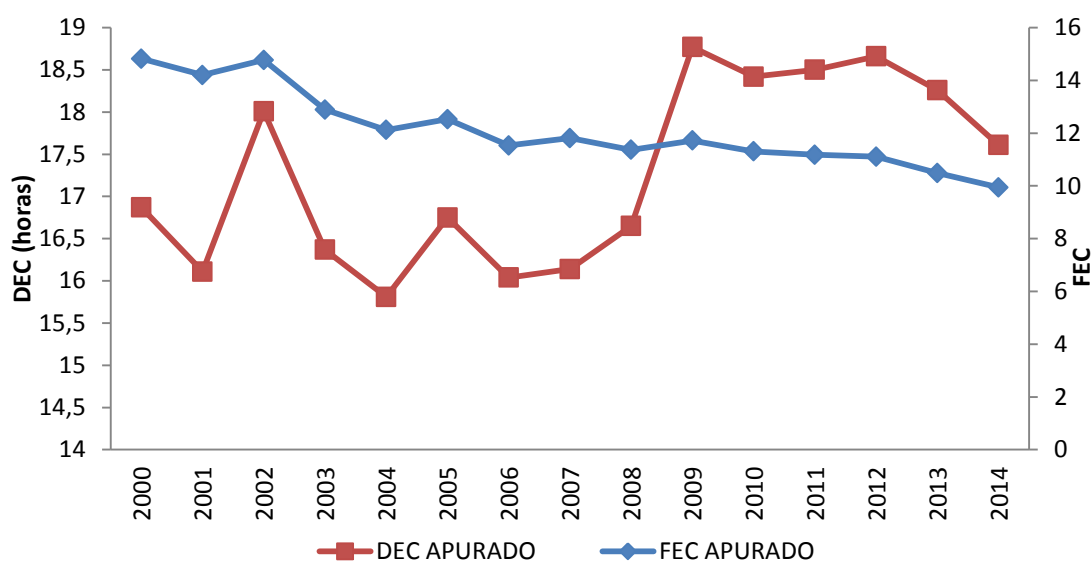
INDICADORES INTERNACIONAIS	EQUIVALENTE A REGULAMENTAÇÃO BRASILEIRA
$SAIDI = \frac{\sum r_i N_i}{N_T}$	DEC
$SAIFI = \frac{\sum N_i}{N_T}$	FEC
$CAIDI = \frac{\sum r_i N_i}{\sum N_i} = \frac{SAIDI}{SAIFI}$	-----
$CAIFI = \frac{\sum N_i}{CN}$	-----
Onde: N_i = número de consumidores afetados por interrupção sustentada no período investigado; N = quantidade total de consumidores pertencentes ao conjunto elétrico afetado; r_i = tempo de reestabelecimento do fornecimento; CN = número total de consumidores afetados por interrupção sustentada no período de investigado.	

Fonte: (IEEE, 2004, p. 4-6)

Nos últimos anos, DEC e FEC tiveram desempenhos diferentes. O indicador DEC sofreu diversas oscilações e posterior estabilidade no período de 2009 a 2014. O indicador FEC teve comportamento regular com notória queda dos valores apurados deste o ano 2000.

Conforme podemos verificar na figura abaixo:

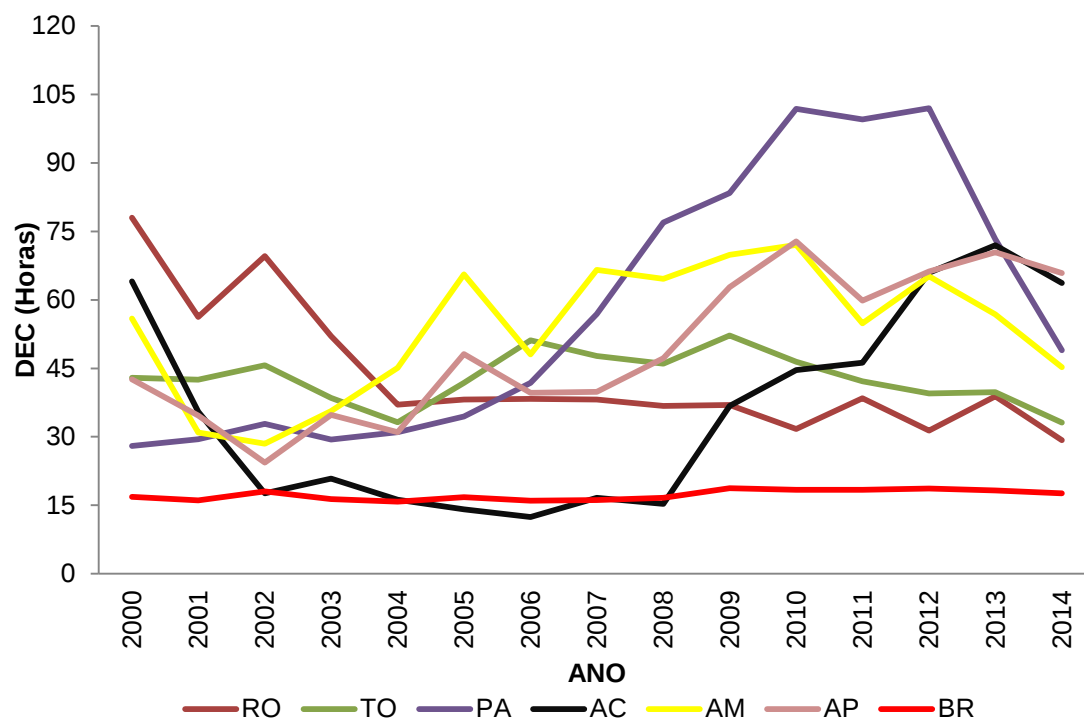
Figura 7 – Linha histórica do desempenho dos indicadores de continuidade no Brasil.



Fonte: ANEEL, 2015.

Os valores apurados para DEC e FEC no Amazonas são bem acima dos valores aferidos nacionalmente e nos Estados da Região Norte, com exceção dos valores apurados para o indicador DEC no Estado do Pará a partir do ano de 2008, conforme observamos na **Figura 8**.

Figura 8 – Linha histórica comparativa do indicador DEC nos Estados da Região Norte e no Brasil.

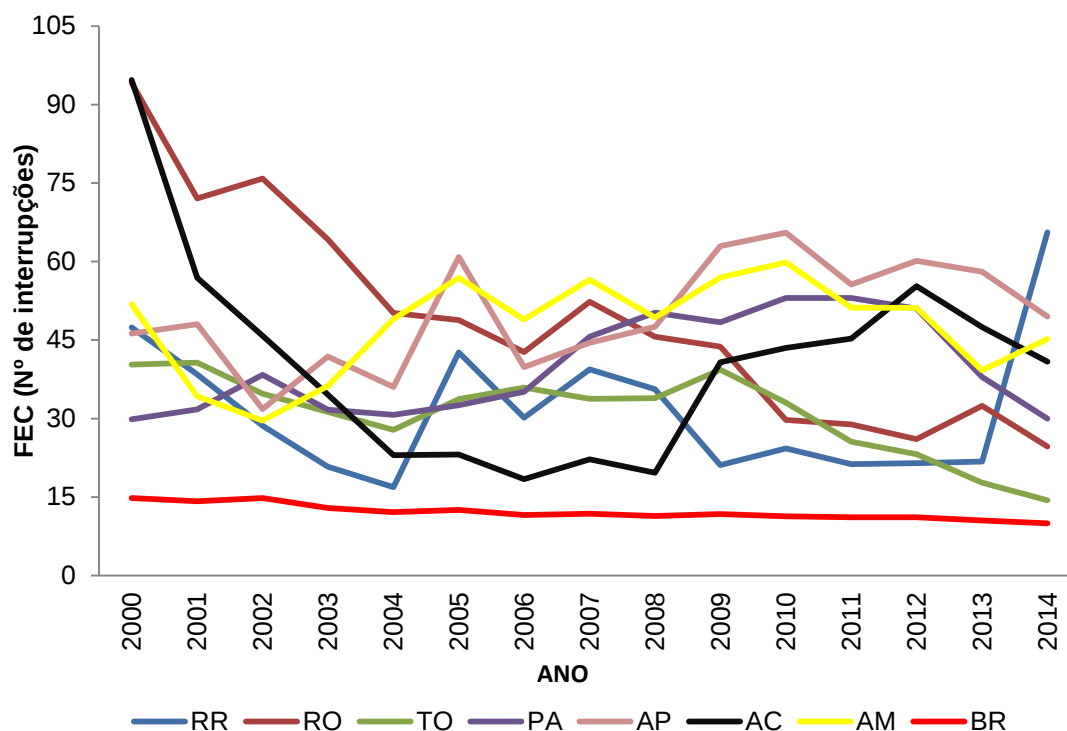


Fonte: ABRADÉE, 2014; ANEEL, 2015.

Nota: Não foi possível exibir a linha histórica do Estado de Roraima devido à falta de informações para o horizonte de tempo considerado.

Os indicadores apresentam evolução irregular quando comparados. Os valores verificados em Rondônia apresentaram evolução decrescente bastante acentuada para o FEC, no entanto, estão mais próximos à média nacional do indicador DEC, conforme podemos verificar nas **Figuras 8 e 9**.

Figura 9 – Linha histórica comparativa do indicador FEC nos Estados da Região Norte e no Brasil.



Fonte: ABRADÉE, 2014; ANEEL, 2015.

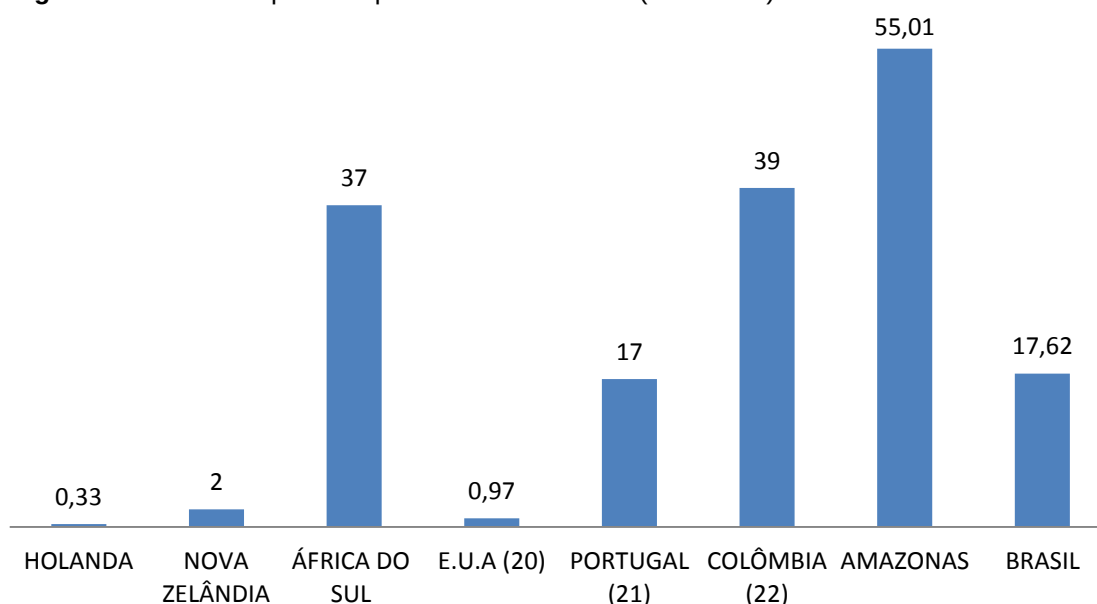
As séries de dados, tanto para DEC quanto FEC, apresentam-se distantes da média do Brasil e possuem comportamento bastante aleatório, com exceção do Acre, que no período de 2002 a 2008, esteve próximo desta. Independentemente da distribuidora, espera-se um serviço de qualidade, no entanto, há de se questionar tal propriedade devido à inconstância observada nas séries de dados.

A pesquisa também procurou verificar valores apurados dos indicadores DEC e FEC em outros países, dentre os quais foi possível verificar os valores referentes aos indicadores apurados na Holanda, Nova Zelândia, Índia, África do Sul e Estados Unidos, nos Estados da Região Norte e ainda o limite estabelecido para indicadores em Portugal e Colômbia.

Respeitando as particularidades regulatórias dos países mencionados, verifica-se que os indicadores brasileiros estão acima dos valores apurados nos países pesquisados. Verificou-se que a média mensurada para o indicador DEC no Estado do Amazonas nos últimos quinze anos é superior ao verificado nos países mencionados. Estando acima média nacional para o mesmo período.

Para os consumidores indianos, o DEC verificado foi de 1.364,42 horas/ano (CEA, 2011), o mais alto índice verificado neste estudo. Comparado aos outros seis países e ao Brasil, os consumidores do Amazonas passaram mais tempo sem energia elétrica, como se observa na **Figura 10**.

Figura 10 – Valores apurados para o Indicador DEC (horas/ano)



Fonte: NEL e HAARHOFF, 2011; ESKOM²⁰, 2014; APPA²¹, 2014; ERSE²², 2013; GREG²³, 2012; ANEEL, 2015.

²⁰ ESKOM - Integrated Results for the year ended 31 March 2014/ÁFRICA DO SUL. Disponível em: <http://www.eskom.co.za/OurCompany/MediaRoom/Documents/IRpresentation2014.pdf>. Acessado em 05/09/2015.

²¹ APPA – Associação Americana de Energia Pública/E.U.A. disponível em: http://www.publicpower.org/files/PDFs/2013DSReliabilityAndOperationsReport_FINAL.pdf. Acessado em: 05/08/2015. (p. 14).

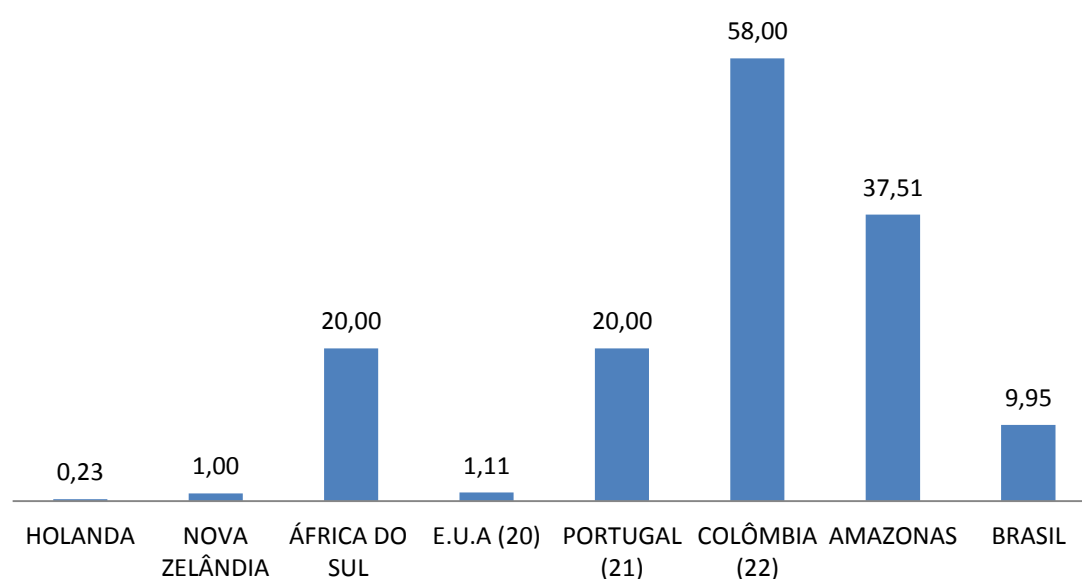
²² ERSE - Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos é a agência responsável pela regulamentação dos setores do gás natural e da eletricidade na República Portuguesa. Indicadores correspondentes a ZONA “C” de qualidade do serviço. Disponível em: http://www.erse.pt/pt/consultaspublicas/consultas/documents/43_4/dr_diretiva%2020-2013-parametros.pdf. Acessado em: 05/08/2015. (p. 34306).

²³ GREG – Comissão reguladora de Energia e Gás é uma entidade altamente técnico e tem por objetivo coordenar os serviços de electricidade, gás natural, gás liquefeito de petróleo (GLP) e combustíveis líquidos da República da Colômbia. Indicadores correspondentes ao IV GRUPO de qualidade. Disponível em:

Nota: Os valores de DEC apresentados a nível nacional e estadual correspondem ao ano de 2014.

Os valores apurados para o indicador FEC embora tenha sido superior a maioria dos valores encontrados, foi inferior a valor verificado na Índia, de 1182,05 interrupções/ano (CEA, 2011); e valor estabelecido pela agência reguladora colombiana. Conforme se verifica na **Figura 11**, os valores apurados do indicador no Amazonas, no Brasil e nos demais países consultados.

Figura 11 – Valores apurados para o Indicador FEC (nº de interrupções/ano).



Fonte: NEL e HAARHOFF, 2011; ESKOM, 2014; APPA, 2014; ERSE, 2013; GREG, 2012; ANEEL, 2015.

Nota: Os valores de FEC apresentados a nível nacional e estadual correspondem ao ano de 2014.

Tão importante quanto à continuidade do fornecimento, a qualidade do produto, pois esta fora dos padrões implica no mau funcionamento de máquinas, levando ao consumo inadequado de energia elétrica.

2.3.3 QUALIDADE DO PRODUTO

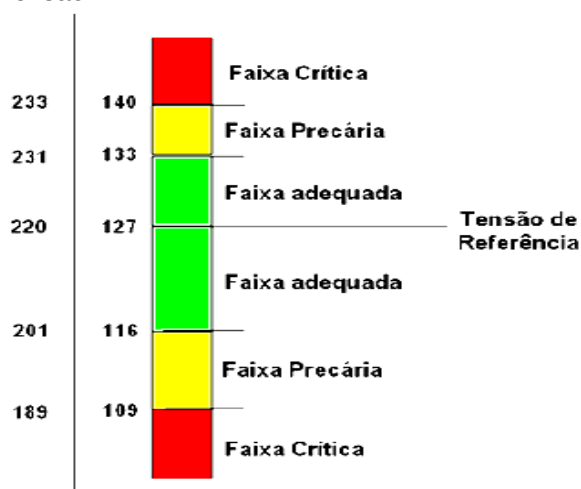
O segundo aspecto da qualidade envolve a conformidade da tensão fornecida, que deve possuir requisitos técnicos necessários para garantir o funcionamento satisfatório de máquinas e equipamentos elétricos, conforme

estabelecido pela legislação brasileira. Os aspectos relevantes à conformidade da tensão, ou seja, qualidade do produto em regime permanente ou transitório são:

- a) Tensão em regime permanente;
- b) Fator de potência;
- c) Harmônicos;
- d) Desequilíbrio de tensão;
- e) Flutuação de tensão; e
- f) Variações de tensão de curta duração; e variação de frequência (ANEEL, 2014, p. 5).

Vale ressaltar, que o termo “conformidade de tensão elétrica” refere-se à comparação do valor de tensão obtido por meio de um conjunto de leituras, em relação aos níveis de tensão especificados como adequados, precários e críticos definidos no Módulo 8 do PRODIST (**Figura 12**).

Figura 12 - Faixas de Tensão.



Fonte: BRASIL, 2015

No Brasil, a tensão final de fornecimento padrão de energia elétrica é 110 ou 220 volts, em corrente alternada, com frequência de 60 Hz. Tanto o sistema de distribuição quanto às unidades geradoras devem, em condições normais, operar entre os limites de frequência de 59,9 Hz e 60,1 Hz.

Os distúrbios associados à qualidade da energia elétrica são provenientes, na grande maioria das vezes, de oscilações de tensão, distúrbios

tipo impulso, oscilações transitórias, variações no valor eficaz (RMS) de curta ou longa duração, desequilíbrio de tensão e distorções na forma de onda.

Estes distúrbios representam alterações na forma de onda, em relação à onda teórica puramente senoidal, propriedade característica da carga linear e são apresentados a seguir de forma resumida (IEEE, 1995):

- 1) Variações Instantâneas de Tensão (*Transient Voltages*):** são variações súbitas do valor instantâneo da tensão. Neste grupo estão incluídos os surtos de tensão, transitórios oscilatórios da tensão e os cortes na tensão;
- 2) Variações Momentâneas de Tensão (*Short Duration Voltage Variations*):** são variações momentâneas no valor eficaz, RMS, da tensão entre dois níveis consecutivos com duração incerta e de menos de um minuto.

Geralmente são ocasionadas por curtos-circuitos no sistema elétrico e chaveamento de equipamentos que demandam alta energização. São classificadas como:

- a. Sობтensões momentâneas ou Depressão momentânea de tensão (*Voltage Sags*);
- b. Sobretensões momentâneas ou Elevações momentâneas de tensão (*Voltage Swells*);
- c. Interrupções momentâneas de tensão (*Short Duration Interruptions*), em termos de duração, as interrupções podem ser divididas em: curtíssima duração (*instantaneous*) curta duração (*momentary*) e temporária (*temporary*). Os intervalos de duração são entre $\frac{1}{2}$ ciclo 30 ciclos, entre 30 ciclos e 3 segundos, e 3 segundos e um minuto, respectivamente.

- 3) Variações Sustentadas de Tensão (*Long Duration Voltage Variation*):** são variações de valor rms da tensão entre dois níveis com duração incerta, igual ou maior a um minuto.

São ocasionadas, geralmente, pela entrada e saída de grandes blocos de carga, linhas de transmissão e equipamentos de composição de potência reativa (banco de capacitores e reatores). Essas variações podem ser classificadas como:

- a. Subtensão sustentada (*Under Voltage*): valores de tensão entre 10% e 90% da tensão nominal;
- b. Sobretensão sustentada (*Over Voltage*): valores de tensão superiores a 110% da tensão nominal;
- c. Interrupção sustentada de tensão (*Sustained Interruption*): para valores de tensão inferiores a 10% da tensão nominal ou falta de tensão.

4) Variações Momentâneas de frequência (*Power Frequency Variations*): são pequenos desvios momentâneos do valor da frequência fundamental de tensão de corrente de desequilíbrio entre a geração da energia elétrica e a demanda solicitada pela carga.

Distorção Harmônica Total, Flutuação de Tensão, Cintilação e Desequilíbrio de Tensão: São distúrbios causados pela operação de cargas não lineares e são denominados distúrbios “quase permanentes”.

- a. Distorção Harmônica Total (*Total Harmonic Distortion*): este termo tem sido usado para sinais de tensão como de corrente, para quantificar o nível de distorção da forma da onda em comparação a forma de onda ideal (senoidal), à frequência fundamental;
 - b. Flutuação de Tensão²⁴ (*Voltage Fluctuation*): É uma série de variações de tensão sistemáticas e intermitentes dentro de uma faixa entre 95% e 105% da tensão nominal;
 - c. Cintilação (*Flicker*) é a impressão resultante da variação do fluxo luminoso nas lâmpadas elétricas submetidas às flutuações de tensão do sistema elétrico. Este efeito pode ser
-

notado em ambientes iluminados artificialmente que têm ventilador no teto;

- d. Desequilíbrio de Tensão (*Voltage Imbalance*): é a razão entre a componente de sequência negativa e a componente de sequência positiva da tensão do sistema trifásico.

A distorção harmônica é um dos distúrbios mais comuns na rede elétrica para Capelli (2007, p. 118) “com o incremento de circuitos chaveados nas instalações com reatores eletrônicos, fontes de computadores, inversores de frequência, esse fenômeno aumentou nos últimos anos”.

Segundo Santos (2006), com o crescimento mais intenso e rápida de cargas com princípio de funcionamento baseadas na eletrônica de potências, ditas não lineares, a questão dos harmônicos preocupa devido a sua influência no sistema como um todo.

Dentre os problemas gerados pelas cargas harmônicas, os mais comuns são:

Aquecimento excessivo dos cabos; disparo de dispositivos de proteção; ressonância; interferências eletromagnética que podem ser transmitidas de forma conduzida pelos fios e cabos, ou irradiada pelo ar; queda na tensão eficaz e fator de potência; e excesso de corrente de neutro (CAPELLI, 2007, p. 122-123)

O fator de potência indica quanta energia foi utilizada no trabalho motor e em magnetização. Na prática é a relação entre potência Ativa (KW) e potência Aparente (KVA).

A potência Ativa é responsável pela realização da tarefa, a potência Aparente resulta da soma vetorial da potência Ativa e potência Reativa. A potência Reativa é responsável por criar campos magnéticos, presentes em: motores, transformadores, reatores, lâmpadas fluorescentes, etc (CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A, 2015)

Segundo Mehl (2013) “devido à queda de tensão, o fator de potência dos motores diminui muito diminuindo o torque de partida fazendo com que o período do arranque fique bem maior e, portanto, aumentando a gravidade da queda de tensão”. A literatura é ampla quanto aos parâmetros analisados no

processo de avaliação da qualidade da energia elétrica, no que refere-se à qualidade do produto.

Sendo que as instituições mais conceituadas da área são: Institute of Electrical and Electronics Engineers - IEEE; International Electrotechnical Commission - IEC; Grand Réseaux Électriques a Haute Tension - CIGRE; American National Standards Institute – ANSI; Computer and Business Equipment Manufacturers Association – CBEMA; e Information Technology Industry Council - ITI

Sendo as normais mais importantes e amplamente recomendadas:

- ANEEL: Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional – Módulo 8 – Qualidade da Energia Elétrica
- ONS: Padrões de Desempenho da Rede Básica – Sub-módulo 2.2;
- Curva CBEMA: a curva CBEMA define os níveis de suportabilidade de equipamentos, em função da magnitude da tensão e da duração dos distúrbios, que quando fora da curva podem causar danos aos equipamentos;
- NORMA EUROPEIA – EN50160: define e descreve as características da tensão com relação à frequência, amplitude forma de onda e simetria;
- IEEE – 519: concentra-se na divisão de responsabilidades do problema de harmônicos entre os consumidores e a concessionária. É aplicada de forma mais apropriada aos grandes sistemas industriais
- IEEE-1159 - Recomendações para monitoramento e interpretação apropriada dos fenômenos relacionados a Qualidade da Energia.;
- IEC – 555: documento voltado ao estabelecimento de limites para os harmônicos gerados pelos equipamentos eletrônicos de baixa potência

- IEC – 61000: referência mundial para as medições do nível de harmônicos em sistemas de distribuição. (PAULILO, 2013, p. 35);
- EN 50160 - Power Quality Standard, uma norma europeia, que define parâmetros de qualidade de energia em baixa e média tensões (baixa até 1 kV, média de 1 kV a 35kV) nos sistemas de distribuição de energia elétrica e os desvios permitidos. Esta norma foi definida por entender que a qualidade da energia é responsabilidade de quem fornece e quem utiliza energia elétrica.

A IEEE-1159 de 2001 versa sobre a definição dos distúrbios que interferem causando problemas que atingem a qualidade da energia e seus parâmetros. É uma norma largamente utilizada para o monitoramento por instrumentos quando o assunto é avaliar a energia em circuito. (ARRIFANO, CORRÊA e BANDEIRA, 2014, p. 2).

3. METODOLOGIA DA PESQUISA

No decorrer deste trabalho, foi incessante a preocupação com a metodologia que seria adotada na coleta das informações necessárias ao estudo proposto, já que o foco da pesquisa é avaliar o PLpT sob a perspectiva dos beneficiários (GUIMARÃES, 2011).

Obter informações que retratassem com maior grau de fidelidade a realidade dos moradores beneficiados pelo PLpT e que nos permitissem compreender melhor os fenômenos ocorridos nas comunidades rurais ribeirinhas investigadas foram critérios de maior atenção.

Deste modo, as informações utilizadas no trabalho são decorrentes da abordagem qualitativa e quantitativa dos seguintes aspectos: característica socioeconômica dos beneficiários; uso final da energia; composição da cesta energética; e qualidade do serviço de fornecimento elétrico prestado as comunidade atendidas pelo PLpT.

Sendo assim, os resultados obtidos foram alcançados mediante pesquisa de campo com realização de observações *in loco* cujos procedimentos metodológicos de pesquisa e análise de dados aplicados para fins de investigação serão detalhados a seguir:

3.1 DELIMITAÇÃO DA ÁREA DE PESQUISA

Os critérios utilizados para escolha das comunidades onde se realizaram as coletas de dados foram:

- Forma de atendimento: extensão da rede de distribuição;
- Distância do parque gerador: ramais de ligação relativamente mais extensos, quando somadas a extensões das redes de Alta Tensão (AT) e Baixa Tensão (BT);
- Comunidades pertencentes a sistemas elétricos distintos;

- E, localizadas em rotas de navegação comercial com acesso em qualquer período do ano.

Segundo esses critérios, avaliou-se o programa por meio de investigações conduzidas em comunidade de três municípios amazonenses apresentadas no **Quadro 6**, onde foram entrevistadas 107 famílias além de técnicos responsáveis pela manutenção do PLpT nas localidades.

Quadro 6 - Comunidades selecionadas para pesquisa em campo.

Município	Comunidade	Ano de eletrificação *	Extensão da rede (Km)		QTD de uc's**	QTD de questionários aplicados
			AT	BT		
Coari	Vila da Itapéua	2006	29,75	1,51	63	43
Itacoatiara	Nossa Senhora do Perpétuo Socorro – Ilha do Januário	2011	27,29	0,67	24	20
Manauíri	Barro Alto	2005	30,00	1,10	93	44
TOTAL					180	107

Fonte: Pesquisador.

*Ano da conclusão das obras.

**Quantidades de unidades consumidoras (uc's) atendidas regularmente pela energia elétrica na área delimitada para realização da pesquisa em cada localidade. Informações prestadas pelos agentes comunitários de saúde.

A escolha das comunidades também atendeu ao critério da sensibilidade temporal (PEREIRA, CAMACHO, *et al.*, 2008, p. 2) para melhor observação e comparação dos efeitos causados pelo acesso a energia elétrica às comunidades.

3.2 MATERIAL E MÉTODOS

Para obtenção de dados foram utilizadas as seguintes ferramentas metodológicas: levantamento e revisão bibliográfica; análise documental; coleta de dados *in loco* (reconhecimento de área, aplicação de questionários, entrevistas estruturadas, observação direta); e diário de campo.

O levantamento e a revisão bibliográfica, enquanto procedimento metodológico, forneceram subsídios acadêmicos que permitiram maior grau de

conhecimento do tema abordado, assim como sua delimitação. Consistindo na identificação, classificação, coleta e compilação de dados e informações disponíveis em textos acadêmicos (artigos científicos, dissertações de mestrado e livros); dispositivos legais (decretos, leis, e regulamentos); periódicos; informativos; relatórios e em sites oficiais do governo (MME, ANEEL, ELETROBRÁS), das empresas do setor elétrico e do próprio Programa LpT.

A pesquisa documental foi realizada em dois momentos. O primeiro, mediante o estudo das informações contidas nos relatórios mensais de execução do PLpT, de Acompanhamento das ações do Programa Luz para Todos no Amazonas e ligações realizadas no Estado.

Esta etapa da pesquisa, juntamente com o levantamento e revisão bibliográfica, permitiu que fosse traçado um panorama do PLpT em nível estadual, regional e nacional.

A segunda etapa da análise documental consistiu no estudo da evolução dos indicadores coletivos DEC e FEC, tanto em nível estadual quanto nacional. Além da verificação dos limites definidos para os indicadores individuais DIC e FIC nos conjuntos elétricos: MÉDIO E BAIXO AMAZONAS; MÉDIO SOLIMÕES E JURUÁ; E RIO NEGRO E BAIXO SOLIMÕES, aos quais pertencem os municípios de Itacoatiara, Coari e Manaquiri.

A coleta de dados *in loco* foi realizada mediante aplicação de questionários, formulários, entrevistas e observações direta, realizada em três fases:

1. **Reconhecimento de área:** Esta fase consistiu no georreferenciamento das localidades e domicílios na delimitação das áreas de pesquisa e no contato inicial com os representantes administrativos, agentes de saúde das comunidades e moradores, além do percurso “a pé” de toda localidade, a fim de identificar o número total de residências e ainda a quantidade de moradias desocupadas e/ou com ligação clandestina de energia.

O objetivo desta etapa foi definir a quantidade de questionários a serem aplicados.

2. **Aplicação dos questionários aos responsáveis pelas UC's atendidas pelo PLpT; entrevista dos representantes administrativos das comunidades; agentes comunitários de saúde e técnicos responsáveis pela implantação e manutenção do programa:** Nesta fase, realizada em 2014, todas as respostas fornecidas foram transcritas em tempo real pelo pesquisador e lidas, posteriormente, para que os entrevistados pudessem confirmar suas respostas, modificá-las ou acrescentar algo mais.

A **Figura 13** ilustra a etapa de coleta de dados que teve início com aplicação de quarenta e quatro questionários entre os dias 03 e 06 de setembro de 2014 na Comunidade Barro Alto, seguindo da realização de 43 questionários na Comunidade Vila do Itapéua, entre os dias 12 e 15 de novembro e por último da confecção de 20 questionários, entre os dias 19 e 22 de novembro do mesmo ano, junto aos moradores da Comunidade Nossa Senhora do Perpétuo Socorro, localizada na Ilha do Januário, Itacoatiara.

Figura 13 - Em (a): Aplicação de questionário na Comunidade Barro Alto; (b) Reconhecimento de área e contato inicial na Vila do Itapéua; e (c) Coleta de dados na Comunidade Nsa. Sra. Perpétuo Socorro.



Autoria: Arquivos pessoais.

Os questionários aplicados, cujo modelo encontra-se no **ANEXO E**, são compostos por vinte e cinco quesitos distribuídos em cinco seções, cujo objetivo era caracterizar as unidades consumidoras; traçar o perfil sócio-econômico dos moradores; caracterizar a cesta energética dos períodos pré e pós-eletrificação; levantar informações acerca da quantidade, frequência e

duração das interrupções; período do ano e natureza dos cortes; como a concessionária é notificada e tempo de resposta quando há problemas de fornecimento e qualidade do atendimento prestado pela concessionária.

As entrevistas com os representantes administrativos das comunidades e agentes de saúde comunitários foram feitas concomitantemente às aplicações dos questionários e com uso de formulário composto de cinco tópicos referentes à identificação da comunidade, localização, quantidade de moradores, número de domicílios e infraestrutura disponível na comunidade.

As perguntas realizadas foram de formato livre abordando temas relativos ao histórico das comunidades, período pré e pós-eletrificação, forma de atendimento elétrico da comunidade pelo programa, melhorias observadas, qualidade do fornecimento elétrico – *se há muitas interrupções de energia e quanto tempo à concessionária leva para reestabelecer o abastecimento de energia elétrica* – e quais as principais atividades econômicas da localidade. Aos agentes comunitários de saúde ainda foram realizadas perguntas relativas ao estado de saúde dos comunitários e quanto à ocorrência de casos de malária e/ou dengue.

A primeira entrevista realizada com os técnicos responsáveis pela implantação e manutenção do PLpT ocorreu em 02 de outubro de 2013 em visita técnica ao Comitê Gestor Estadual na cidade de Manaus.

Nesta ocasião foram solicitadas informações acerca da execução do programa no Estado do Amazonas. As demais entrevistas ocorreram nos escritórios locais da concessionária de energia, responsável pela geração e distribuição no interior do Amazonas nas datas: 02 e 03 de setembro de 2013 (Coari), 06 de fevereiro (Manaquiri) e 05 de março de 2015 em Novo Remanso²⁵ (Itacoatiara).

Estas entrevistas seguiram roteiro composto por dez perguntas divididas em dois tópicos abordando temas relacionados às dificuldades de manutenção

²⁵ Localidade onde está instalada a unidade geradora distribuidora que atende a Comunidade Nossa Senhora do Perpétuo Socorro.

do programa e adequabilidade do parque gerador. Vale ressaltar a colaboração dos agentes entrevistados que aproveitaram a ocasião para expor seu ponto de vista em relação à implantação do programa e os desafios da manutenção na Região Amazônica.

3. **Observação direta:** Nesta fase, observadores locais registraram número, quantidade e a duração das interrupções elétricas no período de trinta dias. Registrou-se também se a falta de energia foi decorrente de um corte repentino ou precedido dos fenômenos elétricos observáveis, tais como, luz fraca/brilhosa demais e/ou TV com imagem reduzida.

Nesta etapa da investigação foram registradas somente interrupções com duração igual ou superior a três minutos (ANEEL, 2014) em planilhas de acompanhamento cujo modelo está disponível no **ANEXO F**.

Essas observações foram realizadas entre dias 14 de novembro e 15 de dezembro de 2014 na Vila do Itapéua por dois observadores. No período de 20 de Novembro a 21 de dezembro de 2014 na Comunidade Nsa. Sra. do Perpétuo Socorro por dois observadores e por quatro observadores entre os dias 03 de fevereiro e 04 de março de 2015 na Comunidade Barro Alto.

3.3 ANÁLISE DE DADOS

Após o período do trabalho de campo, os dados foram classificados, sistematizados e tabulados para análise e apresentação dos resultados através de tabelas, quadros demonstrativos e gráficos representativos.

O tratamento dos dados foi realizado mediante análise descritiva e teste estatístico por meio do Office Excel e Software Estatístico R 3.0.2, com pacotes diversos. O nível de significância usado foi de 5% para testar diferença estatística das variáveis tempo de duração da interrupção de energia entre as comunidades ribeirinhas com intervalos de confiança de 95% usando simulação de Monte de Carlo com emprego da distribuição Exponencial (CASELLA e BERGER, 2010).

Para testar a diferença estatística da variável número de interrupções de energia entre as comunidades ribeirinhas utilizou-se o modelo de regressão logística (AGRESTI e FINLAY, 2009)

Para efeitos de estudo comparativo os dados obtidos foram confrontados com os parâmetros estabelecidos para os indicadores DIC e FIC informados no sítio oficial da Aneel e que são apresentados no **Quadro 7**.

Quadro 7 – Limites definidos para os indicadores *DIC* e *FIC* – NÃO URBANO/MENSAL.

Conjunto Elétrico	Ano Base	Comunidade/Município	DIC (Em horas)	FIC (Nº.de Interrupções)
Médio Solimões e Juruá	2014	Vila do Itapéua/Coari	27,01	17,24
Rio Negro e Baixo Solimões	2015	Barro Alto/Manaquiri		
Médio e Baixo Amazonas	2014	Nsa. Sra. do Perpétuo Socorro/Ilha do Januário/Itacoatiara		

Fonte: ANEEL. Disponível: <http://www.Aneel.gov.br/aplicacoes/srd/indqual/default.cfm>. Acessado em: 9 de março 2015.

O cálculo dos indicadores individuais DIC e FIC foi realizado por meio do emprego das Equações 1 e 2 (**Quadro 3**, p. 41) ao conjunto de dados obtidos durante o período de observações *in loco*.

A estimativa dos indicadores DEC e FEC foi realizada com base nas Equações 4 e 5 (**Quadro 4**, p. 42), onde as variáveis utilizadas foram: a quantidade de unidades consumidoras, o total de unidades consumidoras presentes no perímetro estabelecido para a execução da pesquisa e as similaridades observadas nos registro de interrupções efetuadas pelos agentes de campo – TEMPO DE DURAÇÃO E NÚMERO DE INTERRUPÇÕES.

Ressalta-se que demais aspectos investigados também serão apresentados no capítulo seguinte que são constituídos por resultados obtidos e testes estatísticos.

4. RESULTADOS

O sistema de distribuição de energia elétrica é complexo e envolve vários agentes que devem trabalhar em harmonia para que o consumidor possa usufruir dos benefícios gerados pela eletricidade. Essa complexidade exige que a avaliação do serviço de fornecimento envolva vários fatores técnicos e comerciais, além de fatores geográficos.

O estudo realizado se concentrou na avaliação da continuidade do serviço de energia elétrica, assim como na elaboração do perfil das comunidades e populações beneficiadas pelo PLpT, na caracterização do consumo de energia elétrica e cesta energética.

Os resultados apresentados decorrem da abordagem qualitativa e quantitativa e análise descritiva dos dados obtidos pela aplicação dos questionários e das observações realizadas *in loco*. No entanto, antes da apresentação dos resultados é preciso fazer as seguintes considerações:

- I. Todas as comunidades são atendidas por meio da extensão das redes de distribuição oriundas de usinas termoeletricas (UTE de Novo Remanso, atendimento a Nossa Senhora do Perpétuo Socorro; UTE de Manaquiri, atendimento a Barro Alto; e UTE de Coari, atendimento a Vila do Itapéua.);
- II. Barro Alto e Vila do Itapéua são atendidas por ramais de distribuição aéreos localizados ao longo da estrada de terra que liga as comunidades à sede dos municípios. Nossa Senhora do Perpétuo Socorro, por esta localizada em uma Ilha, foi universalizada por meio de cabos subaquáticos.

Deste modo os resultados serão apresentados por comunidades pesquisadas, a saber: Comunidade Nossa Senhora do Perpétuo Socorro, Comunidade Barro Alto e Comunidade Vila do Itapéua.

O teste estatístico será apresentado no final do capítulo.

4.1. COMUNIDADE NOSSA SENHORA DO PERPÉTUO SOCORRO (NSPS)

A comunidade Nossa Senhora do Perpétuo Socorro está localizada na Ilha do Januário no Município de Itacoatiara - 3° 9'2.48"S; 59°20'35.23"O - entre o Paraná da Eva e o Rio Amazonas (**FIGURA 14**). Não possui acesso terrestre e encontra-se a aproximadamente 75,07 km em linha reta de Manaus e 101,07 km de Itacoatiara, também em linha reta.

Figura 14 – Aspectos ribeirinhos da Comunidade Nossa Senhora do Perpétuo Socorro.



Fonte: Google Earth/Arquivos pessoais.

Foi fundada em 1942 e, antes do processo de eletrificação, a comunidade contava com um grupo gerador (potência não especificada) que atendia a escola e alguns comunitários próximos.

Somente em 2010 a comunidade foi interligada, através da extensão de 27,29 km de rede alta tensão (AT), que atravessa o leito do Paraná da Eva por meio de cabos subaquáticos vindos da rede de distribuição do Sistema de Geração de Novo Remanso, Novo Remanso/Itacoatiara, e 0,67 km de rede de baixa tensão (BT) na comunidade.

Na época da entrevista, em novembro de 2014, a população da comunidade era composta por 24 famílias, 75 pessoas, residentes em 24 unidades consumidoras atendidas por ligação monofásica, das quais 20 compuseram o corpo amostral dessa pesquisa.

A localidade apresenta características ribeirinhas –, sem ruas, com casas distantes umas das outras e construídas em piso suspenso, todas de madeira com banheiro externo, das quais 18 possuem fossas sépticas. O lixo produzido pelos moradores é enterrado após ser queimado.

A comunidade conta com uma escola municipal que possui duas salas de aula que atendem aos alunos residentes na localidade e adjacências em turmas do ensino fundamental e médio tecnológico nos turnos matutino, vespertino e noturno, respectivamente. Embora haja postes, a comunidade não possui iluminação pública.

Os comunitários têm à sua disposição um pequeno centro comunitário com cozinha social e também um pequeno comércio de estivas em geral. Entretanto, a localidade não possui rede de distribuição de água encanada e potável, ocasionando casos significativos de diarreia, verminose e micose, principalmente nos períodos de vazante (julho-outubro) e subida das águas (dezembro-fevereiro), segundo informações prestadas pela agente comunitária de saúde local.

O nicho econômico da localidade é AGRÍCOLA FAMILIAR com cultivos de maracujá, mandioca, milho, melancia, mamão e maxixe, e a pesca de subsistência, como principal fonte de proteína animal, cujo excedente é posto à venda. Os produtos advindos da agricultura são comercializados nas feiras do município de Manaus. A RENDAFAMILIAR de 90% dos entrevistados é igual ou menor a um salário mínimo.

Não foi possível verificar o **consumo de energia elétrica**, pois as faturas de energia não são entregues deste o ano de 2013, segundo informaram os moradores que na ocasião das entrevistas reclamaram a necessidade de deslocamento até a cidade de Manaus para obterem suas

faturas para pagamento, quando não é possível retirar a segunda via pelo sítio oficial da concessionária, decorrentes das dificuldades de acesso à internet.

Com a verificação do **uso energético**, constatamos que 85% dos moradores entrevistados fazem uso DOMÉSTICO da energia elétrica e 10% a utilizam para atividades de PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA e, 5% utilizam com fins de PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA, bem como uso DOMÉSTICO e COMERCIAL.

Quando questionados acerca da realização de novas atividades após a implantação do PLpT, todos os entrevistados responderam **SIM**.

FAZER O USO DE ELETRODOMÉSTICOS PARA EXECUÇÃO DE ATIVIDADES DOMÉSTICAS foi apontada por 90% dos entrevistados como atividade mais realizada. De acordo com 70% dos pesquisados, ESTUDAR NO PERÍODO DA NOITE foi a segunda atividade mais praticada, seguida da IRRIGAÇÃO e CONSERVAÇÃO DE PRODUTOS, conforme 30% dos moradores (**TABELA 7**).

Tabela 7 – Percentual de atividades desenvolvidas no período *ex-post*.

Novas Atividades	SIM (%)	NÃO (%)
Estudar no Período da Noite	70	30
Uso de Eletrodomésticos	90	10
Irrigação	30	70
Conservação de Produtos de origem agropecuária, caça ou pesca.	30	70
Aumento da Área de Cultivo	25	75
Diversificação da Produção	10	90
Beneficiamento da Produção	25	75
Uso de Maquinário Elétrico	0	100

Fonte: Resultado da Pesquisa.

Diante de uma lista de nove itens, os moradores também foram questionados a respeito de **quais itens consideravam importantes para bem-estar próprio e da comunidade**.

Das repostas fornecidas, 95% dos comunitários responderam que consideram importante a EDUCAÇÃO, SAÚDE, SEGURANÇA, EMPREGO, ILUMINAÇÃO PÚBLICA e AUMENTO DE RENDA. E, 90% o ACESSO A ENERGIA ELÉTRICA e o TRANSPORTE PÚBLICO.

Confrontados a respeito de quais itens haviam “melhorado” após o processo de eletrificação, 95% apontaram a EDUCAÇÃO e 75% o ACESSO A ENERGIA ELÉTRICA. Entretanto, os itens EMPREGO; ILUMINAÇÃO PÚBLICA e SEGURANÇA tiveram o pior desempenho, como verifica-se na

TABELA 8:

Tabela 8 – Itens considerados importantes aos bem estar e qu sofrem melhoram após a implantação do PLpT. Comunidade Nossa Senhora do Perpétuo Socorro, novembro de 2015.

Itens que contribuem para o bem-estar	Proporção de importância para o bem-estar social (%)	Apresentaram melhora após o processo de eletrificação (%)
Educação	95	95
Acesso a Energia Elétrica	90	75
Saúde	95	45
Segurança	95	5
Transporte Público	90	30
Emprego	95	15
Iluminação Pública	95	15
Aumento de Renda	95	35

Fonte: Resultado da Pesquisa.

Com relação à **caracterização da Cesta Energética**, cujo objetivo foi identificar os energéticos utilizados nas comunidades pesquisadas, verificou-se fontes de energia utilizadas na geração particular de eletricidade – e também para transporte - caso do item gasolina; iluminação de ambientes internos e externos; e para cozedura de alimentos nos períodos *ex-ante* e *ex-post* ao PLpT.

Observou-se o fim do uso de ÓLEO DIESEL e QUEROSENE. No entanto, houve apenas uma tímida redução do uso de velas e pilhas conforme verifica-se na **TABELA 9**, que demonstra redução de 5% no uso desses energéticos. Outros energéticos amplamente utilizados são GASOLINA, para transporte, e GLP e LENHA para preparo de alimentos.

Tabela 9 – Perfil da Cesta Energética verifica em NSPS. Novembro de 2014.

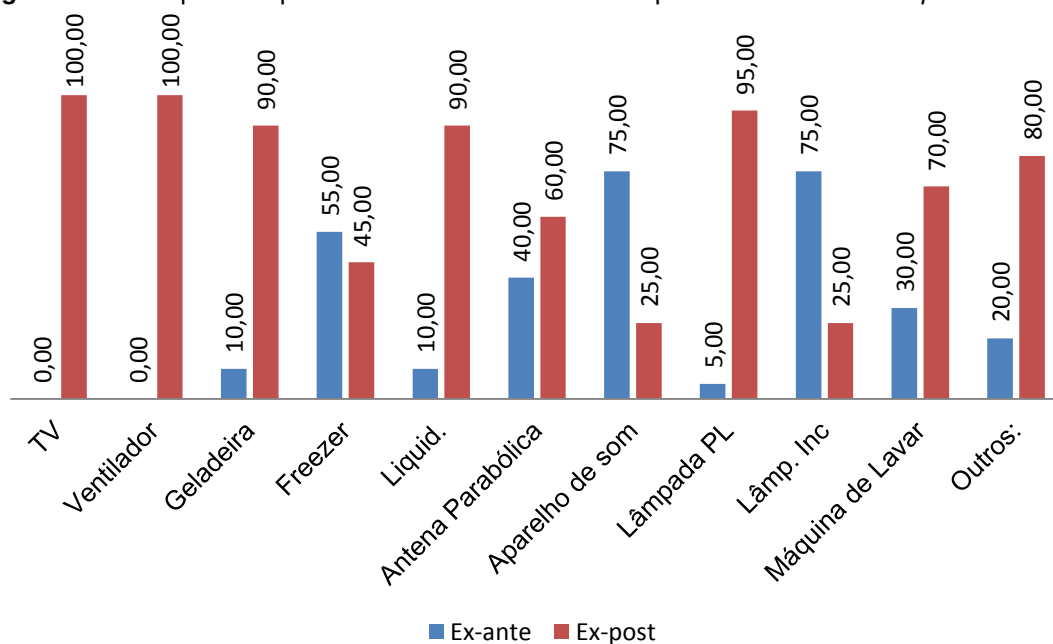
ENERGÉTICO	<i>Ex-ante</i> (%)	<i>Ex-post</i> (%)
Óleo diesel	95	0
Gasolina	90	95
Querosene	10	0
GLP	95	100
Lenha	80	75
Pilha	80	75
Carvão	65	70
Vela	100	95

Fonte: Resultado da Pesquisa.

Verificou-se também o percentual de moradores que haviam **adquirido eletrodomésticos após a instalação do PLpT**. Os resultados demonstraram que 100% dos moradores entrevistados compraram APARELHOS DE TV e VENTILADORES. Em relação à aquisição de produtos da “linha branca”, 90% adquiriram GELADEIRAS e 70% MÁQUINAS DE LAVAR.

A proporção de aquisição de eletrodomésticos entre os períodos *ex-ante* e *ex-post* PLpT podem ser observados na **FIGURA 15**.

Figura 15 – Pesquisa de posse de eletrodomésticos nos períodos *ex-ante* e *ex-post*.



Fonte: Resultado da Pesquisa.

Destaca-se, ainda, a aquisição de lâmpadas FLUORESCENTES TIPO PL, e em “OUTROS”, a compra de APARELHOS DE DVD's (22,0%) e FERRO DE PASSAR (15%).

Com relação à **verificação da qualidade do serviço de energia elétrica** prestada aos moradores da comunidade, 55% dos entrevistados classificaram como “BOM”; 30% como “REGULAR” e, somente 15% consideram “ÓTIMO”. Para 45% dos entrevistados, o reestabelecimento da energia é feito entre 1 e 4 horas.

De acordo com 90% dos entrevistados, há OCORRÊNCIAS DE OSCILAÇÕES VISÍVEIS DE ELETRICIDADE ao menos uma vez por semana. Destes, 60% afirmam que as oscilações observadas são SEGUIDAS DE

CORTES de energia. Verificou-se ainda, que 95% dos entrevistados afirmaram haver CORTES REPENTINOS DE ENERGIA ELÉTRICA SEMANALMENTE (Tabela 10).

Tabela 10 – Percepção dos moradores da Comunidade Nossa senhora Perpétuo Socorro quanto à ocorrência de oscilações e cortes de energia elétrica. Novembro de 2014.

	Oscilação de energia elétrica	Oscilação elétrica seguida de corte	Corte repentino de eletricidade
SIM	90%	60%	95%
NÃO	10%	40%	5%

Fonte: Resultado da Pesquisa.

Das observações realizadas *in loco* foram registradas nove interrupções pelo 1º observador e 12 pelo observador nº 2, quantidade inferior ao número de interrupções estipuladas para o parâmetro FIC, de 17,24 interrupções/mês, com média de três registros por semana para o 2º observador, valor previamente mencionado na fase das entrevistas (Tabela 11).

Tabela 11 - Estatísticas do número de cortes de energia elétrica na Comunidade Nossa Senhora do Perpétuo Socorro no período de 20 de Novembro a 20 de Dezembro de 2014.

Medidas	OBSER. 1	OBSER. 2
Média	2,25	3
Mediana	2	3
Desvio padrão	0,5	0,82
Variância da amostra	0,25	0,67
FIC (Nº de Interrupções)	9	12

Fonte: Resultado da Pesquisa.

Em relação à dimensão TEMPO DE DURAÇÃO DAS INTERRUPÇÕES DE ENERGIA, o registro mais prolongado foi de 15,06 h e o menor foi de 0,27 h. A unidade consumidora pertencente ao 2º observador registrou 39,59 horas/mês sem energia elétrica com média de 3,05 horas, enquanto o observador nº 1 ficou sem fornecimento por 29,57 horas/mês. Conforme observa-se na Tabela 12.

Tabela 12 – – Análise descritiva dos registros de interrupções na Comunidade Nossa Senhora Perpétuo Socorro no período de 20 de Novembro e 20 de Dezembro 2014.

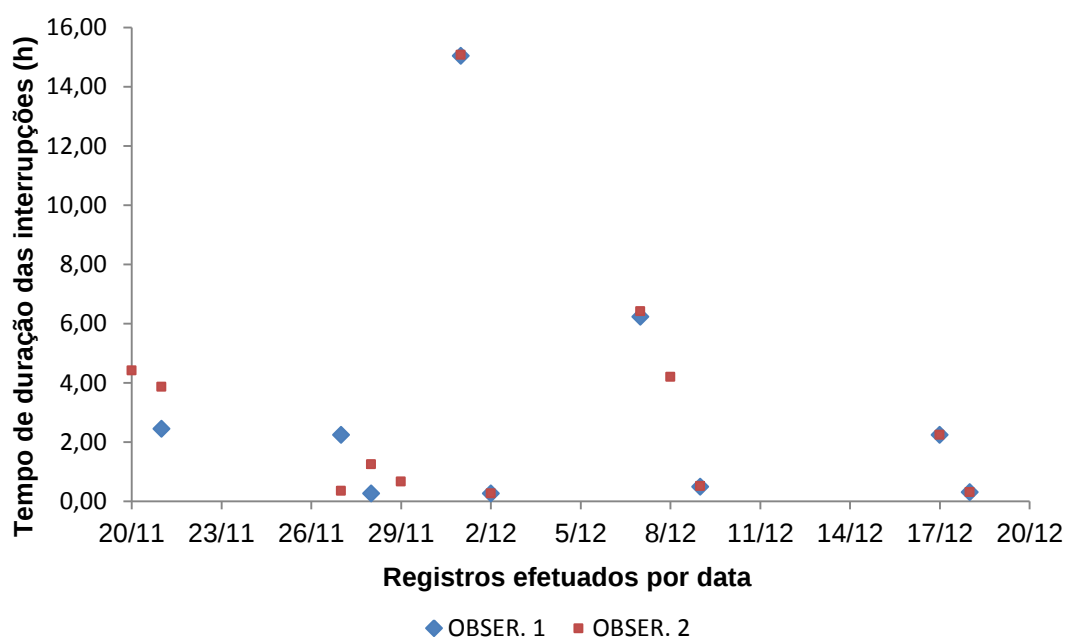
Medidas	OBSER. 1	OBSER. 2
Média	2,96	3,05
Mediana	2,25	2,25
Desvio padrão	3,09	2,87
Variância da amostra	9,58	8,26
Mínimo	0,27	0,27
Máximo	15,03	15,06
DIC (h)	29,57	39,59

Fonte: Resultado da Pesquisa.

Comparando o tempo de duração dos cortes de energia elétrica com o parâmetro estabelecido para o indicador DIC de 27,01 horas/mês para as localidades pertencentes ao CONJUNTO ELÉTRICO MÉDIO E BAIXO AMAZONAS, as quais pertencem as unidades consumidoras, verificamos que nas unidades em questão, a soma dos tempos de duração das interrupções foram superiores em até 46,57% do valor fixado, como é caso dos valores anotados pelo observador nº 2.

A ocorrência de cortes prolongados havia sido relatada na fase dos questionários. Segundo a narrativa de determinado morador da localidade, houve situações em que a comunidade ficou “cerca de oito horas sem energia”. Nos registros apresentados pelos observadores de campo, notamos oito similaridades, indicando que houveram cortes simultâneos e com durações semelhantes que estenderam-se às demais residências da comunidade (FIGURA 16).

Figura 16 – Registros de interrupção efetuados por observadores na Comunidade Nossa Senhora do Perpétuo Socorro entre 20 de Novembro e 24 de Dezembro de 2014.



Fonte: Estudos de Campo.

No geral, o TEMPO MÉDIO DE DURAÇÃO dessas interrupções simultâneas foi estimado em 28,64 horas/mês o que nos permitiu estimar²⁶ o

²⁶ Os valores apresentados foram extraídos mediante as Equações 4 e 5 (p. 43), utilizando como variáveis a quantidade de unidades consumidoras investigadas, o total de unidades

valor do **INDICADOR DEC** em **23,87 horas/mês** e do **INDICADOR FEC** em **7,5 interrupções/mês**.

Em relação ao modo como ocorriam as interrupções, o 1º observador, notou que 58,33% das interrupções foram precedidas dos fenômenos elétricos observáveis *luz fraca/brilhosa demais* ou *TV com imagem reduzida*, enquanto o observador nº 2 percebeu, que 77,78% das faltas de energia elétrica foram decorrentes de cortes repentinos. Esses resultados indicam possíveis distúrbios elétricos cuja natureza não pode ser determinada neste estudo, uma vez que as observações basearam-se na impressão visual, sem o auxílio de medidores.

Não houve unanimidade em relação ao período do ano que mais costuma ocorrer suspensões no fornecimento de energia. Contudo, um percentual de 23,08% dos entrevistados afirmou que a falta de energia é mais comum no mês de OUTUBRO, período considerado de pouca chuva (FISCH, MARENGO e NOBRE, 2010) e que condiz com os resultados apresentado na **TABELA 13** que, dentre os fatores, assinala a QUESA DE GALHOS DE ARVORES sobre a rede de distribuição como principal causa das interrupções.

Tabela 13 – Fatores apontados como causadores de interrupção de energia elétrica na Comunidade Nossa Senhora do Perpétuo Socorro. Novembro de 2014.

FATORES	(%)
Fatores Climáticos (chuvas torrenciais e ventanias).	15,38
Queda de Árvores/Galhos.	38,46
Problemas de Geração (Falha de Equipamentos e/ou Falta de Diesel).	30,77
Manutenção Preventiva.	7,69
Outro.	7,69

Fonte: Estudos de campo.

Nota-se ainda, o baixo índice de interrupção por MANUTENÇÃO PREVENTIVA que pode acentuar os desligamentos ocasionados pelo fator mencionado anteriormente. Em relação à qualidade do atendimento realizado foi notória a insatisfação quanto aos serviços de entrega das faturas de energia. Segundo relatos de um morador, a dificuldades em obter as faturas para pagamento resulta na inadimplência.

Quanto aos prejuízos causados devido às faltas de energia elétrica, 33,33% dos consumidores entrevistados afirmam ter havido perdas de lâmpadas e alimentos congelados, conforme podemos verificar na **TABELA 14** que apresenta os principais danos decorrentes das faltas de energia elétrica.

Tabela 14- Danos domésticos causados por queda de energia na Comunidade Nossa Senhora do Perpétuo Socorro.

ITENS VERIFICADOS	(%)
Perdas de alimentos congelados	31,25
Perdas de Lâmpadas	37,5
Perdas de Eletrodomésticos	18,75
Perdas de Máquinas Elétricas	6,25
Outros	6,25

Fonte: Resultado da Pesquisa.

De acordo com a gerência de NOVO REMANSO²⁷, onde está localizada a unidade geradora e distribuidora que atende a Ilha do Januário onde localiza-se a Comunidade Nossa Senhora do Perpétuo Socorro, a maior dificuldade de operação e manutenção do PLpT é, sobretudo, a logística. Na cheia há somente uma lancha para o atendimento e na seca os ramais ficam difíceis de serem acessados por terra. Há também erosão nos barrancos onde ficam os postes, que eventualmente acabam por desmoronar e, por consequência, derrubam as redes de distribuição, ocasionando cortes.

Em relação aos motivos que levam as interrupções, o entrevistado apontou as seguintes causas: contato de embarcações com os cabos de travessia; a queda de árvores e tombamento de postes, principalmente na época das cheias devido a correnteza.

Segundo entrevistado, “o PLpT não planejou com a concessionário a MANUTENÇÃO DA LINHA”, sendo este fato apontado por ele como principal causador das ocorrências de falta de energia, já que do ponto de vista técnico a UTE de Novo Remanso passou por uma adequação para atender as comunidades beneficiados pelos PLpT.

O entrevistado destaca a importância dos comunitários na limpeza das linhas que ocorrem uma vez ao ano, ressaltando que em muitas situações o contato de animais como cobras, macacos, rãs e pássaros são responsáveis

²⁷ Em entrevista realizada no dia 05 de março de 2015 no escritório de NOVO REMANSO, Itacoatiara.

por interrupções prolongadas devido aos danos decorrentes de curtos-circuitos na rede de distribuição.

Ainda segundo o entrevistado, “quando há um corte grande de carga, os técnicos da usina percebem e ficam no aguardo do contato (dos comunitários) para saber o local da ocorrência”, sendo que no período da cheia o religamento da linha é feito em até seis horas e sempre com a ajuda dos moradores.

4.2. COMUNIDADE VILA DO ITAPÉUA (ITP)

A comunidade de Vila do Itapéua, esta foi fundada em 1938, localiza-se à margem direita do Rio Solimões - 4°3'28.62"S; 63°1'39.29" O (**FIGURA 17**), sentido Coari/Manaus, distante 22 km por via terrestre da sede do município.

Figura 17 – Aspectos físicos da Comunidade Vila do Itapéua.



Fonte: Google Earth/Arquivos pessoais.

Após 75 anos de formada passou a ser beneficiada pelo fornecimento regular de energia elétrica, resultado da inserção da localidade no PLpT, através da extensão da rede de distribuição de 29,75 km em AT e 1,51 km de rede em BT ao longo da estrada que interliga a sede do município Coari à localidade. De um total de 108 moradias, somente dois não foram beneficiadas pelo Programa.

Antes do PLpT a comunidade era assistida por um gerador, 270 HP - PERC, que atendia 40 casas e 168 pessoas, com fornecimento precário de energia elétrica e consumia uma média de 37,5 litros de Diesel, funcionando apenas três horas diários, das 18 às 21hs.

O Diesel utilizado era fornecido, em parte, pela prefeitura e complementado pelos comunitários. A comunidade contava apenas com uma escola municipal, que funcionava somente nos turnos matutino e vespertino, um estabelecimento comercial, uma quadra poliesportiva não eletrificada e duas ruas sem pavimentação.

Por ser uma comunidade grande, foi delineado um perímetro para a execução da pesquisa composto por 63 unidades consumidoras das quais 43 foram investigadas.

O grupo de moradores entrevistados é constituído principalmente por agricultores que praticam a atividade de subsistência e possuem renda familiar de aproximadamente um salário mínimo. Destes, 76% residem em casas de madeira e 80% residiam na comunidade antes da eletrificação, 75% são beneficiados pelo programa “Bolsa Família”, que segundo os próprios entrevistados, é a principal fonte complementar de renda.

Outra característica interessante é o fato de que a maioria das famílias é formada por casais que possuem certo grau de parentesco, geralmente primos entre si. Atualmente a comunidade é constituída por uma escola municipal com seis salas atendendo alunos do ensino fundamental I e II, nos turnos matutino e vespertino, oferecendo o ensino médio e tecnológico no turno noturno. Há também cinco pontos comerciais, um de médio e os demais de pequeno porte, que comercializam bebidas, estivas e alimento congelados em geral.

Na comunidade também está instalada uma fábrica de olaria desde 2006, com produção diária de 17 mil tijolos. A fábrica possui as seguintes máquinas elétricas: maromba²⁸, misturador, ventilador de circulação de ar,

²⁸ Máquina elétrica para produção de tijolos.

máquina de solda (**FIGURA 18**) e emprega 19 funcionários, sendo 17 moradores da comunidade.

Vale ressaltar que a instalação da olaria só foi possível devido a chegada da energia elétrica à comunidade, segundo relato do representante administrativo da comunidade.

Figura 18 – Galpão de máquinas elétricas utilizadas na produção de tijolos - Olaria localizada na Vila do Itapéua.



Fonte: Arquivos pessoais.

A Vila do Itapéua apresenta características urbanas. Foi possível observar também que a pavimentação das ruas encontra-se em avançado estado de depreciação e a iluminação pública é precária. O esgoto é “a céu aberto”. A praça da comunidade, a quadra poliesportiva e o centro comunitário encontram-se sem conservação. Devido à falta de saneamento básico, segundo o agente comunitário de saúde, existem ocorrências significativas de casos de verminose em crianças e adultos, principalmente no período da cheia e vazante do rio.

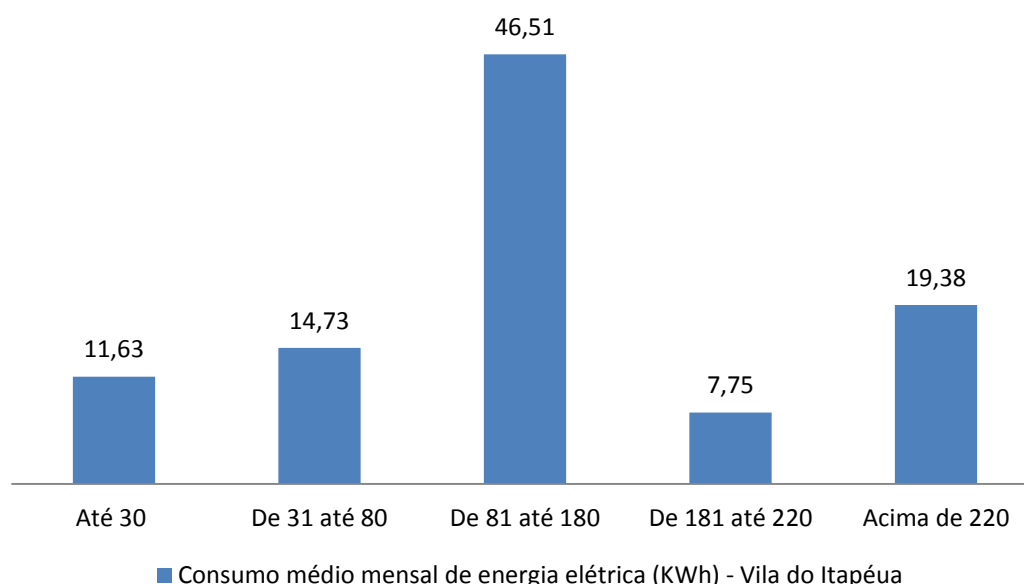
Os casos de doenças tropicais, como malária e dengue, são poucos devido a uma ação conjunta entre FUNASA e prefeitura municipal, que distribuíam mosquiteiros e realizavam borrifação a cada três meses, de acordo com informações prestadas pelo AGENTE COMUNITÁRIO DE SAÚDE em novembro de 2014. A média do consumo mensal de energia elétrica foi calculada com base nos meses de FEVEREIRO, MARÇO e ABRIL de 2014, cujos valores obtidos estão disponíveis na **TABELA 15**.

Tabela 15 – Dados referentes ao consumo de energia elétrica na VILA DO ITAPÉUA.

Medidas	FEVEREIRO	MARÇO	ABRIL
Média	150,70	141,58	146,60
Mediana	111,00	115,00	123,00
Desvio padrão	117,81	98,51	116,44
Mínimo	0,00	0,00	0,00
Máximo	554,00	442,00	508,00
Soma	6480,00	6088,00	6304,00

Fonte: Resultado da Pesquisa

Verificou-se níveis elevados de consumos de energia, os quais são referentes aos domicílios cuja energia elétrica também é destinada ao comércio, no entanto, a faixa predominante de consumo observada na comunidade é de 81 e 180 KWh/mês, conforme verifica-se na **FIGURA 19**, que apresenta através do gráfico a proporção de consumo médio de energia dos domicílios.

Figura 19 – Consumo médio mensal de energia elétrica do domicílio na Vila do Itapéua.

Fonte: Resultado da Pesquisa.

Quando questionados acerca do uso final da energia elétrica, 16,18% informaram fazer uso COMERCIAL e DOMÉSTICO, enquanto 83,72% dos moradores entrevistados informaram fazer uso somente DOMÉSTICO.

Verificou-se que 97,67% dos entrevistados deram início a **novas atividades após a implantação do PLpT**, a saber: USAR ELETRODOMÉSTICOS NA EXECUÇÃO DE ATIVIDADES DOMÉSTICAS (95,35%); ESTUDAR NO PERÍODO DA NOITE (60,47%).

Outras atividades mencionadas foram CONSERVAÇÃO DE PRODUTOS DE ORIGEM AGROPECUÁRIA, CAÇA OU PESCA e AUMENTO DA ÁREA DE CULTIVO OU PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA, com os percentuais relativamente baixos, 2,33% e 4,65% respectivamente, quando comparados aos demais.

A **TABELA 16** apresenta a percepção dos moradores quanto aos itens que mais consideram **importantes ao bem-estar social** próprio da comunidade e que **obtiveram melhoras após o processo de eletrificação**.

Tabela 16 - Apresenta a perspectiva dos moradores e relação aos itens considerados importantes aos bem estar e quais sofrem melhoras após a implantação do PLpT.

Itens considerados importantes para o bem-estar	Proporção de importância para o bem-estar social (%)	Apresentaram melhora após o processo de eletrificação (%)
Educação	100	88,37
Acesso Energia Elétrica	95,35	88,37
Saúde	97,67	60,47
Segurança	95,35	27,91
Transporte Público	97,67	46,51
Emprego	95,35	30,23
Iluminação Pública	93,02	69,77
Aumento de Renda	95,35	37,21

Fonte: Resultado da Pesquisa.

Em relação aos itens considerados mais importantes, destacam-se EDUCAÇÃO, SAÚDE e TRANSPORTE PÚBLICO. No tocante aos itens que melhoram na fase *ex-post*, EDUCAÇÃO e ACESSO A ENERGIA ELÉTRICA foram os que mais melhoraram segundo os dados da pesquisa.

Nota-se que, embora o item EMPREGO tenha destaque entre os “mais importantes”, teve desempenho “baixo” frente aos outros itens pesquisados, com exceção do item SEGURANÇA que teve pior índice.

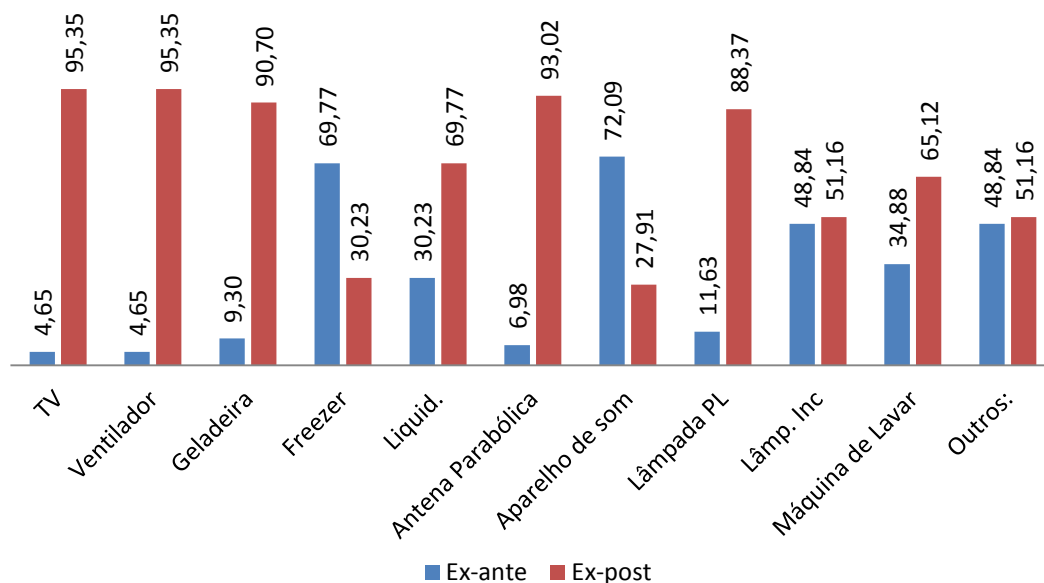
Em relação à caracterização da cesta energética, nos chamou a atenção o fato de 97,7% de os entrevistados afirmarem que ainda usam VELA constantemente (**TABELA 17**), além do uso de QUEROSENE e ÓLEO DIESEL, que é utilizado por 5% dos entrevistados em geradores elétricos particulares.

Tabela 17 – Perfil da Cesta Energética verificada na Com. Vila do Itapéua. Novembro de 2014.

ENERGÉTICO	Ex-ante (%)	Ex-post (%)
Óleo diesel	74,4	11,6
Gasolina	69,8	69,8
Querosene	53,5	4,7
GLP	79,1	90,7
Lenha	60,5	23,3
Pilha	88,4	79,1
Carvão	83,7	72,1
Vela	90,7	97,7

Fonte: Resultado da Pesquisa.

A aquisição de eletrodomésticos pelos moradores foi expressiva, com predominância da compra de TELEVISORES (95,35%), VENTILADORES (95,35%), ANTENA PARABÓLICA (93,02%) e GELADEIRA (90,70%). Em relação à aquisição de outros eletrodomésticos da linha branca, notamos que a compra de FREEZERS no período *ex-ante* foi superior ao período *ex-post*, conforme observa-se na figura abaixo.

Figura 20 – Pesquisa de posse de eletrodomésticos nos períodos *ex-ante* e *ex-post*.

Fonte: Resultado da Pesquisa.

Na Vila do Itapéua a análise dos dados obtidos pela aplicação dos questionários aos moradores indica que 56,82% dos entrevistados notaram que a comunidade geralmente sofre três interrupções diárias de energia com duração média de duas horas.

A qualidade do serviço elétrico prestado pelo PLpT é definida como “REGULAR” por 47,72% dos entrevistados. Para 79,50% dos entrevistados o

reestabelecimento da energia ocorre em até quatro horas. Na verificação de fenômenos percebíveis, 97,73% relataram que já observaram OSCILAÇÕES VISÍVEIS DE ENERGIA ao menos uma vez por semana.

Deste percentual, 88,33% afirmaram que as oscilações são seguidas de CORTES DE ENERGIA e, 95,45% afirmaram que também, ocorrem CORTES REPENTINOS DE ENERGIA ELÉTRICA no decorrer da semanalmente. *Vide*

Tabela 18:

Tabela 18 – Percepção dos moradores da Comunidade Vila do Itapéua quanto à ocorrência de oscilações e cortes de energia elétrica. Novembro de 2014.

	Oscilação de energia elétrica	Oscilação elétrica seguida de corte	Corte repentino de eletricidade
SIM	97,73%	87,37%	95,45%
NÃO	2,27%	11,63%	4,55%

Fonte: Resultado da Pesquisa.

Das observações realizadas *in loco*, foram efetuados 24 registros de interrupções elétricas pelo 1º e 2º observador (**Tabela 19**) com média semanal de seis registros por observador. A quantidade de interrupções observadas é superior ao definido como parâmetro para o indicador FIC, de 17,24 interrupções/mês para o CONJUNTO ELÉTRICO DO MÉDIO SOLIMÕES E JURUÁ.

Tabela 19 – Estatísticas do número de cortes de energia elétrica na Comunidade na Comunidade Vila do Itapéua no período de 14 de Novembro a 14 de Dezembro de 2014.

Medidas	OBSER. 1	OBSER. 2
Média	6	6
Mediana	7	7
Desvio padrão	2,83	2,83
Variância da amostra	8	8
FIC (Nº de Interrupções)	24	24

Fonte: Resultados da Pesquisa.

Nota: A média semanal verificada foi duas vezes superior ao mencionado pelos moradores na fase de entrevistados

O tempo total de duração das interrupções variou de observador para observador. Apesar de terem registrado a mesma quantidade ocorrências, o 1º observador registrou 70,93 horas de falta de energia elétrica, enquanto, o nº 2, registrou 92,01 horas de ausência de energia, onde a duração mais extensa foi de 23,65 horas conforme se constata na **Tabela 20**, que apresenta os resultados da análise descritiva dos registros.

Tabela 20 – Análise descritiva dos registros do tempo de duração na Comunidade Vila do Itapéua no período de 14 de Novembro a 14 de Dezembro 2014.

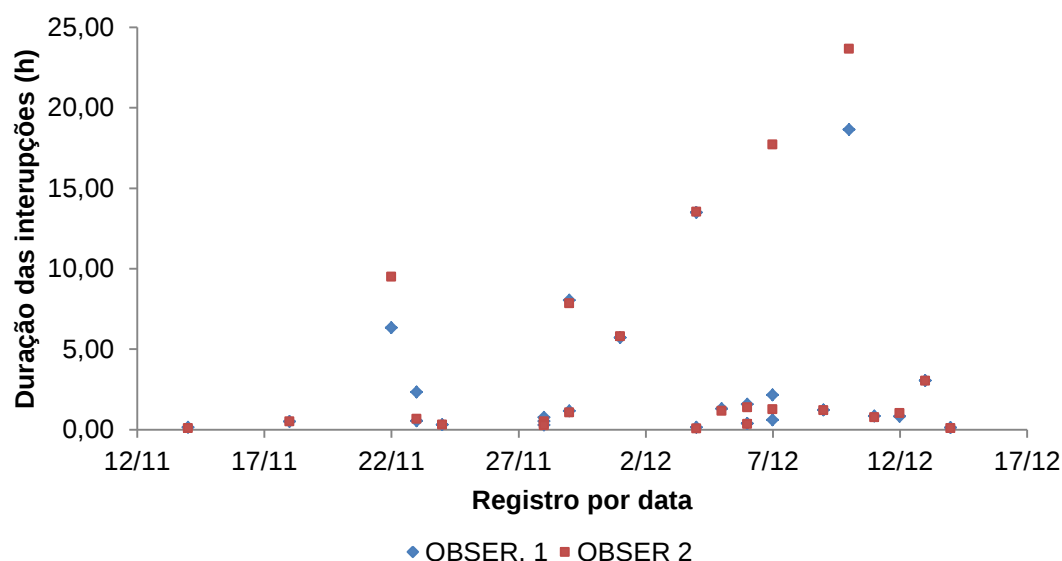
Medidas	OBSER. 1	OBSER. 2
Média	2,93	3,83
Mediana	0,82	1,03
Desvio padrão	4,73	6,28
Variância da amostra	22,33	39,48
Mínimo	0,12	0,08
Máximo	18,65	23,65
DIC (h)	70,21	92,01

Fonte: Resultado da Pesquisa.

Houveram também registros de queda de tensão (luz fraca na percepção do observador) nos dias 16, 22 e 29/11 e em 12/12/2014, totalizando quatro registros. A comparação entre tempo total de duração das interrupções e o valor fixado como parâmetro para o indicador DIC, de 27,01 horas/mês, aponta períodos de interrupções superiores ao estabelecido pela ANEEL para o período de observação.

Assim como observou-se em Nossa Senhora do Perpétuo Socorro, os registros feitos pelos observadores permitiram notar uma significativa simultaneidade dos registros efetuados. A **FIGURA 21** aponta, por meio do gráfico de dispersão, 19 interrupções simultâneas que permitem inferir que essas ocorrências estenderam-se às demais residências da comunidade.

Figura 21 – Registros de interrupção efetuados por observadores na Comunidade Vila do Itapéua entre 14 de novembro e 15 de dezembro de 2014.

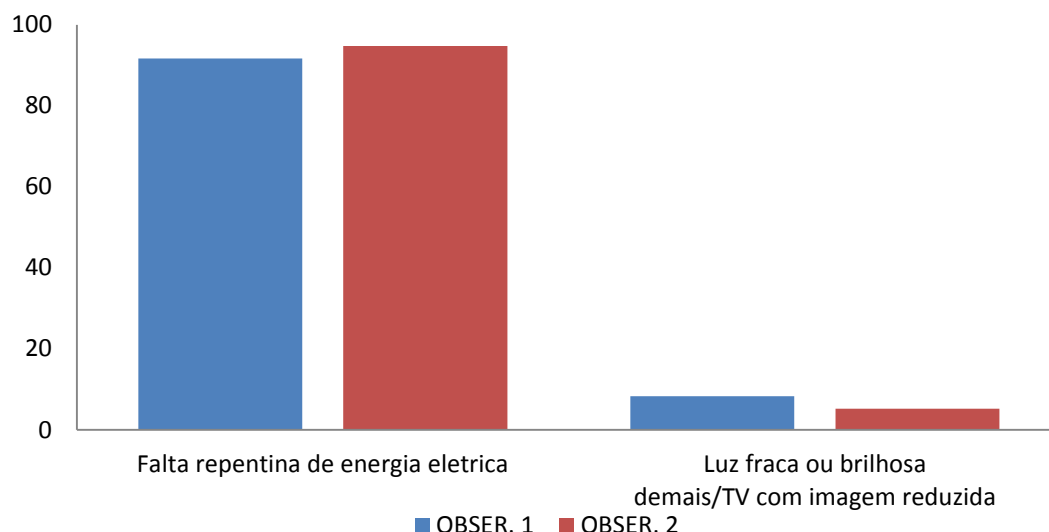


Fonte: Estudos de campo.

No geral, o TEMPO MÉDIO DE DURAÇÃO dessas interrupções simultâneas foi estimado em 71,78 horas/mês o que nos permitiu estimar o

valor do **INDICADOR DEC** em **48,99 horas/mês** e do **INDICADOR FEC** em **12,97 interrupções/mês**. De acordo com os registros, as interrupções de energia elétrica foram predominantemente oriundas de corte repentino de carga (**FIGURA 22**).

Figura 22 – Fenômenos elétricos pré-interrupções observados na Comunidade Vila do Itapéua entre novembro e dezembro de 2014.



Fonte: Estudos de campo.

Para 40% dos entrevistados a falta de luz ocorre, sobretudo, em OUTUBRO, considerado de mês transição entre o período chuvoso (FISCH, MARENGO e NOBRE, 2010) e chuvoso.

Segundo 63% dos entrevistados as principais causas das interrupções ocorridas na comunidade são QUEDAS DE ÁRVORES/GALHOS sobre rede de distribuição e FATORES CLIMÁTICOS (**TABELA 21**).

Tabela 21 – Fatores apontados como causadores de interrupção de energia elétrica na Comunidade Vila do Itapéua. Novembro de 2014.

FATORES	%
Fatores Climáticos (chuvas torrenciais e ventanias).	31,50
Queda de Árvores/Galhos.	31,50
Problemas de Geração (Falha de Equipamentos e Falta de Diesel).	10,96
Manutenção Preventiva.	23,29
Outro	2,74

Fonte: Estudos de campo.

No entanto, outros relatos, apontam que após a universalização da Costa do Juçara²⁹ os cortes também ficaram mais recorrentes.

O fator MANUTENÇÃO PREVENTIVA é responsável por 23,29% das interrupções ocorridas. Nota-se, que embora seja pequena, foi possível observar uma redução do percentual relacionado às interrupções causadas por QUEDA DE ÁRVORES/GALHOS, redução que supomos estar relacionada à limpeza da rede promovida pelas ações preventivas que realizam poda de árvores próximas à rede.

Quando arguidos sobre a forma como solicitam a normalização do abastecimento, 97,29% dos entrevistados afirmam que solicitam o reestabelecimento da energia por meio do *call center*. Diversas reclamações quanto à conduta dos servidores da concessionária foram recebidas no decorrer dos dias em que foram aplicados os questionários.

Relatos de certo entrevistado denunciam que servidores da concessionária orientam os moradores a não recorrerem ao *call center* quando necessário, uma vez que a empresa fica passiva de pagar multa caso demorem a realizar o serviço solicitado.

Não obstante, foi possível constatar a preferência dos moradores em ligarem para o *call center*, pois nestes casos o atendimento é mais rápido, conforme constatamos na transcrição seguinte: “quando ligamos para o *call center* a equipe de manutenção vem mais rápido do que quando ligamos para o escritório local da Eletrobrás” (trecho do relato de um entrevistado na Vila do Itapéua obtido em 14/11/2014).

De acordo com os moradores, em determinada situação, passaram cerca de quarenta e oito horas sem energia elétrica. Ainda, segundo os comunitários, quando entravam em contato com o escritório local da

²⁹ Localidade composta por sete comunidades ribeirinhas. Localizada na margem oposta a Vila do Itapéua que em 2013 foi inserida no PLpT por meio de cabos subaquáticos oriundos do mesmo sistema de distribuição que atende a comunidade em questão.

concessionária eram informados que o abastecimento já havia sido normalizado^{30,31}.

De acordo com outro relato, em determinada situação os técnicos responsáveis se recusaram a ir até a localidade alegando que falta de energia era decorrente de problemas causados por brincadeiras com “pipa”. O morador ponderou que nesta ocasião específica, a comunidade ficou por volta de setenta e duas horas sem eletricidade, causando-lhe prejuízos financeiros devido à perda de mercadorias e vendas.

Esses prejuízos não são isolados, uma vez que, 68% dos entrevistados afirmavam já terem sofrido danos decorrentes das interrupções. Destes, 26,83% afirmam ter perdido eletrodomésticos e 29,27% de alimentos congelados (**TABELA 22**).

Tabela 22 - Danos domésticos causados por queda de energia na Comunidade Vila do Itapéua.

ITENS VERIFICADOS	(%)
Perdas de alimentos congelados	29,27
Perdas de Lâmpadas	36,59
Perdas de Eletrodomésticos	26,83
Perdas de Máquinas Elétricas	4,88
Outros	2,44

Fonte: Resultado da Pesquisa.

Dentre as situações observadas, uma chamou particular atenção: um morador alegou ter sofrido um incêndio em sua residência após o retorno da energia. Segundo o morador, a queda foi rápida, mas quando retornou provocou um curto-circuito que desencadeou o incêndio.

³⁰ Contudo, vale ressaltar que a situação de tráfego da estrada contribui para o aumento do tempo de resposta, uma vez que a maioria dos atendimentos é realizada por via terrestre.

³¹ Nota do pesquisador: ao longo do período de observações, vários contatos foram efetuados entre o pesquisador e observadores. Destes contatos o que mais chamou atenção, foi o contato ocorrido no dia 10/12/2014 feito pelo 2º observado, que ao ligar pediu que entrássemos em contato com a concessionária e alertasse quanto à falta de energia elétrica e solicitasse providências.

Cabe ressaltar que na oportunidade, foi realizada a ligação telefônica e ao sermos atendidos, inicialmente foi solicitada a identificação da unidade consumidora, após ser dada a informação, a atendente declarou que equipes já haviam sido despachadas para o local. Outros contatos ainda foram realizados pelo observador, que fora devidamente comunicado quanto a informação repassada pelo *call center* da empresa.

Essa ocasião em questão ganhou espaço e, ao analisarmos os registros feitos pelos observadores, foi detectado que neste dia, 10/12/2014, o registro de falta de energia ocorreu às 15h 21min, com retorno somente no dia posterior, 11/12/2014, por volta das dez horas, conforme registros.

Ainda de acordo com o morador, ao ir até a concessionária foi informado que nada poderia ser feito. Entre os objetos perdidos estão, um receptor de TV, uma caixa de som, um TV LED, uma cama, calçados, roupas e parte do forro PVC do domicílio, conforme registro fotográfico obtido na ocasião da entrevista realizada por essa pesquisa, ver na **FIGURA 23**.

Figura 23 - Registros fotográficos realizados na Vila do Itapéua, Coari/AM, no dia 13/11/2015, mostram a proporção do incêndio causado após o reestabelecimento do fornecimento da energia elétrica, segundo informações prestadas pelo proprietário da residência.



Fonte: Arquivos pessoais

Em entrevista com o representante do escritório local da Eletrobrás Distribuição Amazonas, ocorrida em 03 de setembro de 2013, foi informado que dependendo da natureza do problema (técnico ou climático) as equipes realizam a manutenção em até 72 horas. O entrevistado ressaltou, sobretudo, que a grande dificuldade enfrentada pelas equipes é a logística, principalmente quando se trata de ter acesso aos locais de ocorrências, tanto na época da cheia quanto da seca.

4.3. COMUNIDADE BARRO ALTO (BRO)

A Comunidade Barro Alto está localizada às margens do Paraná do Manaquiri - 3°23'53.44"S; 60°25'32.43" O – no Rio Solimões, Município de Manaquiri. A comunidade possui acesso terrestre, 29 km pela rodovia AM 354, a sede do município e encontra-se a 54,50 km em linha reta de Manaus, aproximadamente.

Fundada em 1980, antes da eletrificação a comunidade era atendida por um motor a Diesel elétrico Kubata de 5 HP, doado pela prefeitura, cujo

combustível utilizado era providenciado pelos próprios moradores. Operava das 18 às 21hs e atendia 30 domicílios.

A concessionária do sistema de geração e distribuição de energia elétrica do município sede de Manaquiri passou a prestar o serviço à comunidade de Barro Alto através do PLpT em 2005, por meio da extensão de 29 km de rede de AT e 3 km de rede interna na comunidade de BT³². O Programa passou a atender 425 moradores residentes em 96 domicílios, dos quais fizeram parte desta pesquisa um total de 44 domicílios. Desse total, 63,63% possuem banheiro interno, 70,46% utilizam fossa e 66% são de madeira.

A comunidade possui características semelhantes às de bairros periféricos mal estruturados, coleta de lixo irregular, sem pavimentação e saneamento básico; casas próximas umas das outras e iluminação pública precária, intercalando paisagens interioranas e urbanas como observa-se na **FIGURA 24**.

Figura 24 – Aspecto físico da Comunidade Barro Alto, Manaquiri.



Fonte: Arquivos Pessoais.

Na comunidade não há posto de saúde. A escola municipal local funciona durante o dia com ensino fundamental e no turno noturno o ensino

³² Informações prestadas pelo responsável técnico da UTE de Manaquiri.

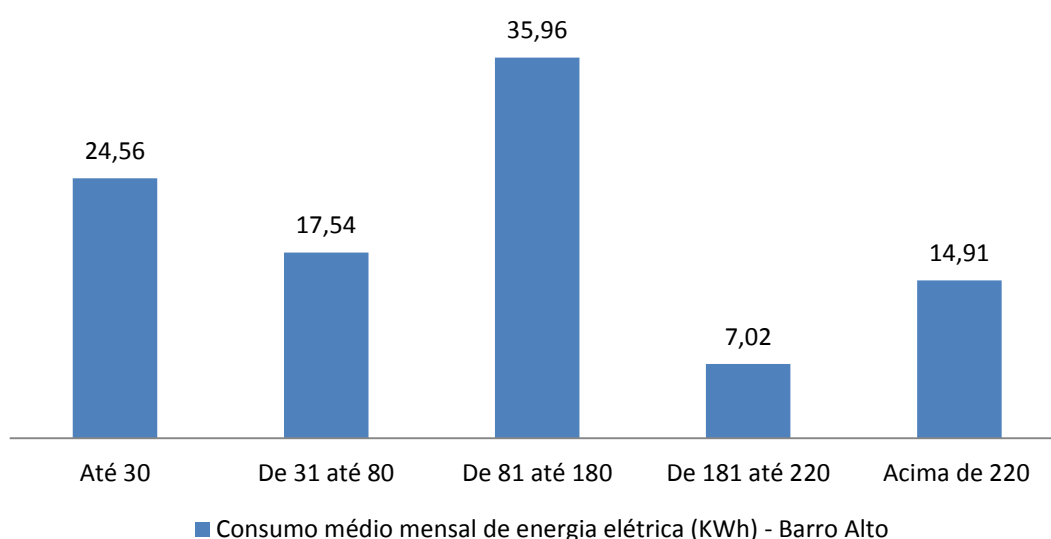
médio tecnológico, atendendo a alunos da comunidade e adjacências. Os comunitários têm ainda à sua disposição seis estabelecimentos comerciais (um de médio porte e os demais de pequeno porte) que comercializam frios diversos, bebidas e estivas em geral.

A rede de distribuição de água funciona parcialmente em turnos alternados. Não há registros significativos de doenças tropicais e casos de verminose. Segundo a agente comunitária de saúde, esse último fato é decorrente, em parte, do tratamento da água com bicabornato de sódio e a não utilização da água do rio para consumo.

A principal atividade econômica do corpo de entrevistados é a agricultura familiar não mecanizada com o cultivo de batata, feijão, jerimum, macaxeira e a mandioca para produção de farinha, além da pesca de subsistência como principal fonte de proteína animal, com excedente para comercialização.

O **consumo mensal de energia elétrico** foi calculado mediante média aritmética do consumo dos meses de FEVEREIRO, MARÇO e ABRIL de 2014. A média geral é de 114 KWh/mês e 35,96% têm consumo na faixa de 81 e 180 KWh/mês, como se observa na **FIGURA 25**, que apresenta a distribuição de consumo por faixa através do gráfico de colunas.

Figura 25 - Consumo médio mensal de energia elétrica do domicílio na Comunidade Barro Alto.



Fonte: Resultado da Pesquisa.

Na verificação do **uso energético**, constatamos que 92,30% dos moradores entrevistados fazem uso DOMÉSTICO da energia elétrica, e somente 7,7% fazem algum tipo de uso COMERCIAL. Em Barro Alto não verificamos o uso de energia elétrica com fins de incrementar a PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA.

Em relação ao **desenvolvimento de novas atividades após a implementação do PLpT**, 82,93% dos moradores responderam que passaram a realizar novas atividades, sendo que as únicas apontadas foram: O USO DE ELETRODOMÉSTICOS PARA EXECUÇÃO DAS ATIVIDADES DOMÉSTICAS, por 68,29% dos entrevistados; e ESTUDAR NO PERÍODO DA NOITE por 39,02% dos entrevistados.

No tocante aos **itens que considerados importantes ao bem-estar** próprio e da comunidade, 95,12% consideram a SAÚDE, 92,68% a EDUCAÇÃO, e 85,37% consideram o ACESSO A ENERGIA ELÉTRICA como fator relevante ao bem-estar.

Questionados a cerca de **quais itens haviam melhorado após PLpT**, os itens EMPREGO e AUMENTO DE RENDA chamam atenção devido ao baixo desempenho frente aos outros itens. A relação mais detalhada entre os itens aferidos podem ser verificados na **TABELA 23**, logo abaixo.

Tabela 23 - Apresenta a perspectiva dos moradores e relação aos itens considerados importantes aos bem estar e quais sofrem melhoram após a implantação do PLpT. Comunidade Barro Alto.

Itens considerados importantes para o bem-estar	Grau de importância para o bem-estar social (%)	Apresentaram melhora após o processo de eletrificação (%)
Educação	92,68	87,80
Acesso a Energia Elétrica	85,37	68,29
Saúde	95,12	82,93
Segurança	75,61	46,34
Transporte Público	60,98	43,90
Emprego	60,98	41,46
Iluminação Pública	73,17	58,54
Aumento de Renda	75,61	31,71

Fonte: Resultado da Pesquisa.

Na caracterização da **cesta energética** um ponto chamou atenção, o uso de PILHA ser superior à fase *ex-ante* (vide **TABELA 24**), diferentemente

do observado em nas comunidades Nossa Senhora do Perpétuo Socorro e Vila do Itapéua, onde uso de PILHAS foi inferior na fase *ex-post*.

Tabela 24 – Perfil da Cesta Energética verifica em Barro Alto. Novembro de 2014

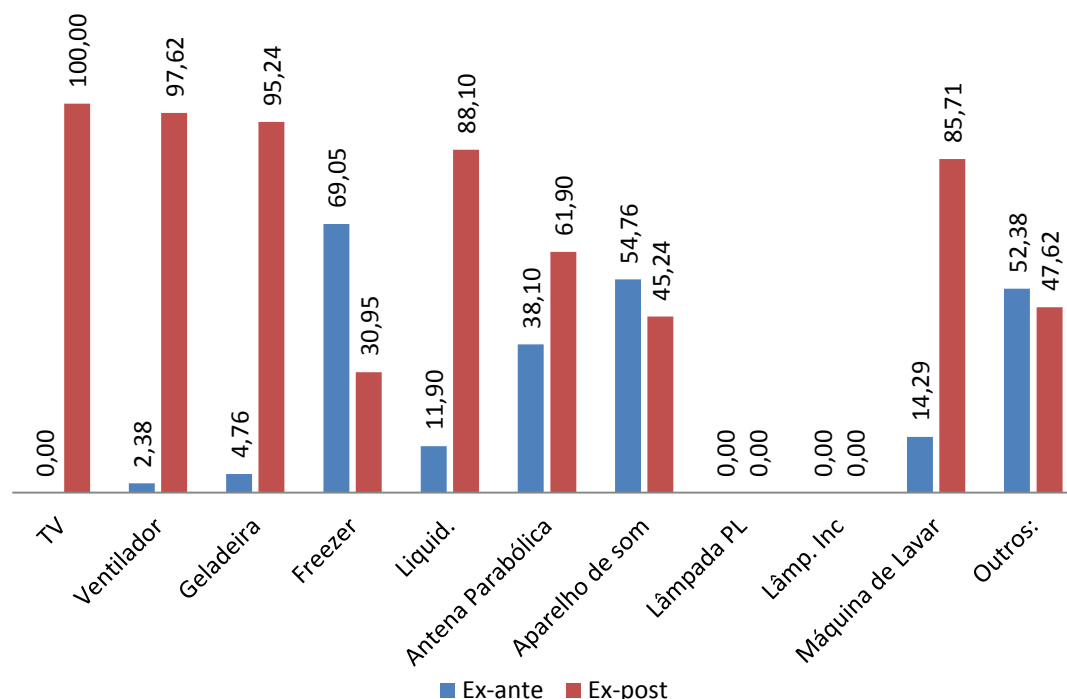
ENERGÉTICO	<i>Ex-ante</i>	<i>Ex-post</i>
Óleo diesel	69,0	7,1
Gasolina	47,6	45,2
Querosene	50,0	9,5
GLP	85,7	92,9
Lenha	59,5	47,6
Pilha	76,2	78,6
Carvão	73,8	64,3
Vela	7,1	4,8

Fonte: Resultado da Pesquisa.

Nota: verificamos na ocasião que 80% dos moradores entrevistados ainda fazem uso de geradores particulares.

Constatou-se que 100% dos entrevistados adquiriram TELEVISORES e 97,62% compraram VENTILADORES. Em relação à aquisição de eletrodomésticos da “linha branca”, nota-se que 95,24% dos entrevistados fizeram de aquisição de GELADEIRAS e 85,71 de MÁQUINAS DE LAVAR (FIGURA 26).

Figura 26 – Pesquisa de posse de eletrodomésticos nos períodos *ex-ante* e *ex-post*.



Fonte: Resultado da Pesquisa.

Nota: na ocasião não foram verificados os ITENS: Lâmpada Fluorescente e Lâmpada Incandescente.

Em relação à dimensão **qualidade do serviço elétrico**, os estudos dos questionários revelam que 39,02% dos entrevistados consideram o serviço

“REGULAR”; 29,27% acham “PÉSSIMO”; 21,95% consideram “BOM”; e apenas 9,76% admitem ser “ÓTIMO” o serviço prestado. Para 68,29% dos entrevistados a eletricidade é reestabelecida em até uma hora, e 21,95% entre 1 e 4 horas.

Em relação aos fenômenos visíveis, 90,24% dos moradores entrevistados já notaram OSCILAÇÕES VISÍVEIS ao longo do dia. Onde, 47,37% afirmam já ter observado OSCILAÇÕES SEGUIDAS DE CORTES e ainda, 63,41% afirmam ter notado CORTES REPENTINOS (*vide TABELA 25*).

Tabela 25 – Percepção dos moradores da Comunidade Barro Alto quanto à ocorrência de oscilações e cortes de energia elétrica, em 04 de setembro de 2014.

	Oscilação de energia elétrica	Oscilação elétrica seguida de corte	Corte repentino de eletricidade
SIM	90,24%	47,37%	63,41%
NÃO	9,76%	52,63%	36,59%

Fonte: Resultado da Pesquisa.

Das observações realizadas *in loco* foram registradas seis interrupções pelo 1º e 3º observador e onze interrupções pelo observador nº 2 (**TABELA 26**). Quantidade inferior ao número de interrupções estipulada como parâmetro para o indicador FIC, de até 17,24 interrupções/mês para o CONJUNTO ELÉTRICO RIO NEGRO E BAIXO SOLIMÕES, ao qual pertencem as unidades consumidoras.

Tabela 26 – Estatísticas do número de cortes de energia elétrica na Comunidade realizada na Comunidade Barro Alto no período de 02 de março a 02 de abril de 2015.

Medidas	OBSER. 1	OBSER. 2	OBSER. 3
Média	1,50	2,75	1,50
Mediana	1,50	3,00	1,50
Desvio padrão	0,58	1,26	0,58
Variância da amostra	0,33	1,58	0,33
FIC (Nº de Interrupções)	6,00	11,00	6,00

Fonte: Resultado da Pesquisa.

Com relação ao tempo total de duração das interrupções, os valores de tempo registrados pelos observadores nº^{os} 1 e 2 (*vide TABELA 27*) foram igualmente menores ao limite estabelecido pela ANEEL como parâmetro para o indicador DIC de 27,01 horas/mês. Apesar do tempo de duração registrado pelo observador nº 3 ser de 55,27 horas, valor duas vezes superior ao estipulado.

Tabela 27 – Análise descritiva dos registros do tempo de duração das interrupções realizadas na Comunidade Vila do Itapéua no período de 02 de março a 03 de abril de 2015.

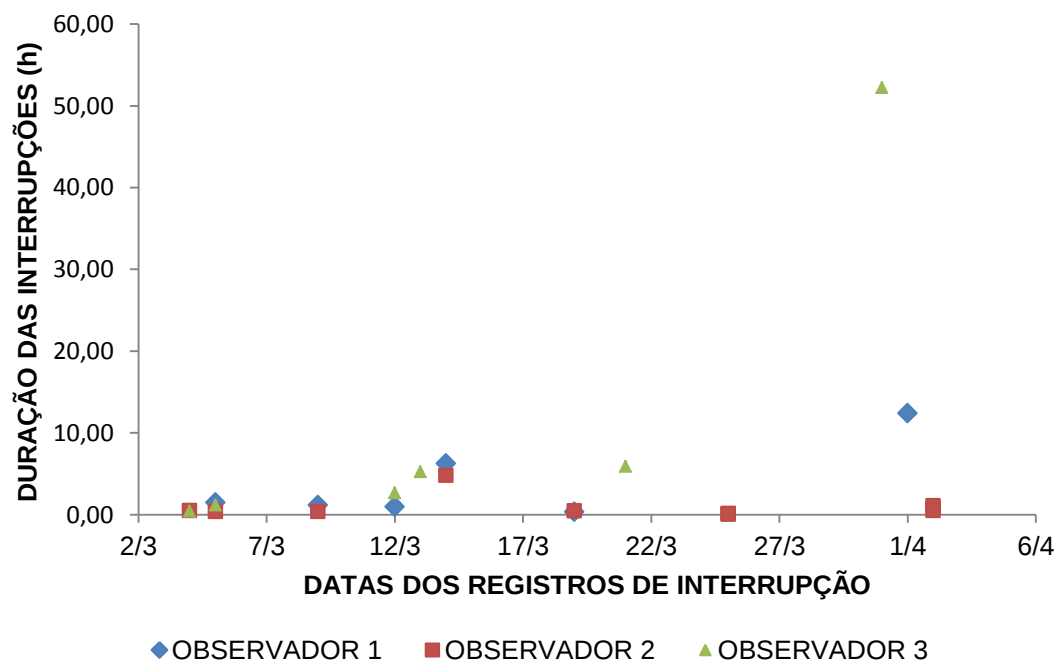
Medidas	OBSER. 1	OBSER. 2	OBSER. 3
Média	7,15	2,45	13,82
Mediana	5,90	1,33	1,38
Desvio padrão	2,75	3,38	25,60
Variância da amostra	7,57	11,41	655,55
Mínimo	5,25	0,27	0,32
Máximo	10,31	9,03	52,20
DIC (h)	21,46	14,68	55,27

Fonte: Resultado da Pesquisa.

Segundo relato de um morador entrevistado, “a situação da energia é precária”. A **FIGURA 27** apresenta a evolução dos registros feitos pelos observadores ao longo do período de estudo.

Nota-se que, a unidade consumidora pertencente ao 3º observador, embora tenha registrado apenas seis interrupções, foi a mais penalizada da amostra registrada neste trabalho, pois experimentou o período mais longo sem energia elétrica.

Figura 27 – Registros de interrupções efetuados na Comunidade Barro Alto entre 02 de março e 02 de abril de 2015.

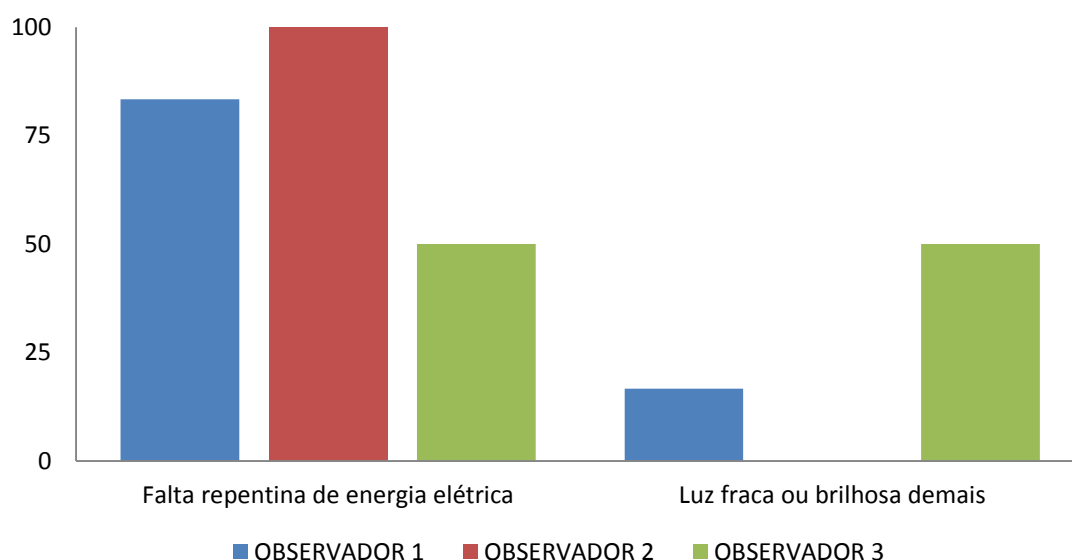


Fonte: Estudos de Campo.

Devido à falta de simultaneidade significativa entre os registros de interrupção optamos por não estimar os indicadores DEC e FEC.

As interrupções elétricas registradas pelos observadores foram, predominantemente, decorrentes de faltas repentinas de energia elétrica, havendo poucos registros de oscilações visíveis da energia no período observado, conforme podemos constatar na **FIGURA 28** que apresenta o percentual de registros efetuados através do gráfico de colunas.

Figura 28 – Fenômenos elétricos pré-interrupções observados na Comunidade Vila do Itapéua entre 02 de março a 02 de abril de 2015.



Fonte: Estudos de campo.

Conforme verificou-se, 66% dos entrevistados apontam A QUEDA DE ÁRVORES/GALHOS e FATORES CLIMÁTICOS como os principais motivo das suspensões de fornecimento de energia, principalmente no mês de AGOSTO, período considerado de pouca chuva (FISCH, MARENGO e NOBRE, 2010), que para localidade compreende os meses de janeiro a abril, período em que também há cheia na Região Amazônica. (**TABELA 28**).

Tabela 28 – Fatores apontados como causadores de interrupção de energia elétrica observados pelos residentes na Comunidade Barro Alto. Novembro de 2014.

FATORES	%
Fatores Climáticos (chuvas torrenciais e ventanias).	38,00
Queda de Árvores/Galhos.	28,00
Problemas de Geração (Falha de Equipamentos e Falta de Diesel).	18,00
Manutenção Preventiva.	6,00
Outro	10,00

Fonte: Estudos de campo.

Segundo informações prestadas pela gerência local da Eletrobrás Distribuidora Amazonas³³, 10% das causas que levam aos cortes do fornecimento tem origem no contato de animais com as linhas de distribuição devido a ausência de limpeza dos ramais conforme ilustra a **FIGURA 29**, ocasionado, sobretudo, pela demora das ações preventivas que acabam por dificultar a manutenção corretiva da rede, ficando as comunidades sujeitas a ocorrências causadas devido ao crescimento da vegetação (queda de árvores, galhos, animais na rede e dificuldade de localização da ocorrência) em torno de postes de linhas de distribuição.

Figura 29 – Ramal do “Luz para Todos” no município de Manaquiri.



Fonte: Eletrobrás Distribuidora Amazonas, 2015.

Ainda segundo o representante, “a prefeitura do município não faz a limpeza dos ramais. O Estado não repassa a verba, ficando a cargo da empresa os custos de manutenção e operação”. Nesse ponto, ponderou o entrevistado, existe somente o serviço de manutenção corretiva, devido à falta de apoio do governo municipal e estadual.

Ainda de acordo com o entrevistado, “dependendo do período do ano e do tipo de ocorrência, a manutenção pode ser realizado por via terrestre ou exclusivamente por via fluvial nas comunidades que não têm acesso por terra”, ressaltando que, “embora o acesso fique mais fácil no período da cheia, devido à facilidade de acesso as comunidade que não tem acesso terrestre (grifo

³³ Em entrevista realizada no dia 06 de fevereiro de 2015, no escrito da concessionária no Município de Manaquiri.

nosso), a natureza das ocorrências pode tornar a manutenção mais difícil e demorada”.

A **FIGURA 30** exibe o esforço das equipes de manutenção em atender uma ocorrência no qual uma bola de capim trazida pela correnteza ocasionou a queda de dois postes de travessia de onze metros deixando 865 residências sem energia elétrica nas comunidades do Manaquirizinho, Paraná do Manaquiri, Ajará, Punção, Costa do Aruanã, Ilha do Barroso, Costa do Barroso, Lago do Pesqueiro e Pesqueiro por 17 horas em 18 de maio de 2015.

Figura 30 – Instalação de poste após queda ocasionado por choque de objeto, uma “BOLA DE CAPIM”, trazida pela correnteza.



Fonte: Eletrobrás Distribuidora Amazonas, 2015.

Em “c” destaca-se as condições extremas de manutenção com uso de lancha e auxílio dos comunitários para assegurar o fornecimento de energia.

Essas dificuldades decorrem das características da região e são maximizadas pelo tipo de tecnologia empregada na universalização das localidades amazônicas.

Quando questionado acerca de como eram informados sobre os cortes de abastecimento, o representante da concessionária respondeu da seguinte forma: “Dependendo da demanda, o próprio sistema acusa a diminuição da carga. Em outras situações os comunitários comunicam via telefone ou pelo *call center*.” Informação confirmada por todos os moradores entrevistados, que alegaram fazer uso do telefone para informar sobre problemas de fornecimento.

Respostas muito diferentes das fornecidas pelas gerencias de Coari e Novo Remanso, que alegaram saber dos cortes somente por intermédio de ligações diretas aos escritórios ou pelo *call center* da concessionária, com sede em Manaus.

Com relação à qualidade do atendimento prestado pela concessionária, 48,78% dos beneficiados entrevistados classificaram o serviço prestado como “bom”, com demora de duas horas para chegar ao local da ocorrência e uma hora para solucionar o problema, de acordo com 24,24% e 17,50% dos entrevistados, respectivamente.

Contudo, houve o relato de um entrevistado que externou a frustração gerada pela demora de dois meses para troca de um transformador, que ocorreu somente após a reivindicação da comunidade junto à concessionária.

Os relatos de perdas materiais foram realizados por 90% dos entrevistados. Destes, 48,84% alegaram que já tiveram perdas de ELETRODOMÉSTICOS e 37,20% de ALIMENTOS CONGELADOS e LÂMPADAS FLUORESCENTES, conforme podemos observar na **TABELA 29**.

Tabela 29- Danos domésticos causados por queda de energia na Comunidade Barro Alto.

ITENS VERIFICADOS	(%)
Perdas de alimentos congelados	18,60
Perdas de Lâmpadas	18,60
Perdas de Eletrodomésticos	48,84
Perdas de Máquinas Elétricas	11,63
Outros	2,33

Fonte: Resultado da Pesquisa.

Nesta localidade, duas situações chamaram atenção. A primeira é de uma moradora, que alega ter perdido duas geladeiras devido às constantes

quedas de energia elétrica. O segundo caso é de um morador que relatou ter tido prejuízos não só com eletrodomésticos, mas também com perdas de grande quantidade de alimentos congelados devido aos danos sofridos pelos longos períodos de interrupção.

4.4. TESTE ESTATÍSTICO – MÉTODO DE MONTE CARLO

Antes de apresentar os resultados obtidos com o Teste Estatístico, é necessário fazer as seguintes considerações: os dados foram extraídos de um estudo que objetivou descrever e analisar a qualidade do serviço elétrico prestado às comunidades ribeirinhas no estado do Amazonas sobre o número e o tempo de interrupções de energia durante um período de 30 dias, observados por sete indivíduos em suas residências localizadas em diferentes comunidades ribeirinhas perfazendo o total de 252 observações.

Para o maior entendimento dos resultados será apresentado o MÉTODO DE MONTE CARLO e a RAZÃO DE CHANCES.

O Método de Monte Carlo foi formalizado em 1949, com a publicação do artigo “Monte Carlo Method” de Jhon Von Neumann e Stanislaw Ulam. Teve sua origem no Projeto Manhattan durante o desenvolvimento da bomba atômica na Segunda Guerra Mundial.

A simulação de Monte Carlo envolve o uso de números aleatórios e probabilidade para analisar e resolver problemas. A cada simulação, os valores gerados são armazenados e, ao final são organizados em uma distribuição de frequência que possibilita calcular estatísticas descritivas (SARAIVA JÚNIOR, TABOSA e COSTA, 2011, p. 152;153).

A simulação de Monte Carlo consiste em um processo que gera números aleatórios para atribuir valores às variáveis do sistema que se deseja investigar (LUSTOSA, PONTE e DOMINAS, 2004, p. 251). Os métodos de Monte Carlo são utilizados como forma de obter aproximações numéricas de funções complexas (CASELLA e BERGER, 2010). Estes métodos tipicamente

envolvem a geração de observações de alguma distribuição de probabilidades e o uso da amostra obtida para aproximar a função de interesse.

Ao estimar a probabilidade de ocorrência de um evento, pode-se simular um número independente de amostras do evento e computar a proporção de vezes em que o mesmo ocorre. Para cada amostra obtivemos os valores do parâmetro exponencial, consistindo no cálculo do inverso da média amostral (Eq. 8)

$$\text{Média amostral} \quad \bar{X} = \frac{\sum_i x_i}{n} \quad \text{Eq. (7)}$$

$$\text{Inverso da média amostral} \quad \frac{1}{\bar{X}} \quad \text{Eq. (8)}$$

Para cada comunidade computamos 10.000 estimativas e destas, obtivemos um vetor com 10.000 observações, de onde foram extraídos intervalos de confiança a 95% para cada comunidade.

A razão de chances – **Odds Ratio (OR)** ou razão de possibilidades é definida como a razão entre a chance de um evento ocorrer em grupo (comunidade) e a chance de ocorrer em outro grupo. Chance ou possibilidade estimada para uma resposta binária (possibilidade de haver ou não interrupção) é igual ao número de ocorrência de um evento dividido pelo número de não ocorrência do mesmo evento (AGRESTI e FINLAY, 2009). Se as probabilidades de um evento em cada um dos grupos forem p (primeiro grupo) e q (segundo grupo), então a razão de chances é:

$$\frac{p/(1-p)}{q/(1-q)} = \frac{p/(1-q)}{q/(1-p)} \quad \text{Eq. (9)}$$

Uma razão de chances de 1 indica que a condição ou evento sob estudo é igualmente provável de ocorrer nos dois grupos. Uma razão de chances maior do que 1 indica que a condição ou evento tem maior probabilidade de ocorrer no primeiro grupo. Finalmente, uma razão de chances menor do que 1 indica que a probabilidade é menor no primeiro grupo do que no segundo.

Sendo assim, para realização do Teste Estatístico utilizamos 26 observações da Comunidade de Barro Alto, 25 da Comunidade Nossa senhora do Perpétuo Socorro e 48 da Comunidade Vila do Itapéua para as simulações

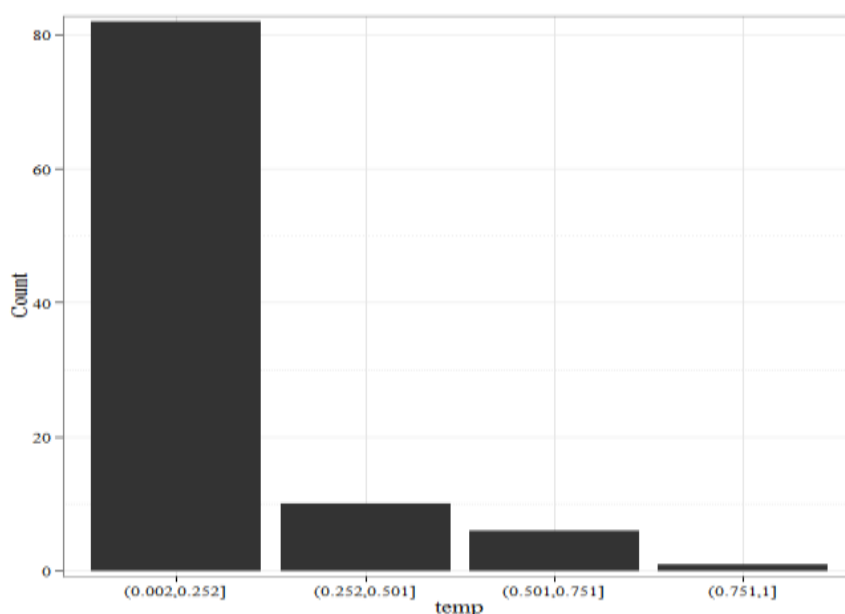
de Monte Carlo. Onde foram feitas simulações de 10.000 amostras de tamanhos 26, 25 e 48, para as comunidades de Barro Alto, Nossa Senhora do Perpétuo Socorro e Vila do Itapéua, respectivamente.

Para variável de interesse (variável resposta), tempo de duração da interrupção de energia, foi utilizada a transformação fornecida pelo Excel. Assim os valores de tempo expressos em hora foram transformados em números decimais para facilitar a leitura dos mesmos no Software R.

Para as análises de contagem foi utilizada toda a base de dados. Nesse caso, a variável resposta foi dicotomizada para contar o número de interrupções. Na primeira análise não foram utilizados os casos em que não houve interrupção de energia. Por outro lado, no caso da contagem foram levados em conta todos os dados da amostra.

O gráfico de barras da **Figura 31** contém os 99 casos de interrupção de energia e o tempo de duração de cada interrupção. Observamos claramente que mais de três quartos dos casos de interrupção duraram até 12 horas.

Figura 31 - Gráfico de barras verticais dos intervalos de tempo de interrupções nas três comunidades.



Fonte: Resultado do Teste.

Na **Tabela 30**, observa-se que o intervalo de confiança do tempo de interrupção de BARRO ALTO está acima dos outros dois locais, evidenciando

diferença significativa entre BARRO ALTO e os demais, ou seja, nessa comunidade o tempo de interrupções foi no mínimo de 4 horas e 50 minutos, enquanto que os outros dois o máximo não passou de 3 horas e 50 minutos sem energia.

Tabela 30 – Intervalos de confiança de 95% para tempo de interrupção via simulação de Monte Carlo, empregando a distribuição Exponencial.

Local	IC 95% Monte Carlo	
	Limite inferior	Limite superior
Barro Alto	4:50:14	5:24:39
Nossa Senhora do Perpétuo Socorro	3:13:44	3:38:45
Itapéua	3:29:23	3:50:34

Fonte: Resultado do Teste.

Nota: Intervalos disjuntos diferem ao nível de significância de 5%.

Os dados, na **Tabela 31**, mostram que há evidências de que as chances de interrupções em ITAPÉUA são cinco vezes maiores do que em BARRO ALTO. Por outro lado, não há evidências de diferença no número de interrupções entre BARRO ALTO e NOSSA SENHORA DO PERPÉTUO SOCORRO.

Tabela 31 – Dados cruzados entre o local vs Interrupção de energia contendo os dados descritivos desse cruzamento e os resultados da regressão logística.

Local	Interrupção de energia		Regressão Logística		
	Sim	Não	OR	IC 95% OR	P-valor
	n = 99 (%)	n = 153 (%)			
Barro Alto	26 (24,1)	82 (75,9)	1	-	-
Nossa Senhora do Perpétuo Socorro	25 (35,7)	45 (64,3)	1,75	(0,90 - 3,38)	0,0951
Itapéua	48 (64,9)	26 (35,1)	5,82	(3,04 - 11,15)	0,0000

Fonte: Resultado do Teste.

Legenda: (%) porcentagem por linha; OR: Odds Ratio (Razão de Chances); IC: Intervalo de Confiança.

Os dados mostram que, em BARRO ALTO, apesar do percentual mais baixo de interrupções, o tempo de falta de energia foi bem mais expressivo do que nos outros locais.

O estudo realizado nas comunidades Vila do Itapéua, Barro Alto e Nossa Senhora do Perpétuo Socorro, constatou que os indicadores FIC e DIC são superiores aos informados pela concessionária responsável pelo abastecimento das mesmas. Além do estudo individual sobre a qualidade do abastecimento nas comunidades, também foi comparada a qualidade do

fornecimento entre as já mencionadas comunidades, através das simulações de Monte Carlo.

O resultado das comparações apontou que, as comunidades Nossa Senhora do Perpétuo Socorro e Vila do Itapéua obtiveram tempos de interrupções semelhantes, de três horas e quinze minutos a três horas e cinquenta minutos, aproximadamente, enquanto que o período de interrupção para Barro Alto foi de quatro horas e cinquenta minutos a cinco horas e vinte e cinco minutos, indicando, portanto, que esta última comunidade passou mais tempo sem fornecimento de energia elétrica que as demais.

As chances de haver interrupção no abastecimento de energia na Vila do Itapéua é aproximadamente cinco vezes maiores que em Barro Alto e Nossa Senhora do Perpétuo Socorro, todavia, mesmo que na comunidade de Barro Alto tenha menor probabilidade de haver interrupção de energia, segundo a razão de chances, é esta comunidade que passa mais tempo sem abastecimento.

Portanto, pode-se afirmar que a comunidade rural mais afetada pelo fornecimento de energia é a Comunidade de Barro Alto, devido ao tempo de permanência sem energia apresentar duração maior que nas outras comunidades estudadas.

5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Analisar a qualidade do fornecimento de energia prestada pelo PLpT aos beneficiados residentes nas áreas rurais e ribeirinhas do Estado do Amazonas foi o que motivou o desenvolvimento deste trabalho. Os resultados descritos no capítulo anterior e que servirão de argumento para o desenvolvimento desta seção são provenientes de pesquisa de campo, que consiste em abordagem direta às unidade consumidoras.

Os dados necessários para a análise proposta neste trabalho não são disponibilizados pela concessionária ao público geral, tornando imprescindíveis as observações realizadas *in loco* efetuadas na pesquisa. As coletas dos dados foram realizadas por agentes locais e sem auxílio de quaisquer instrumentos.

Os resultados demonstram que houve violação do indicador DIC em todas as comunidades investigadas, embora tenha sido respeitado o limite fixado pela ANEEL para o número de ocorrências, isto é, do indicador FIC, nas comunidades Barro Alto e Nossa Senhora do Perpétuo Socorro.

De fato, é necessário que os dados obtidos em campo sejam confrontados com dados oficiais, sendo este um dos objetivos desta pesquisa, o que não foi possível, pois verificou-se, por meio da análise das faturas de energia, a ausência da informação dos valores apurados relativos aos indicadores, sugerindo carência de instrumentos de controle dos indicadores DIC e FIC, assim como descumprimento da Resolução Normativa nº 414/2010 da ANEEL – Artigo 119, inciso 4º - III e VI. As faturas analisadas são referentes ao período de três meses pós-observação.

Esse fato somente pôde ser verificado nas faturas de energia dos comunitários de Barro Alto e Vila do Itapéua, já que na Comunidade Nossa Senhora do Perpétuo Socorro os moradores não recebem as faturas, obrigando-os a recorrerem ao sítio oficial da Eletrobrás Amazonas Energia para

obtê-las, nas quais constam informações somente sobre o consumo faturado e valor a ser pago.

Ao analisar as faturas de energia dos observadores na seção referente aos INDICADORES DE CONTINUIDADE correspondente aos períodos observados, foi identificado no campo destinado ao registro de tempo de duração (DIC) e ao número de interrupções (FIC) valores iguais a ZERO.

A **Figura 32** ilustra as constatações ao apresentar a fatura do OBSER. nº 3, que registrou 55,27 horas sem energia elétrica e seis interrupções no período da pesquisa. Constata-se pela fatura exibida que não há nenhuma referência quanto ao tempo e número de suspensões de fornecimento (em vermelho), tampouco a compensação que lhe seria abonada pela regulamentação vigente, conforme observa-se nos campos destacados. Semelhantes observações foram feitas nas faturas dos meses de junho e julho.

FIGURA 32 – Fatura de consumo de energia – OBSER. 3/BARRO ALTO.

Amazonas Energia
Sistema Especializado

AMAZONAS DISTRIB. DE ENERGIA
AV FOL DE SETEMBRO, 2414
CACHOEIRINHA - MANAUS - AM - CEP: 69.005-141
CNPJ: 02.341.467/0001-20 - IE: 42158092
Atendimento: 0800 701 3001 www.amazonasenergia.gov.br
Ouvadora: 0800 595 1247 (28 às 18h/Duas Vozes)

COM. BARRO ALTO
OBSERVADOR 3
PERÍODO DE OBSERVAÇÃO:
02/03-02/04/2015

Para contato com a empresa, informe este número

Código Único
2040508-1

Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL - Fone 187 - Ligação gratuita de telefones fixos e tarifada na origem para telefones celulares

Emissão	Data Leitura Anterior	Data Leitura Atual	Data Próxima Leitura	Dias de Consumo	Apresentação	Mês Faturado
02/03/2015	02/02/2015	06/03/2015	06/03/2015	34	02/03/2015	03/2015

Cost. Fix.	Classif. Subclasse	Ligação	Tipo	Forma Faturamento	Motivo F.D.	Número F.D.
4.1.2.1	Rural Normal	Monofásica	A. 9 99 999	Medio		

Consumo	Medidor	Leit. Atual	Leit. Anterior	Constante Fatur.	NPL	Cons. Medido	Cons. Faturado
8011512	12158	12054		1,00000	5	104	104

Histórico	kWh	Composição da Tarifa	Interrupções	Tar. sem impostos	Valor
04/2015	110				22,85
03/2015	49				0,02
02/2015	121	Transmissão			0,21
01/2015	121				0,07
12/2014	120				
11/2014	118				
10/2014	56				
09/2014	129				
08/2014	33				
07/2014	140				
06/2014	130				
05/2014	133				
Meta					
12 meses	104				

Meta Mensal: 0,00
Cofre: 0,00

Indicadores de Continuidade: 03/2015

Meta	Mensal	Realizado	Trimestral	Anual
DIC	27,01	0,00	54,03	108,06
FIC	17,24	0,00	34,48	68,97
DMIC	14,07	0,00	0,00	0,00

Conta em Débito

Mês/Ano F.D.	Vencimento	Valor
04/2015	0 11/05/2015	24,94

Total de Conta(s) Pendente(s): R\$ 24,94

NOTIFICAÇÃO DE CONTABILIZAÇÃO

As faturas ao lado relacionadas encontram-se sem quitação até esta data, sujeitando a suspensão de fornecimento de energia elétrica a esta unidade consumidora, conforme Art. 173 da Resolução ANEEL 414/2010. O não pagamento poderá ensejar também a inclusão do consumidor no SPC e SERASA. Caso já tenha efetuado o pagamento, desconsidere este aviso.

» Declaramos quitados os débitos do ano de 2014 (Lei 12007/09). Esta declaração substitui as quitações mensais.

» Tensão Contratada - 127V Faixa Adequada - 116 e 133V

» Ligue para 0800 701 3001 e faça opção de vencimento de sua conta 1 5 10 15 20 25

» As informações sobre as condições gerais de fornecimento, tarifas, produtos, serviços prestados e tributos se encontram à disposição dos consumidores, para consulta, nos postos de atendimento e na página da internet desta distribuidora.

Base de Cálculo	Alíquota	Valor do ICMS	Vencimento	Valor a Pagar
0,00	0,00	0,00	10/06/2015	R\$ 23,15

Reservado ao Fisco

Fonte: Resultado da Pesquisa.

Nota: No campo destinado aos valores apurados para os indicadores DIC, FIC e DMIC, constam registros iguais a ZERO, contrariamente aos verificados em campo para o período de apuração, 03/2015.

O levantamento realizado junto à concessionária, tanto nos escritórios localizados nos municípios investigados quanto na Gerência de Operação de MT e BT da Sede em Manaus, evidenciou a falta de controle dos indicadores DIC e FIC já examinada nas faturas de energia. Consta ainda, segundo informações prestadas pela gerência de operações, que “há regiões onde não é realizado o controle dos indicadores DIC e FIC”.

Foi obtido do relato da gerência de uma das localidades³⁴ investigadas, que na eventualidade da solicitação da compensação, quando da suspeita da violação dos indicadores, é “aberto uma ORDEM DE SERVIÇO (OS) e um técnico é enviado ao local para registrar dia, hora de início e fim da interrupção”, para que as informações possam ser enviadas a Manaus e posteriormente calculada a compensação.

O principal objetivo dessa pesquisa era verificar a qualidade do fornecimento do serviço. Adicionalmente observou-se a carência de controle dos indicadores de qualidade DIC e FIC por parte da concessionária, o que penaliza substancialmente esse novo consumidor do padrão do sistema elétrico. Essa prática de não informar aos seus clientes os valores mensais apurados para os indicadores DIC, FIC e DMIC, além de violar a Norma regulamentar, impede que o consumidor receba os benefícios da compensação exigida.

Verifica-se que há indícios do comprometimento nos níveis de qualidade do serviço de fornecimento de energia elétrica prestado a partir do PROGRAMA LUZ PARA TODOS nas comunidades rurais atendidas no Estado do Amazonas quando considerado a homogeneidade das características socioeconômica, geográficas e energética das localidades amazônicas, demonstradas nas abordagens realizadas em campo.

Infelizmente, sem dados oficiais não é possível comparar os valores apurados de indicadores DIC e FIC com os números de ocorrências atendidos pela concessionária. Na literatura pesquisada não foram identificados trabalhos

³⁴ O gerente pediu para não informar a localidade.

que permitissem estabelecer padrões de referência desses eventos com outras regiões do país, entretanto, em relação aos indicadores DEC e FEC verifica-se que os valores estimados apresentados no Capítulo 5 deste trabalho são inferiores somente ao índice apurado na África do Sul; Colômbia; Índia (ESKOM, 2014; GREG, 2012; CEA, 2011) e do próprio estado do Amazonas (ANEEL, 2014). Contudo, é necessário observar que os valores estimados para DEC e FEC são mensais.

Embora os valores estimados do indicador DEC estejam entre o valor apurado estadual e nacional (*vide* Figura 10); e os valores estimados do indicador FEC estejam muito abaixo do apurado para o Amazonas e próximos do valor nacional (*vide* Figura 11). É questionável o método pelo qual a Agência reguladora define os limites permitidos para os indicadores em questão, visto que os mesmos baseiam-se em informações fornecidas pelas próprias concessionárias.

São atribuídas também a estas a responsabilidade de coletar e fornecer a ANEEL as informações que servirão de referência para definir o padrão do DEC e FEC, e posteriormente, os parâmetros para os indicadores DIC e FIC, divulgados anualmente no sítio oficial da Agência. Os indicadores seguem os limites estabelecidos nos Estados a partir das informações fornecidas pelas concessionárias sem qualquer requisito fiscal direto da agência reguladora, seja de ordem técnica ou de procedimento.

Quando a própria concessionária informa os valores e atributos físicos que serão utilizados para configurar os parâmetros de qualidade aos quais está sujeita (ANEEL, 2014, p. 48-49) pode-se incorrer em arbitrariedades, o que sugere a seguinte reflexão:

Como comprovadamente não é feito o acompanhamento dos indicadores DIC e FIC, necessários a elaboração dos parâmetros DEC e FEC, como foram fixados os limites para as regiões investigadas? Somente os atributos físicos foram levados em consideração para formulação desses valores?

Vale ressaltar que outros aspectos também foram verificados no trabalho, como o consumo de energia. Em Barro Alto e na Vila do Itapéua foram superiores ao verificado pelo Governo Federal (PROGRAMA LUZ PARA TODOS, 2009), onde constatou-se que 55,1% dos moradores alvos da pesquisa realizada consomem abaixo de 80 KWh/mês.

Para Souza e Anjos (2007), o consumo elevado está relacionado diretamente ao uso final da energia que predominantemente é DOMÉSTICO, mais especificamente, para conforto e melhoria da qualidade de vida, proporcionado pelo uso de eletrodomésticos, significativamente adquiridos pelos moradores das comunidades investigadas, como ocorrido nas províncias chinesas de Gansu, Quinghai e Yunnan (PEREIRA, SENA, *et al.*, 2011)

Nota-se que a população investigada tem pelo menos 01 aparelho de TV, 01 antena parabólica, 01 ventilador e 01 geladeira. Itens que juntos proporcionam conforto, bem-estar social e qualidade de vida aos moradores (CARDOSO, OLIVEIRA e SILVA, 2013), e representa a importância do fornecimento regular e contínuo de energia elétrica quando comparada a sistemas elétricos de fornecimento a Diesel limitados apenas a algumas horas por dia (JAVADI, B.RISMANCHI, *et al.*, 2013).

Hölze e Huba (2007) defendem que a quantidade de eletrodomésticos adquiridos são indicadores importantes do grau de eletrificação e perspectiva quanto ao uso da energia elétrica, no entanto, é necessário que se faça a escolha correta da tecnologia a ser utilizada no processo de eletrificação, já que escolha errada causa impacto sobre a velocidade com que a eletricidade penetra na cesta energética, fazendo com que seja vista somente como mais uma opção de energia disponível (DAVI, 1998).

Como foi possível constatar, os moradores das localidades investigadas nesta pesquisa ainda fazem uso e reservam pequenos estoques de pilhas e velas, principalmente nas comunidades de Vila do Itapéua e Barro Alto, assim como utilizam o óleo Diesel e querosene, ainda que em pequena escala, para abastecimento de energia.

Nessas localidades foram observadas interrupções prolongadas do fornecimento de energia elétrica no período desta pesquisa, que nos leva a outro questionamento *“até que ponto a insegurança causada pelo fornecimento irregular de energia afeta a vida dos moradores beneficiados pelo PLpT nas comunidades?”*.

Pereira, *et al.*, (2011) lembram que, a confiabilidade do sistema deve ser “uma das principais preocupações” dos projetos de eletrificação rural, uma vez que “os benefícios do acesso à energia elétrica são consideravelmente limitados quando sujeito a interrupções no fornecimento ou falha do sistema”. Nesse sentido, é preocupante que as reclamações mais registradas pela concessionária sejam de interrupções do fornecimento (ANEEL, 2014, p. 12).

Oferecer, portanto, um serviço elétrico de modo irregular e com baixa qualidade pode ser mais prejudicial que a ausência deste, visto que “a energia elétrica é responsável por alterar os padrões de produção de uma sociedade, bem como o estilo de vida e cultura” (GUIMARÃES, 2011, p. 221), que passam a depender dela em seu cotidiano.

A eletricidade é um fator de melhoria de vida, contribuindo para o aumento dos níveis de saúde, educação, bem-estar social e acesso à tecnologia. Na África foi constatado que houve melhoria da educação após o processo de eletrificação de áreas rurais, já que fornecimento contínuo de eletricidade promove as condições mínimas para permanência dos profissionais de educação e saúde, resultando, consequentemente, no aumento da qualidade dos serviços prestados às populações locais, assim como iluminação e redução da poluição doméstica (JAVADI, B.RISMANCHI, *et al.*, 2013, p. 405).

Ainda que os dados obtidos sejam de interrupções sujeitas ao expurgo (ANEEL, 2014, p. 41). Os resultados observados no trabalho trazem à reflexão a maneira como a eletrificação rural está sendo implementada no Estado do Amazonas. É percebido que a metodologia empregada mostra-se inadequada, promovendo suspensões prolongadas de energia que sucedem de forma independente aos períodos hidrológicos de cheia ou de seca como

tradicionalmente, caracterizada pelo regime fluvial rigoroso que no período da cheia invade a floresta, derrubando postes, seja por correntezas ou pelo choque de troncos ou outros objetos.

O período da seca inviabiliza o acesso aos ramais e locais onde há as ocorrências de falta de energia, dificultando a manutenção que ocorre muitas das vezes com auxílio dos moradores, já que o PLpT não previu as ações de O&M da concessionária, fazendo com que fosse estabelecido uma nova classe de consumidores do setor caracterizada por padrões de atendimento marcados por longos períodos de interrupção de energia.

Observa-se a diferença entre os padrões de atendimento na área urbana da capital e nas áreas urbana e rural dos municípios investigados, relativos aos indicadores discutidos neste trabalho. Na análise de faturas da área urbana do município de Manaus foi possível verificar não só há ocorrência das suspensões do fornecimento, como o tempo de duração das interrupções e o valor da compensação devida, informações não verificadas nas faturas de consumidos residentes no interior.

As diferenças entre a Capital e as localidades investigadas também foram verificadas nos padrões fixados para os indicadores DIC, FIC, DEC e FEC. Os valores atribuídos aos indicadores individuais no interior (MENSAL/NÃO URBANO: DIC-27,01; FIC-17,24) chegam a ser duas vezes superiores aos fixados para a Capital. Os valores de DEC e FEC são superiores aos limites estabelecidos, para Manaquiri, por exemplo, no Conjunto RIO NEGRO E BAIXO SOLIMÕES, onde os padrões estabelecidos foram DEC-100 h; FEC-92 interrupções/mês, nesse caso a diferença é 4,3 vezes maior quando comprado ao parâmetro fixado pela ANEEL para a Capital (Conjunto Elétrico São José).

Observa-se que no interior os valores de DEC e FEC permitem maior flexibilidade na ocorrência de falhas de fornecimento. Supõe-se, portanto, que os ativos da concessionária nas localidades investigadas são mais sujeitos a falhas quando comparados aos ativos da Capital. Pela análise do conteúdo

disponível no sítio oficial da ANEEL³⁵, verifica-se que os valores fixados para os indicadores DIC e FIC são semelhantes para as três localidades, embora pertençam a conjuntos elétricos diferentes. Em relação à violação dos indicadores coletivos, no ano de 2014, somente o Conjunto Elétrico Médio e Baixo Amazonas extrapolou os padrões estabelecidos.

Na Capital, dos 14 conjuntos elétricos que compõe o sistema de distribuição, somente no Conjunto Distrito Industrial I não houve violação dos indicadores, no entanto, diferentemente do que ocorre nas cidades do interior amazonense, os consumidores da capital são ressarcidos.

É necessária, portanto, extirpar a diferença notada para evitar a segregação imposta pela concessionária, principalmente, pelo consumo verificado ser expressivo, fato que justifica novos investimentos nos municípios do interior pela concessionária.

Deve-se intensificar o uso de outras alternativas de geração e distribuição, sobretudo, as renováveis e descentralizadas, híbridas ou não, como tecnologias plenamente viáveis condizentes com a vocação energética da região (JAVADI, B.RISMANCHI, *et al.*, 2013; ZHAOHONG e YANLING, 2015, p. 8; LUO e GUO, 2013; NIEZ, 2010, p. 70) que viabilizem a manutenção, garantam a confiabilidade do sistema, descartando assim, o uso majoritário da extensão de rede predominante no PLpT.

E, ainda que essas tecnologias sejam mais onerosas que a tradicional, devem ser considerados os benefícios sociais, ambientais e a autosustentabilidade do sistema (CARTAXO, 2000) na busca por soluções que contribuam para universalização do serviço de energia elétrica da Amazônia.

³⁵ Disponível em: http://www.aneel.gov.br/area.cfm?id_area=80;http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/srd/indqual/default.cfm. Acessando em: 14/09/2015.

6. CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Avaliar programas de eletrificação rural é uma tarefa complicada, devendo ser necessário considerar fatores sociais, técnicos e econômicos. Em se tratando de projetos na Região Amazônica as dificuldades são exponencialmente aumentadas, principalmente quando se fala em características regionais.

O Programa Luz para Todos (PLpT) se configura um dos mais audaciosos programas de eletrificação rural implementados no Brasil, tanto em número de meta quanto em abrangência. O PLpT se destaca, principalmente, por ser o primeiro de fato a alcançar toda região Norte. Entretanto, a incerteza quanto à qualidade do serviço de fornecimento de energia elétrica provocada pelos inúmeros apagões que atinge tanto a capital quanto o interior, despertou o interesse em realizar esse trabalho.

O objetivo foi avaliar o PLpT sob um aspecto técnico, a qualidade do serviço de energia elétrica, através da análise da continuidade do fornecimento de eletricidade aos moradores beneficiados pelo Programa sem deixar a dimensão social de lado. Para isto foi realizada uma pesquisa de campo que apontou em seus resultados o grau de qualidade do fornecimento de energia elétrica prestado a esses novos consumidores.

Os resultados produzidos são frutos da abordagem qualitativa e quantitativa dos dados coletados em nove visitas as comunidades investigadas das quais foram vivenciadas informações e observações inéditas no âmbito do tema discutido.

Destacam-se as seguintes observações: somente a comunidade Nossa Senhora do Perpétuo Socorro apresentou características próprias ao meio rural, tais como, os moradores se recolhem cedo em suas casas e o cotidiano diário de trabalho se concentra no cultivo da roça e pesca. Nas comunidades de Barro Alto e Vila do Itapéua a realidade verificada foi totalmente diferente,

características e hábitos de áreas urbanas. Consumo de bebida alcoólica; audição sonora elevada de aparelhos de som e TV; jovens adolescentes com adereços urbanos, tais como, tatuagem e corte de cabelo típico de ídolos do futebol; e horário adiantado para recolhimento do descanso diário.

A disponibilidade contínua da energia elétrica, somada ao acesso por estradas a essas localidades, facilita a entrada de pessoas externas à comunidade podendo alterar os hábitos dos moradores. Porém, o mais preocupante observado por meio de conversas informais com esses moradores foi o acesso e consumo de drogas ilícitas nessas comunidades. Nesse sentido, existe a necessidade de políticas de orientação social, que evitem ou minimizem os efeitos das mazelas de outros hábitos, antes de difícil alcance nessas áreas.

Dos resultados obtidos foi notório que o acesso à energia elétrica contribuiu significativamente para o salto na qualidade de vida e bem-estar dos beneficiados pelo Programa. No entanto, esse impacto positivo limitou-se a questões sociais sem abranger de fato a escala econômica das populações envolvidas, um dos principais objetivos do PLpT, ainda que na Vila do Itapéua tenha sucedido à implantação de uma fábrica de olaria, a pesquisa mostrou que não houve aumento expressivo de renda e oferta de trabalho às famílias investigadas.

No tocante a qualidade do serviço, os resultados apontam para uma notória deficiência, marcado por longos períodos sem eletricidade, inúmeros registros de interrupções e falta de acompanhamento dos indicadores. Resultados mostram que, embora o PLpT tenha atingido a todos os municípios amazonenses, o serviço prestado às comunidades é de baixa qualidade quando considerados os padrões do setor elétrico.

Contudo, destaca-se o esforço das equipes de manutenção da concessionária em atender as ocorrências geradas, principalmente no período chuvoso. Em geral essas ocorrências atingem os ramais ao longo de sua extensão. Notadamente, reforça a necessidade do replanejamento do PLpT,

mais especificamente das tecnologias usadas evitando a inadequada aplicação do método convencional do atendimento por ramais.

Pensar em universalização do fornecimento da energia elétrica na Amazônia é pensar primeiramente nas longas distâncias, na dispersão demográfica, no regime hidrológico, na vocação energética regional, na diversidade dos recursos energéticos e, nas necessidades energéticas focadas nas características das populações tradicionais. Para superar esses obstáculos é necessário investimento intenso em pesquisa e desenvolvimento de novas tecnologias adaptadas e adequadas à região, que atendam aos ribeirinhos garantindo a sustentabilidade dos empreendimentos e a continuidade do fornecimento.

Com relação às dificuldades encontradas ao longo do trabalho, destacam-se as longas distâncias, a falta de estrutura das localidades e a carência de dados oficiais. Outra dificuldade, a de ordem financeira, ocorreu devido aos elevados custos das visitas realizadas, gastos com pessoal de apoio e do deslocamento da comunidade à sede dos municípios. As dificuldades de ordem pessoal, naturais e intensificadas pelo clima amazônico, foram superadas ao abrigo dos familiares e amigos. O psicológico humano é uma armadilha, superada apenas pela busca de um objetivo.

6.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS E TRABALHOS FUTUROS

A revisão da literatura demonstrou a importância da eletrificação para o desenvolvimento socioeconômico no meio rural e os dados apresentados mostraram o quanto o acesso à energia elétrica influencia no bem estar da população beneficiada pelo PLpT, indicando certo grau de desenvolvimento social nas áreas atendidas.

Os resultados obtidos evidenciam que o serviço prestado pelo PLpT nas localidades investigadas carecem de melhorias dos níveis de qualidade do fornecimento do serviço de energia elétrica considerados no estudo. Das observações *in loco*, foi possível constatar que houve abuso do indicador DIC

nas três comunidades investigadas e em Vila do Itapéua o indicador FIC ficou muito acima do aceitável.

O teste estatístico realizado apontou que as chances de haver interrupções no abastecimento de energia na Vila do Itapéua é significativamente superior ao verificado nas comunidades de Barro Alto e Nossa Senhora do Perpétuo Socorro. Verificou-se ainda que, proporcionalmente, a comunidade Barro Alto foi a mais afetada quando se considera o número de suspensões sofridas. Os resultados das comparações realizadas indicam que, as comunidades Nossa Senhora do Perpétuo Socorro e Vila do Itapéua tiveram período semelhantes, enquanto a de Barro Alto foi superior.

Verificou-se ainda que no estado do Amazonas, a execução do Programa nos seis primeiros anos foi lenta. Após a superação de muitos desafios, o setor atingiu um ritmo acentuado de trabalho que permitiu alcançar até o momento 83,31% da meta de 109.810 ligações assumida pela concessionária após assinatura do 1º e 2º Termo de Compromisso.

Contudo deve ser observado que esse ritmo lento das obras não ocorreu somente no Amazonas, eventualmente ocorreram em todos os estados das regiões Norte e Nordeste, o que reflete na necessidade de rever a metodologia aplicada na implantação do Programa, bem como o uso de tecnologias adequadas, adoção de sistemas isolados de abastecimento e distribuição, a fim de que se possa garantir o suprimento elétrico eficiente, sustentável e economicamente viável para população localizada em regiões remotas.

O hábito de planejar sem atentar para as características regionais implica, em algumas situações, no fracasso de projetos e programas realizados na região. Esse insucesso, muitas vezes, é atribuído aos setores responsáveis pela execução das metas, ignorando as esferas superiores que, em certas ocasiões, definem as condições para cumprimento das metas sem consulta prévia às entidades locais.

A região Amazônica sofre com a falta de dados necessários para realizar planejamento e dimensionamento de políticas e programas a curto, médio e longo prazos de modo adequado.

Nesse sentido, a sugestão de novos trabalhos surge da necessidade em produzir informações sobre a região e responder aos questionamentos levantados neste trabalho, buscando investigar, sobretudo, qual o impacto da universalização sobre comunidades amazônicas, quanto ao serviço de fornecimento irregular, sob os aspectos socioeconômico, ambiental e tecnológico, para que ações futuras possam ser mais eficientes e tragam os benefícios propostos.

REFERÊNCIAS

AGRESTI, A.; FINLAY, B. **Statistical Methods for the Social Sciences**. 4^o. ed. [S.l.]: Pearson, 2009. 624 p.

ANEEL. **ATLAS DE ENERGIA ELÉTRICA DO BRASIL**. AGENCIA NACIONAL DE ENERGIA ELETRICA. BRASILIA, p. 243. 2005. DISPONIVEL EM:http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/atlas/pdf/11%C2%ADAspectos_Socioe.pdf. ACESSADO EM 09/10/2013.

ANEEL. Divulgação dos limites dos indicadores DIC,FIC,DMIC e DICRI. **Site da Agência Nacional de Energia Elétrica**, 2014. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/srd/indqual/default.cfm>>. Acesso em: 15 Janeiro 2015.

ANEEL. Informações Técnicas. **Agência Nacional de energia Elétrica**, 2014. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/area.cfm?idArea=749>>. Acesso em: 22 outubro 2014.

ANEEL. **Ouvidoria setorial em números 2014 : aspectos E COMERCIAIS**. Agência Nacional de Energia Elétrica (Brasil). BRASÍLIA, p. 163. 2014.

ANEEL. **Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Nacional Elétrico - MÓDULO 8**. AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. Brasília, p. 72. 2014.

ARRIFANO, ; CORRÊA, F.; BANDEIRA, L. Análise da Continuidade do Sistema de Distribuição de Energia Elétrica no Estado do Pará. **Revista Engenharia Elétrica**, p. 1-12, 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE DISTRIBUIDORES DE ENERGIA ELÉTRICA. Níveis de Tensão. **ABRADEE**, 2015. Disponível em: <<http://www.abradee.com.br/setor-de-distribuicao/niveis-de-tensao>>. Acesso em: 23 JUNHO 2015.

ATTIGAH, B.; MAYER-TASCH, L. **Productive Use of Energy – PRODUSE. The Impact of Electricity Access on Economic Development:A Literature Review**. Energy Sector Management Assistance Program (ESMAP), the Africa Electrification Initiative (AEI), the EUEI Partnership Dialogue Facility (EUEI PDF) and Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ). Eschborn, p. 26. 2013.

BITTENCOURT, E. B. **AVALIAÇÃO DO PROCESSO DE IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA LUZ PARA TODOS NO ESTADO DO CEARÁ**. [S.l.]: [s.n.], 2010. 146 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Avaliação de Políticas Públicas) - Universidade Federal do Ceará, 2010.

BRASIL. DECRETO No 41.019, DE 26 DE FEVEREIRO DE 1957. **PORTAL DA LEGISLAÇÃO GOVERNO FEDERAL**, 1957. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/antigos/d41019.htm>. Acesso em: 03 de março de 2015.

BRASIL. Portal da Legislação - Governo Federal, 2002. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/DNN/Anterior%20a%202000/1999/Dnn8715.htm>. Acesso em: 28 de outubro de 2015.

BRASIL. **manual de projetos especiais - periodo de 2011 a 2014**. Disponível em:

<http://luzparatodos.mme.gov.br/luzparatodos/downloads/Manual_de_Projetos_Especiais2011-2014.pdf>. Acessado em: 22 de agosto de 2013. ed. [S.l.]: [s.n.], 2009.

BRASIL. **Manual de Operacionalização do Programa Luz para Todos. Período de 2011 a 2014**. [S.l.]: [s.n.], 2013. Disponível em: <http://luzparatodos.mme.gov.br/luzparatodos/downloads/Manual_Operacionalizacao_LPT2011_2014_Revisao1.pdf>. Acessado em: 22 de agosto de 2013.

BRONZEADO, H. D. S. et al. Uma Proposta de Nomenclatura Nacional de Termos e Definição Associados à Qualidade da Energia Elétrica. In: **Anais do II Seminário Brasileiro sobre Qualidade da Energia Elétrica - SBQEE**, São Lourenço, 1997. Disponível em: <http://www.researchgate.net/publication/232237944_Uma_Proposta_de_Nomenclatura_Nacional_de_Termos_e_Definico_Associados__Qualidade_da_Energia_a_Eltrica>. Acessado em: 09 de março de 2014.

CAMACHO, C. F. et al. Eletrificação rural no brasil: uma visão energética. In: **ANAIS do Congresso Brasileiro de Energia**, 2006, p. 481-492.

CAMARGO, E.; RIBEIRO, F. S.; GUERRA, M. S. G. O Programa Luz para Todos: Metas e resultados. **Espaço Energia**, outubro, 2008, p. 21-24.

CAPELLI, A. **Energia Elétrica para Sistemas Automáticos da Produção**. 1. ed. são paulo: érica, 2007. 315 p.

CARDOSO, B. F.; OLIVEIRA, T. J. A. D.; SILVA, M. A. D. R. Eletrificação Rural e Desenvolvimento Local. Uma Analise do Programa Luz para Todos. **Desenvolvimento em Questão**, Jan/Abril, 2013, p. 117-138.

CARTAXO, E. F. **Fornecimento de energia eletrica a comunidades isoladas da amazônia**: reflexões a partir de um estudo de caso. [S.l.]: [s.n.], 2000. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Mecânica. Campinas, 2000.

CARTAXO, E. F.; COELHO, I. M. H. D. V.; PAIXÃO, V. Sustentabilidade do programa “ Luz Para Todos” no estado do Amazonas. **Revista Brasileira de Energia**, v. 12, p. 1-8, 2006.

CASELLA, G.; BERGER, R. L. **Inferência Estatística**. 2º. ed. [S.l.]: CENGAGE LEARNING, 2010. ISBN ISBN: 978-85-244- 0232-6.

CEA. CEA - CENTRAL ELECTRICITY AUTHORITY, 2011. Disponível em: <http://cea.nic.in/god_arch.html>. Acesso em: 05 de agosto de 2015.

CEA. CEA - CENTRAL ELECTRICITY AUTHORITY, 2011. Disponível em: <http://cea.nic.in/archives/god/vill_elect/feb15.pdf>. Acesso em: 6 de março de 2015.

CEA. PROGRAMA LUZ PARA TODOS. **Companhia de Eletricidade do Amapá**, 2014. Disponível em:

<<http://www.cea.ap.gov.br/index.php/menuluzparatodos>>. Acesso em: 17 de maio de 2014.

CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A. Portal dos grandes clientes: celesc distribuição s.a. **website celesc distribuição S.A**, 2015. Disponível em: <http://portal.celesc.com.br/portal/grandesclientes/index.php?option=com_content&task=view&id=128&Itemid=220>. Acesso em: 25 de junho de 2015.

CELPA. **Relatório de Responsabilidade Socioambiental**. Centaris Eletricas do Pará. [S.l.]. 2011. Celpa. Disponível em: <http://www.redenergia.com/wp-content/uploads/2012/06/celpa-rrsa-2011-site-mail1.pdf>. Acessado em 17 de maio de 2014.

CELTINS. **Relatório de Responsabilidade Socioambiental**. Companhia de Energia Elétrica do Estado de Tocantins. [S.l.]. 2011. Disponível em: http://www.redenergia.com/wp-content/uploads/2012/06/relatorio-celtins-2011_web.pdf. Acessado em 17 de maio de 2014.

DAVI, M. Rural household energy consumption: The effects of access to electricity—evidence from South Africa. **Energy Policy**, v. 26, p. 207-217, FEVEREIRO 1998.

EBC. AGÊNCIA BRASIL. **Empresa Brasil de Comunicação S/A**, 2002. Disponível em: <<http://memoria.ebc.com.br/agenciabrasil/noticia/2002-07-04/luz-no-campo-ultrapassa-400-mil-ligacoes-rurais>>. Acesso em: 07 AGOSTO 2015.

ELETROBRÁS AMAZONAS ENERGIA. Desempenho Geral no AM. **Eletrificação Rural**, manaus, 2014. Disponível em: <<http://www.elektrobrasamazonas.com/cms/wp-content/uploads/2011/02/2-Desempenho-Geral-no-AM1.pdf>>. Acesso em: 11 de setembro de 2015.

ELETROBRÁS AMAZONAS ENERGIA. Ligações realizadas por município. **Eletrificação Rural**, 2014. Disponível em: <<http://www.elektrobrasamazonas.com/cms/wp-content/uploads/2011/02/5-Liga%C3%A7%C3%B5es-realizadas-por-munic%C3%ADpio1.pdf>>. Acesso em: 17 de novembro de 2015.

ELETROBRAS DISTRIBUIÇÃO RORAIMA. **Programa Luz para Todos**, 2013. Disponível em: <<http://www.elektrobrasroraima.com/luz-para-todos/>>. Acesso em: 17 MAIO 2014.

ELETROBRÁS DISTRIBUIDORA ACRE. **Programa Luz para Todos**, 2014. Disponível em: <<http://www.elektrobrasacre.com/lpt.pdf/view>>. Acesso em: 17 maio 2014.

FISCH, G.; MARENGO, J. A.; NOBRE, C. A. Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos. **CPTEC**, 2010. Disponível em: <<http://climanalise.cptec.inpe.br/~rclimanl/boletim/cliesp10a/fish.html>>. Acesso em: 1 de agosto de 2015.

FOURNIER, A. C. P.; PENTEADO, C. L. C. Eletrificação rural: desafios para universalização da energia, 2008. 373-378.

GIANNINI, M. P. et al. Evaluation of the impact of access to electricity: A comparative analysis of South Africa, China, India and Brazil. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 15, p. 1427-1441, Abril, 2011.

GOLDEMBERG, J.; LUCON, O. **ENERGIA, MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO**. 3º ed. Revisada e Ampliada. ed. SÃO PAULO: EDITORA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 2012. 400 p. ISBN 978-85-314-1113-7.

GOMES, J. P. P.; VIEIRA, M. M. F. O campo da energia elétrica no Brasil de 1880 a 2002. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 43, n. 2, p. 295-321, março-abril, 2009.

GÓMEZ, M. F.; SILVEIRA, S. Rural electrification of the Brazilian Amazon – Achievements and lessons. **Energy Policy**, v. 38, p. 6251-6260, 2010.

GUIMARÃES, L. N. D. M. R. A efetividade do Programa nacional de universalização do acesso e uso de energia elétrica - luz para todos. **Revista Brasileira de Políticas Públicas**, Brasília, v. 1, p. 207-223, julho-dezembro 2011.

HÖLZE, M.; HUBA, E.-M. Socio-economic impact monitoring study – executive summary for Gansu, Qinghai and Yunnan in PR China., 2007. German (GTZ) – Chinese Technical Cooperation, Programme Renewable Energy in Rural Areas. Project number: 00.2100.6-001.00.

IBGE. Estados @, RIO DE JANEIRO, p. 270, 2011. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/estadosat/perfil.php?sigla=am#>>. Acesso em: 11 de novembro de 2015.

IEA. World Energy Outlook 2011. **International Energy Agency**, p. 666, 2011. ISSN ISBN: 978 92 64 12413 4.

IEEE. IEEE Recommended Practice for Monitoring Electric Power Quality. **IEEE Standards**, New York, Junho de 1995. p. 76.

IEEE. IEEE Std 1366-2003: IEEE Guide for Electric Power Distribution Reliability Indices. **IEEE Standards**, New York, Maio de 2004. p. 44.

IICA. **Universalização do Acesso e Uso da Energia Elétrica no Meio Rural Brasileiro**: Lições do Programa Luz para Todos. Brasília: Brasil, 2011. 94 p. ISBN ISBN13: 978-92-9248-329-6.

INSTITUTO ACENDE BRASIL. Qualidade no Fornecimento de Energia Elétrica: Confiabilidade, Conformidade e Presteza. **WHITE PAPER 14**, São Paulo, p. 1-36, 2014.

JAVADI, F. S. et al. Global policy of rural electrification. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, 2013. 402-416.

LACERDA, F. D. D. C.; JOTA, P. R. D. S.; BEZERRA, E. K. D. B. R. Eficiência Energética x qualidade de energia (lâmpadas fluorescentes compactas). **Educação Tecnológica**, Belo Horizonte, v. 8, n. 1, p. 46-51, janeiro-julho, 2003.

LUO, G.-L.; GUO, Y.-W. rural electrification in china: a policy and institutional analysis. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 23, p. 320-329, julho, 2013.

LUSTOSA, P. R. B.; PONTE, V. M. R.; DOMINAS, W. R. Simulação. In: CORRÊA, L. J.; THEÓPHILO, C. R. (). **Pesquisa Operacional para decisão em contabilidade e administração**. São Paulo: Atlas, 2004. p. 251.

MINISTRY OF NEW AND RENEWABLE ENERGY. Remote Village Electrification. **Ministry of New and - Government of India**, 2012. Disponível em: <<http://mnre.gov.in/schemes/offgrid/remote-village-electrification/>>. Acesso em: 13 de setembro de 2015.

MINISTRY OF POWER. **ANNUAL REPORT 2013 - 14**. Ministry of Power - Government of India. [S.l.]. 2014.

NIEZ, A. **COMPARATIVE STUDY ON RURAL ELECTRIFICATION POLICIES IN EMERGING ECONOMIES - Keys to successful policies**. International Energy Agency. [S.l.]. 2010. Disponível em: <http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/rural_elect.pdf>. Acessado em: 03 de abril de 2014.

NREL. Renewable Energy in China - Brightness Rural Electrification Program. **National Renewable Energy Laboratory**, 2004. Disponível em: <www.nrel.gov/china>. Acesso em: 12 de maio de 2015.

OLIVEIRA, A. D. DESEMPENHO DA IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA LUZ PARA TODOS: NOVOS ATORES COMO FATOR EXPLICATIVO. **Cadernos Gestão Pública e Cidadania**, São Paulo, v. 18, p. 269-289, Julho-Dezembro/2013. ISSN 2236-5710.

PAGLIARDI, O. et al. Os principais programas de investimento na eletrificação rural paulista e seus benefícios. In: **ANAIS do 3º encontro de energia NO MEIO RURAL**, CAMPINAS, 2000. DISPONÍVEL EM: http://www.proceedings.scielo.br/scielo.php?pid=MSC0000000022000000100035&script=sci_arttext. ACESSADO EM: 08/09/2014.

PAULILO, G. Conceitos gerais sobre qualidade da energia. **O setor elétrico**, São Paulo, n. 84, p. 7, janeiro 2013.

PEREIRA, M. G. et al. AVALIAÇÃO DE IMPACTOS: EXPERIÊNCIA RECENTE EM ELETRIFICAÇÃO RURAL. In: **ANAIS do 7º Congresso Internacional sobre Geração Distribuída e Energia no Meio Rural**, fortaleza, 23-26 setembro 2008. 1-9. Disponível em: <<http://www.nipeunicamp.org.br/agrener/anais/2008/Artigos/76.pdf>>. Acesso em: 03 de abril de 2014.

PEREIRA, M. G. et al. Evaluation of the impact of access to electricity: A comparative analysis of South Africa, China, India and Brazil. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 15, p. 1427-1441, abril 2011. ISSN 1364-0321.

PINHEIRO, T. M. M. **Regulação por Incentivo à Qualidade**: Comparação de Eficiência entre Distribuidoras de Energia Elétrica no Brasil. [S.l.]: [s.n.], 2012. 157 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) – Departamento de Engenharia Elétrica, Universidade de Brasília, Brasília, DF.

PORTAL BRASIL. Infraestrutura, 2015. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/infraestrutura/2015/01/programa-luz-para-todos-e-prorrogado-ate-2018>>. Acesso em: 10 fevereiro 2015.

PROGRAMA LUZ PARA TODOS. **Pesquisa quantitativa domiciliar de avaliação da satisfação e de impacto do programa luz para todos - principais resultados**. Zaytecbrasil Serviços de Pesquisa Ltda. [S.l.], p. 16.

2009. Disponível em: http://luzparatodos.mme.gov.br/luzparatodos/downloads/Resultado_Pesquisa_2009_nacional.pdf>. Acessado em: 03 de julho de 2015.

PROGRAMA LUZ PARA TODOS. **LUZ PARA TODOS - UM MARCO HISTÓRICO 10 MILHÕES DE BRASILEIROS SAÍRAM DA ESCURIDÃO**. [S.l.]: Bárbarabela Editora Gráfica, 2010. 140 p. Disponível em: http://luzparatodos.mme.gov.br/luzparatodos/downloads/Livro_LPT_portugues.pdf>. Acessado em: 14 de março de 2014.

REIS, L. B. D.; CUNHA, E. C. N. D. **Energia elétrica e sustentabilidade: aspectos tecnológicos, socioambientais e legais**. Barueri: Manole, 2006. 243 p.

SANTOS, A. H. M. E. A. **Conservação de energia: eficiência energética de equipamentos e instalações**. 3. ed. Itajubá: FUPAI, 2006. 596 p.

SARAIVA JÚNIOR, A. F.; TABOSA, C. D. M.; COSTA, R. P. D. Simulação de Monte Carlo aplicada à análise econômica de pedido. **Produção**, São Paulo, v. 21, n. 1, p. 149-164, Jan/Mar 2011. ISSN 10.1590/S0 103-65132011005000016.

SCHMITZ, A. P.; LOPES, G. M. POLÍTICA PÚBLICA DE ELETRIFICAÇÃO RURAL NO ESTADO DO PARANÁ (PROGRAMA LUZ PARA TODOS): UMA ANÁLISE CUSTO EFETIVIDADE – 2004/2007. In: **Anais do 47º congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural**, Porto Alegre, 26 a 30 julho 2009. 1-21.

SILVA, M. P. C. D.; LEBORGNE, R. ; ROSSINI, E. A Influência da Metodologia de Regulação nos Indicadores de Continuidade DEC e FEC. In: **ANAIS do V Simpósio Brasileiro de Sistemas Elétricos**, Foz do Iguaçu, 22-25 abril 2014. 1-6.

SILVA, M. R. D. **Avaliação de alternativa para eletrificação rural no contexto dos programas de universalização do atendimento de energia no Brasil**. [S.l.]: [s.n.], 2006. 187 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica - Centro de Pesquisas e Desenvolvimento em Engenharia Elétrica/UFMG, Belo Horizonte. 2006.

SOUZA, C. G. D.; ANJOS, F. S. D. Impacto dos Programas de Eletrificação Rural em Comunidades Rurais de Arroio Grande, RS. **Revista Extensão Rural, DEAER/CPGExR- CCR - UFAM**, 2007. 37-63.

VIANA, F. G. LUZ NO CAMPO E LUZ PARA TODOS DUAS EXPERIÊNCIAS EM BUSCA DA PLENA UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ENERGIA ELÉTRICA NO BRASIL. In: **ANAIS DO 6º Simpósio Brasileiro sobre Pequenas e Médias Centrais Hidrelétricas**, Belo Horizonte, 21 a 25 ABRIL 2008. 1-18. DISPONIVEL EM: <http://cerpch.unifei.edu.br/artigos/luz-no-campo-e-luz-para-todos-duas-experiencias-em-busca-da-plena-universalizacao-dos-servicos-de-energia-eletrica-no-brasil/>>. ACESSADO EM: 06/09/2013.

ZHAOHONG, B.; YANLING, L. 2. An Overview of Rural Electrification in China: History, technology, and emerging trends. **Electrification Magazine**, MARÇO 2015. Disponível em: <http://ieexplore.ieee.org/xpls/icp.jps?arnumber=7050394>. Acessado em: 12/05/2015.

ANEXO A

Tabela de prazo para universalização das áreas de concessão definidos pela ANEEL, conforme Despacho 2.344, de 17 de julho de 2012 e Despacho 3.296, de 23 de outubro de 2012.

Sigla	Concessionária	Ano de Universalização	
		Urbano	Rural
AES-SUL	AES SUL Distribuidora Gaúcha de Energia S/A	2008	2010
AMPLA	AMPLA Energia e Serviços S/A	2004	2010
BANDEIRANTE	Bandeirante Energia S.A.	2004	2009
CAIUÁ-D	Caiuá Distribuição de Energia S.A.	2004	2005
CEA	Companhia de Eletricidade do Amapá	2008	2010
CEB-Dis	CEB Distribuição S.A.	2004	2004
CEEE-D	Companhia Estadual de Distribuição de Energia Elétrica	2006	2010
CELESC-Dis	CELESC Distribuição S.A.	2006	2010
CELG-D	CELG Distribuição S.A.	2004	2014
CELPA	Centrais Elétricas do Pará S/A	2008	2018
CELPE	Companhia Energética de Pernambuco	2008	2010
CELTINS	Companhia de Energia Elétrica do Estado do Tocantins	2008	2016
CEMAR	Companhia Energética do Maranhão	2008	2016
CEMAT	Centrais Elétricas Matogrossenses S/A	2008	2017
CEMIG-D	CEMIG Distribuição S.A.	2006	2014
CER	Companhia Energética de Roraima	2008	2016
CFLO	Companhia Força e Luz do Oeste	2004	2005
CHESP	Companhia Hidroelétrica São Patrício	2005	2014
CNEE	Companhia Nacional de Energia Elétrica	2004	2005
COCEL	Companhia Campolarguense de Energia	2005	2009
COELBA	Companhia de Eletricidade do Estado da Bahia	2008	2016
COELCE	Companhia Energética do Ceará	2008	2010
COOPERALIANÇA	Cooperativa Aliança	2004	2004
COPEL-Dis	COPEL Distribuição S.A.	2006	2010
COSERN	Companhia Energética do Rio Grande do Norte	2008	2009
CPFL Jaguari	Companhia Jaguari de Energia	2004	2005
CPFL Leste Paulista	Companhia Leste Paulista de Energia	2004	2010
CPFL Mococa	Companhia Luz e Força Mococa	2004	2010
CPFL Paulista	Companhia Paulista de Força e Luz	2005	2010
CPFL Piratininga	Companhia Piratininga de Força e Luz	2005	2005
CPFL Santa Cruz	Companhia Luz e Força Santa Cruz	2006	2010
CPFL Sul	Companhia Sul Paulista de Energia	2006	2010

Paulista	Elétrica		
DEMEI	Departamento Municipal de Energia de Ijuí	2004	2004
DMED	DME Distribuição S/A	2004	2004
EBO	Energisa Borborema Distrib. de Energia S/A	2006	2008
EDEVP	Empresa de Dist. de Energia Vale Paranapanema S/A	2004	2005
EEB	Empresa Elétrica Bragantina	2006	2010
EFLJC	Empresa Força e Luz João Cesa Ltda.	2004	2004
EFLUL	Empresa Força e Luz Urussanga Ltda.	2003	2003
ELEKTRO	Elektro Eletricidade e Serviços S/A	2008	2010
Eletrobras Distribuição Acre	Companhia de Eletricidade do Acre	2008	2018
Eletrobras Distrib. Alagoas	Companhia Energética de Alagoas	2008	2014
Eletrobras Distrib. Amazonas	Amazonas Distribuidora de Energia S/A	2008	2018
Eletrobras Distrib. Piauí	Companhia Energética do Piauí	2008	2014
Eletrobras Distrib. Rondônia	Centrais Elétricas de Rondônia S/A	2008	2014
Eletrobras Distrib. Roraima	Boa Vista Energia S/A	2008	2014
ELETCAR	Centrais Elétricas de Carazinho	2004	2005
ELETROPAULO	Eletropaulo Metropolitana – Eletricidade de S. Paulo S/A	2004	2004
ELFSM	Empresa Luz e Força Santa Maria S/A	2005	2010
EMG	Energisa Minas Gerais Distribuidora de Energia S/A	2006	2010
ENERSUL	Empresa Energética de Mato Grosso do Sul S.A.	2006	2016
ENF	Energisa Nova Friburgo Distrib. de Energia S/A	2004	2005
EPB	Energisa Paraíba Distribuidora de Energia S/A	2008	2010
ESCELSA	Espírito Santo Centrais Elétricas S.A.	2004	2010
ESE	Energisa Sergipe Distribuidora de Energia S/A	2006	2014
FORCEL	Força e Luz Coronel Vivida Ltda.	2004	2004
HIDROPAN	Hidroelétrica Panambi S/A	2005	2005
IENERGIA	Iguaçu Distribuidora de Energia Elétrica Ltda.	2008	2009
LIGHT	Light Serviços de Eletricidade S/A	2004	2004
MUX-Energia	Muxfeldt Marin & Cia. Ltda.	2004	2004
RGE	Rio Grande Energia S/A	2008	2010
SULGIPE	Companhia Sul Sergipana de Eletricidade	2006	2010
UHENPAL	Usina Hidroelétrica Nova Palma Ltda.	2004	2009

Fonte: ANEEL, 2014.

ANEXO B

Mapa do Amazonas. Apresentação por município.



Fonte: Eletrobrás Amazonas Energia. Disponível em: <http://www.eletobrasamazonas.com/cms/wp-content/uploads/2011/02/mapa_am.jpg>. Acessado em: 17 de novembro de 2015.

em: <http://www.eletobrasamazonas.com/cms/wp-content/uploads/2011/02/mapa_am.jpg>.

ANEXO C

Quadro geral de quantidade de domicílios atendidos por município no âmbito do PLpT até setembro de 2014.

Nº.	MUNICÍPIO	DOMIC. LIGADO
1	ALVARÃES	804
2	AMATURA	665
3	ANAMÃ	1.336
4	ANORI	748
5	AUTAZES	3.611
6	APUÍ	1.100
7	ATALAIA DO NORTE	45
8	BARCELOS	477
9	BARREIRINHA	2.475
10	BENJAMIN CONSTANT	1.448
11	BERURI	964
12	BOA VISTA DO RAMOS	1.783
13	BOCA DO ACRE	1.489
14	BORBA	1.321
15	CAAPIRANGA	300
16	CANUTAMA	593
17	CARAUARI	1.063
18	CAREIRO DA VÁRZEA	1.373
19	CASTANHO	5.711
20	COARI	1.964
21	CODAJÁS	387
22	EIRUNEPÉ	443
23	ENVIRA	252
24	FONTE BOA	202
25	GUAJARÁ	616
26	HUMAITÁ	1.816
27	IPIXUNA	481
28	IRANDUBA	4.097
29	ITACOATIARA	6.347
30	ITAMARATI	551
31	ITAPIRANGA	752
32	JAPURÁ (LIMOEIRO)	22
33	JURUÁ	390
34	JUTAI	361
35	LÁBREA	432
36	MANACAPURU	5.198
37	MANAQUIRI	2.845
38	MANAUS	8.630
39	MANICORÉ	3.048
40	MARAÃ	417

41	MAUÉS	2.333
42	NHAMUNDÁ	1.848
43	NOVA OLINDA DO NORTE	1.399
44	NOVO AIRÃO	949
45	NOVO ARIPUANÃ	174
46	PARINTINS	4.938
47	PAUINI	65
48	PRESIDENTE FIGUEIREDO	3.753
49	RIO PRETO DA EVA	3.281
50	SANTA ISABEL DO RIO NEGRO	247
51	SANTO ANTÔNIO DO IÇÁ	1.186
52	SILVES	648
53	SÃO GABRIEL DA CACHOEIRA	650
54	SÃO PAULO DE OLIVENÇA	1.408
55	SÃO SEBASTIÃO UATUMÃ	183
56	TABATINGA	1.351
57	TAPAUÁ	141
58	TEFÉ	2.303
59	TONANTINS	1.316
60	UARINI	847
61	URUCARÁ	894
62	URUCURITUBA	2.047
TOTAL		98.627

Fonte: Eletrobrás Amazonas Energia, 2014.

ANEXO D

Localização das miniusinas fotovoltaicas instalados no âmbito do PLpT pela Concessionária Eletrobrás Amazonas Energia (2014).



ANEXO E

Modelo de QUESTIONÁRIO RESIDENCIAL:

LOCALIDADE: -----, ESTADO: AM. ORDEM: _____

PESQUISADOR: ELIVAL JR.

DATA: ____/____/2014. INÍCIO: ____ h ____ min FIM: ____ h ____ min.

1. CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE CONSUMIDORA (UC)

UC: _____ ANO DE ELETRIFICAÇÃO: _____

TEMPO DE RESIDÊNCIA NA
LOCALIDADE: _____

TIPO DE RESIDÊNCIA: () ALVENARIA () MADEIRA () MISTA

CLASSE:

() Residencial () Residencial/rural () Rural normal
baixa renda

1.1 Consumo mensal em kWh:

MÊS	CONSUMO (kWh)
Fevereiro	
Março	
Abril	

2. VERIFICAÇÃO DO USO ENERGÉTICO

2.1. O uso da energia elétrica é para fins de: (aceitar uma ou mais respostas)

() Uso doméstico () Uso Comercial () Produção agropecuária

2.2. Com a energia elétrica houve o desenvolvimento de novas atividades?

() Sim () Não

2.2.1 Caso responda sim, qual ou quais?

- | | |
|---|---|
| () Estudar no período noturno | () Aumentar a área de cultivo ou a produção agropecuária |
| () Praticidade na execução das atividades domésticas/Uso de eletrodomésticos | () Diversificação da produção |
| () Irrigação | () Beneficiamento da produção |
| () Conservação de produtos de origem agropecuário, pesca e/ou caça | () Mecanização |
| | () Outro: _____ |

2.3. Para você, quais dos itens abaixo são mais importantes para seu bem estar?

- | | | |
|----------------------|------------------------|-------------------------------|
| () Educação | () Segurança | () Iluminação Pública |
| () Energia Elétrica | () Transporte Público | () Aumento da Renda Familiar |
| () Saúde | () Emprego | () Outros: _____ |

2.4. Em sua opinião, o que melhorou com a chegada da energia elétrica em sua residência?

- | | | |
|----------------------|------------------------|-------------------------------|
| () Educação | () Transporte Público | () Aumento da Renda Familiar |
| () Energia Elétrica | () Emprego | () Outros: _____ |
| () Saúde | () Iluminação Pública | |
| () Segurança | | |

3. CARACTERIZAÇÃO DA CESTA ENERGÉTICA

3.1. Indique na tabela abaixo a principal fonte de energia utilizada na sua residência antes e após a chegada do PLpT:

TIPO DE FONTE	ANTES DO PLpT	APÓS O PLpT
Gerador elétrico coletivo		
Gerador elétrico particular		
Óleo diesel		
Gasolina		
Querosene		
GLP		
Lenha		
Pilha		
Carvão		

3.2. Quais dos equipamentos abaixo você utiliza em sua residência?

EQUIPAMENTO	ANTES	DEPOIS	CARGA (W)	QTD.	TEMPO MÉDIO DE USO (h/mim)		
					DIAR	SEM	MEN
TV							
Ventilador							
Geladeira							
Freezer							
Liquidificador							
Decodificador digital de sinal TV							
Aparelho de som							

Lâmpadas LP					DIAR SEM MEN
Lâmpadas LI					DIAR SEM MEN
Máquina de Lavar					DIAR SEM MEN
Outros:					DIAR SEM MEN

4. VERIFICAÇÃO DA QUALIDADE DO SERVIÇO DE ENERGIA PRESTADO

4.1. Com que frequência costuma faltar energia elétrica em sua residência?

() DIARIAMENTE () SEMANALMENTE () MENSALMENTE

() 1 – 3

() 3 - 6

() OUTROS:

4.1.1 Essas faltas de energia costumam durar mais de três minutos?

() Sim. Quanto tempo? _____ () Não

4.2. Essas interrupções já lhe causaram algum dano?	4.2.1 Caso a resposta seja “sim”, qual?	
() Sim () Não		Perda de alimentos congelados
		Perda de lâmpadas
		Perda de eletrodomésticos
		Perdas de máquinas elétricas.
		Outros: _____

4.3. Você já notou oscilações de energia elétrica em sua residência (tipo luz fraca ou brilhosa demais, TV com imagem reduzida, etc.)?	☐ Sim ☐ Não ☐ <i>Diariamente</i> ☐ <i>Semanalmente</i> ☐ <i>Mensalmente</i>
4.3.1 Essas oscilações são seguidas de cortes de energia?	☐ Sim ☐ Não
4.4. Costuma haver cortes repentinos de energia elétrica em sua residência?	☐ Sim ☐ Não ☐ <i>Diariamente</i> ☐ <i>Semanalmente</i> ☐ <i>Mensalmente</i>

4.5. Como você considera o fornecimento de energia elétrica prestado pela concessionária a sua residência?

- ☐ Ótimo ☐ Regular ☐ Péssimo
☐ Bom ☐ Ruim

4.6. Em que mês(es) do ano costuma ocorrer mais falta de energia?

☐ JAN	☐ ABRIL	☐ JULHO	☐ OUT
☐ FEV	☐ MAIO	☐ AGOSTO	☐ NOV
☐ MAR	☐ JUNHO	☐ SETEM	☐ DEZ

4.6.1. Quais os motivos?

- ☐ Fatores climáticos (fortes chuvas, raios, ventanias, etc.) ☐ Problemas de Geração de energia (falta de combustível, falha de equipamento, etc.)
☐ Rompimento da rede elétrica por queda de árvores/galhos. ☐ Desligamento por manutenção preventiva
☐ Outro: _____

5. VERIFICAÇÃO DA QUALIDADE DO ATENDIMENTO PRESTADO PELA CONCESSIONÁRIA

5.1. Como comunica a empresa à falta de energia?

- ☐ Via Telefone – *call center* ☐ Pessoalmente na concessionária
☐ Rádio ☐ Outros: _____

5.2. Após a concessionária de energia elétrica ter sido notificada acerca de problemas de interrupção elétrica, em quanto tempo a equipe de manutenção chega ao local indicado?	5.3. Após a chegada da equipe de manutenção. Em quanto tempo é reestabelecido o fornecimento de energia?
---	--

5.4. Quando há necessidade de contatar e/ou ir a concessionária, como você considera o atendimento ?

☐ Ótimo

☐ Regular

☐ Péssimo

☐ Bom

☐ Ruim

OBSERVAÇÕES DO PESQUISADOR

ANEXO F



LOCALIDADE: _____

OBSERVADOR: _____

INÍCIO DA OBSERVAÇÃO: ____/____/2014.

FIM DA OBSERVAÇÃO: ____/____/2014. QTD DE DIAS OBSERVADOS: ____.

PLANILHA DE ACOMPANHAMENTO.

EVENTO	DATA	FENÔMENO OBSERVADO	INÍCIO	FIM
1	____/____/____	Falta repentina de energia elétrica	____h ____min	____h ____min
		Luz fraca ou brilhosa demais/TV com imagem reduzida seguida de corte de energia elétrica		
2	____/____/____	Falta repentina de energia elétrica	____h ____min	____h ____min
		Luz fraca ou brilhosa demais/TV com imagem reduzida seguida de corte de energia elétrica		
3	____/____/____	Falta repentina de energia elétrica	____h ____min	____h ____min
		Luz fraca ou brilhosa demais/TV com imagem reduzida seguida de corte de energia elétrica		
4	____/____/____	Falta repentina de energia elétrica	____h ____min	____h ____min
		Luz fraca ou brilhosa demais/TV com imagem reduzida seguida de corte de energia elétrica		
5	____/____/____	Falta repentina de energia elétrica	____h ____min	____h ____min
		Luz fraca ou brilhosa demais/TV com imagem reduzida seguida de corte de energia elétrica		
6	____/____/____	Falta repentina de energia elétrica	____h ____min	____h ____min
		Luz fraca ou brilhosa demais/TV com imagem reduzida seguida de corte de energia elétrica		
7	____/____/____	Falta repentina de energia elétrica	____h ____min	____h ____min
		Luz fraca ou brilhosa demais/TV com imagem reduzida seguida de corte de energia elétrica		
8	____/____/____	Falta repentina de energia elétrica	____h ____min	____h ____min
		Luz fraca ou brilhosa demais/TV com imagem reduzida seguida de corte de energia elétrica		
9	____/____/____	Falta repentina de energia elétrica	____h ____min	____h ____min