

**RECEPTIVIDADE E DISPOSIÇÃO A PAGAR PELA ENERGIA
SOLAR FOTOVOLTAICA NO ESTADO DO CEARÁ**

JERONIMO CANDÉA DO NASCIMENTO

**DISSERTAÇÃO SUBMETIDA À COORDENAÇÃO DO CURSO DE
PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA RURAL, COMO
REQUISITO PARCIAL PARA OBTENÇÃO
DO GRAU DE MESTRE
UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**

**FORTALEZA-CEARÁ
1997**



À Francisca, Ana Julia,
Juliana, Maria Julia e Alice

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Ao professor e orientador José Valdeci Biserra, pela atenção, competência e orientação sábia, manifestadas durante o desenvolvimento deste trabalho.

Aos professores Ahmad Saeed Khan e José Francisco Julião, que participaram da banca examinadora, pela atenção e valiosas sugestões, críticas e correções que em muito contribuíram para o aprimoramento deste estudo.

Aos professores do Curso de Mestrado em Economia Rural, pela colaboração e conhecimentos transmitidos, especialmente o professor José Newton Pires Reis.

Ao Departamento de Fontes Alternativas e Conservação de Energia – DFACE, da COELCE, na pessoa do Engenheiro Antinous de Souza Carvalho, pela cordial acolhida e pela cessão de seu acervo bibliográfico.

Aos colegas, amigos e a todas as pessoas que, de forma direta ou indireta, contribuíram para a realização do curso e do presente estudo.

A Deus, pela vida.

SUMÁRIO

Página	
<u>LISTA DE TABELAS</u>	vii
<u>RESUMO</u>	xiv
<u>1 - INTRODUÇÃO</u>	1
1.1 Antecedentes	1
1.2 A energia fotovoltaica no Estado do Ceará	3
<u>2 - OBJETIVOS</u>	5
2.1 Objetivo Geral	5
2.2 Objetivos Específicos	5
<u>3 - METODOLOGIA</u>	7
3.1 Descrição da área de estudo	7
3.2 Descrição do sistema fotovoltaico	13
3.3 Método de Análise	16
3.2.1 Análise tabular, gráfica e descritiva	16
3.2.2 Modelo Econométrico Probabilístico Probit	16
3.2.3 Modelo Econométrico Probabilístico Tobito	19
3.4 Natureza dos dados	22
3.3.1 Origem e coleta dos dados.....	22
3.3.2 População e amostra.....	23
<u>4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO</u>	26
4.1 - Caracterização das comunidades	26
4.1.1 Tamanho e estrutura das famílias	27
4.1.2 Características das residências	31
4.1.3 Participação da família em atividades comunitárias..	45
4.1.4 Renda familiar e posse dos bens.....	53
4.2 - Receptividade ao programa de energia fotovoltaica.....	59
4.2.1 Aspectos positivos do programa de energia	

fotovoltaica	59
4.2.2 Problemas enfrentados após a instalação do programa de energia fotovoltaica	64
4.2.3 Opinião acerca do programa de energia fotovoltaica..	70
4.2.4 Perspectivas e estratégias com relação ao uso da energia fotovoltaica	75
4.3 - Probabilidade de aceitação do programa de energia	81
4.4 Disposição a pagar pelo serviço	84
5.- <u>CONCLUSÕES</u>	87
6.- <u>BIBLIOGRAFIA</u>	90
<u>APÊNDICES</u>	94
APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO UTILIZADO PARA A COLETA DE INFORMAÇÕES NAS COMUNIDADES PESQUISADAS..	95
APÊNDICE B – AJUSTAMENTO COM O MODELO PROBITO COM TODAS AS VARIÁVEIS.....	103
APÊNDICE C - AJUSTAMENTO COM O MODELO TOBITO COM TODAS AS VARIÁVEIS.....	107
APÊNDICE D – COEFICIENTE DE CORRELAÇÃO SIMPLES ENTRE AS VARIÁVEIS CONSIDERADAS PARA ESTIMAR A PROBABILIDADE DE ACEITAÇÃO DO PROGRAMA.....	110
APÊNDICE E – COEFICIENTE DE CORRELAÇÃO SIMPLES ENTRE AS VARIÁVEIS CONSIDERADAS PARA CALCULAR A DISPOSIÇÃO A PAGAR PELA ENERGIA FOTOVOL- TAICA	112

LISTA DE TABELAS

TABELA		Página
1	População e edificações das comunidades rurais do programa de energia fotovoltaica, conforme os municípios do Estado do Ceará, 1995.....	10
2	Número de famílias e distribuição do número de entrevistas por comunidade, segundo os municípios	25
3	Distribuição das pessoas das famílias entrevistadas, conforme a idade e sexo, por comunidades.....	28
4	Distribuição das famílias entrevistadas, conforme o tamanho da família nas comunidades analisadas.....	29
5	Distribuição das famílias entrevistadas, conforme a idade dos chefe de família, por comunidade.....	30
6	Distribuição das famílias entrevistadas, conforme o número de anos de frequência à escola por parte dos chefes das famílias, por comunidade.....	32
7	Distribuição das famílias entrevistadas, conforme o tipo de atividade do chefe da residência, por comunidades.....	33
8	Distribuição das famílias entrevistadas, conforme condição de posse da residência pelas famílias, por comunidades.....	34
9	Distribuição das famílias entrevistadas, conforme a posse dos terrenos onde se situam as residências das famílias, por comu-	

TABELA

Página

	nidades	35
10	Distribuição das famílias entrevistadas, conforme o tipo de paredes das residências, por comunidades.....	37
11	Distribuição das famílias entrevistadas, conforme o tipo de cobertura das residências, por comunidades.....	38
12	Distribuição das famílias entrevistadas, conforme o tipo de piso, por comunidades.....	39
13	Distribuição das famílias entrevistadas, consoante a forma de abastecimento d'água nas residências, por comunidades.....	41
14	Distribuição das famílias entrevistadas, conforme o tratamento da água nas residências, por comunidades.....	42
15	Distribuição das famílias entrevistadas, conforme a presença de caixa d'água nas residências entrevistadas, por comunidades	43
16	Distribuição das famílias entrevistadas, conforme a instalação sanitária das residências entrevistadas, por comunidades.....	44
17	Distribuição das famílias entrevistadas, conforme o destino do lixo das residências entrevistadas, por comunidades.....	46
18	Distribuição das famílias entrevistadas, conforme o tipo de iluminação das residências entrevistadas, por comunidades.....	47

TABELA

Página

19	Distribuição das famílias entrevistadas, conforme a quantidade de cômodos nas residências entrevistadas, por comunidades...	48
20	Distribuição das famílias entrevistadas, conforme o tempo de residência das famílias entrevistadas no domicílio, por comunidades (em anos).....	49
21	Distribuição das famílias entrevistadas, conforme o conhecimento da existência de organização comunitária nas localidades, por comunidade.....	50
22	Distribuição das famílias entrevistadas, conforme a participação das mesmas em organização comunitária, por comunidades...	51
23	Distribuição das famílias entrevistadas, conforme o grau de satisfação com os serviços prestados pela associação, por comunidades.....	51
24	Distribuição das famílias entrevistadas, conforme participação em reuniões, assembleias, festividades e outros eventos promovidos pela associação, por comunidades.....	52
25	Distribuição das famílias entrevistadas, conforme participação em cursos e/ou treinamentos desenvolvido por algum órgão público, por comunidades.....	53
26	Distribuição das famílias entrevistadas, conforme participação em reunião e/ou treinamento desenvolvido por algum órgão público, relacionado com energia fotovoltaica, por comunidade.....	54

TABELA

Página

27	Renda familiar mensal e estoque de bens domésticos médios, por comunidades.....	54
28	Distribuição das famílias entrevistadas, conforme a renda familiar mensal das famílias, por comunidades.....	55
29	Distribuição das famílias entrevistadas, conforme posse e tipo dos bens por parte das famílias, por comunidades.....	57
30	Pontos positivos do programa de energia fotovoltaica na opinião dos residentes na comunidade de Lajes.....	60
31	Pontos positivos do programa de energia fotovoltaica na opinião dos residentes na comunidade de Riacho das Pedras.....	60
32	Pontos positivos do programa de energia fotovoltaica na opinião dos residentes na comunidade de Cardeiros.....	61
33	Pontos positivos do programa de energia fotovoltaica na opinião dos residentes na comunidade de Lagoa da Cruz.....	62
34	Pontos positivos do programa de energia fotovoltaica na opinião dos residentes na comunidade Irapuá.....	62
35	Pontos positivos do programa de energia fotovoltaica na opinião dos residentes na comunidade de Bonitinho.....	63
36	Pontos positivos do programa de energia fotovoltaica na opinião dos residentes na comunidade da Lagoa do Feijão.....	63

TABELA

Página

37	Pontos positivos do programa de energia fotovoltaica na opinião dos residentes na comunidade do Baixio Grande.....	64
38	Pontos negativos do programa de energia fotovoltaica na opinião dos residentes na comunidade de Lajes.....	65
39	Pontos negativos do programa de energia fotovoltaica na opinião dos residentes na comunidade de Riacho das Pedras.....	66
40	Pontos negativos do programa de energia fotovoltaica na opinião dos residentes na comunidade de Cardeiros.....	66
41	Pontos negativos do programa de energia fotovoltaica na opinião dos residentes na comunidade da Lagoa da Cruz.....	67
42	Pontos negativos do programa de energia fotovoltaica na opinião dos residentes na comunidade de Irapuá.....	68
43	Pontos negativos do programa de energia fotovoltaica na opinião dos residentes na comunidade de Bonitinho.....	69
44	Pontos negativos do programa de energia fotovoltaica na opinião dos residentes na comunidade da Lagoa do Feijão.....	69
45	Pontos negativos do programa de energia fotovoltaica na opinião dos residentes na comunidade do Baixio Grande.....	70

TABELA

Página

46	Distribuição das famílias entrevistadas, conforme a opinião acerca do programa de energia fotovoltaica, por comunidades.....	71
47	Distribuição das famílias entrevistadas, conforme a opinião sobre a política estadual de implementar o programa de energia fotovoltaica, por comunidades.....	72
48	Distribuição das famílias entrevistadas, conforme consequência na qualidade de vida das mesmas com a implantação do programa de energia fotovoltaica, por comunidades.....	73
49	Distribuição das famílias entrevistadas segundo a forma de utilização da energia fotovoltaica, por comunidades.....	74
50	Distribuição das famílias entrevistadas, conforme opinião se o programa de energia fotovoltaica contempla todas as expectativas, por comunidades.....	76
51	Distribuição das famílias entrevistadas, conforme o uso adicional da energia fotovoltaica no desenvolvimento de novas atividades, por comunidades.....	77
52	Atividades adicionais a serem desenvolvidas com a energia fotovoltaica, na comunidade de Riacho das Pedras.....	77
53	Atividades adicionais a serem desenvolvidas com a energia fotovoltaica, na comunidade Cardeiros.....	78
54	Atividades adicionais a serem desenvolvidas com a energia fotovoltaica, na comunidade da Lagoa da Cruz.....	78

TABELA	Página
55 Atividades adicionais a serem desenvolvidas com a energia fotovoltaica, na comunidade de Irapuá.....	79
56 Atividades adicionais a serem desenvolvidas com a energia fotovoltaica, na comunidade de Bonitinho.....	79
57 Atividades adicionais a serem desenvolvidas com a energia fotovoltaica, na comunidade da Lagoa do Feijão.....	79
58 Atividades adicionais a serem desenvolvidas com a energia fotovoltaica, na comunidade do Baixio Grande.....	80
59 Estatísticas do ajustamento relativo ao modelo probabilístico Probita	83
60 Estatísticas do ajustamento relativo ao modelo probabilístico Tobitito	85
FIGURA Localização dos municípios com projetos de energia Fotovoltaica.....	8

RESUMO

Este trabalho investigou a receptividade e disposição a pagar pela energia solar fotovoltaica no Estado do Ceará, pois até o presente momento não havia sido realizada nenhuma pesquisa para avaliar quantitativamente a aceitação deste programa.

Utilizaram-se informações referentes a oito comunidades, onde foram instalados equipamentos para a produção de energia, bombeamento d'água à base de células fotovoltaicas, todas no interior do Ceará e distantes do sistema comum de energia elétrica.

O estudo diagnosticou que as residências nas comunidades estudadas são, em sua maioria humildes, com iluminação predominantemente obtida através da energia fotovoltaica, com poucos cômodos. Em grande maioria, os moradores só freqüentaram dois anos de escola.

Em todas as comunidades existe organização comunitária, com uma grande participação dos moradores, pré-requisito básico para a instalação do programa de energia solar fotovoltaica.

A renda familiar média na área como um todo é baixa, caracterizando-se por serem as comunidades constituídas de famílias pobres, embora o número de grupos familiares que possuem bens indique uma melhoria no conforto destes com a implantação do programa de energia fotovoltaica. O grau de satisfação das famílias das comunidades com a implantação do programa de energia fotovoltaica é alto.

A maioria dos residentes nas comunidades considera como adequada a política estadual de energia solar fotovoltaica. Em geral, foram favoráveis ao programa de energia fotovoltaica.

Finalmente, os resultados indicam que as famílias estão dispostas a pagar uma tarifa média em torno de R\$3,80/mês.

Sugere-se, como forma de avaliar a economicidade do programa, um estudo complementar, através da análise de custo e benefício.

1 - INTRODUÇÃO

1.1 - Antecedentes

Antes da chegada da energia da hidrelétrica de Paulo Afonso no Estado do Ceará, a produção de energia nos médios e grandes estabelecimentos rurais era independente, ou seja, baseada em vários “cata-ventos” ou “moinhos de ventos” (energia eólica) que geravam, através da energia mecânica, a quantidade energética necessária para bombear água ou suprir necessidades básicas de uma propriedade rural do pós guerra (SOUZA, 1979, p. 86).

Essa energia é possível em razão de os ventos do interior e do litoral cearense ter uma constância, já verificada no início do século, pelo engenheiro Arrojado Lisboa (1913) que diz: “ao contrário do que se dá com as chuvas, os ventos na região das secas são notáveis pela regularidade. Sopram predominantemente no mesmo quadrante de nordeste-sudeste, tanto nos anos secos como nos chuvosos, com velocidades constantes nunca excessivas”, LISBOA apud SOUZA (1979).

Também, segundo SOUZA (1979, p. 66), “a característica básica da região cearense é a de quase 365 dias de sol. Calcula-se que a insolação no Nordeste seja de 3 mil horas por ano, em média, podendo em alguns locais atingir 4 mil”. Isto, sem dúvida, representa um elevado potencial de energia.

CHACON (1994) apresenta uma distribuição do consumo de energia no Brasil: 40% é de origem hidráulica, os combustíveis fósseis (petróleo, xisto betuminoso, gás natural etc) representam 46% e o restante é proveniente de energia termoelétrica, nuclear etc. Neste contexto, isoladamente, a energia hidráulica é a de maior representatividade. Contudo, isso não minimiza os problemas energéticos, pois, apesar de renovável, o potencial hidrelétrico é limitado.

A esse respeito, "as previsões e projeções realizadas pelo setor energético nacional indicam que o risco de déficit de energia elétrica, como por exemplo no Nordeste, deverá ser maior em futuro próximo, visto que, após a conclusão da usina hidrelétrica de Xingó, no Rio São Francisco, a região terá praticamente esgotadas as possibilidades de aproveitamento de seu potencial hidrelétrico", (MAIA 1993, p. 7).

Nesse contexto, surgem as energias renováveis, que têm em seu melhor argumento poder melhorar a qualidade de vida, sem, no entanto, agredir e degradar o meio ambiente.

A rigor, o potencial das energias solar e eólica no Nordeste e, especificamente, no Ceará, é muito vasto, além de ser uma energia não poluente, inesgotável e de mínimos efeitos sobre o meio ambiente. Verifica-se, além disso, que por sua natureza, são energias dispersas, que convém explorar segundo modelos descentralizados, com a geração e utilização da energia sendo feitas nas unidades domésticas, de estabelecimento agrícola e fabril (SOUZA 1979).

De há muito, se percebia que uma das facilidades inerentes às novas fontes opcionais de energia é sua disseminação em pequenas propriedades rurais e/ou comunidades agrícolas, como também em pequenas unidades industriais e residenciais. Apesar de ainda muito pouco difundidos, um bom exemplo de utilização destas fontes de energia, segundo a COELCE (1995), são os sistemas de bombeamento de água a energia solar fotovoltaica que apresentam muitas vantagens sobre as convencionais. Merecem destaque a modularidade, a facilidade da instalação, a não agressividade ao meio ambiente, a grande durabilidade, o funcionamento confiável e sem supervisão, a não utilização de combustível e a necessidade de pouca manutenção. O sistema de bombeamento fotovoltaico é a principal forma de utilização da energia fotoelétrica dentro do programa de energia alternativa. Ademais, neste sistema de geração e utilização de energia, obtém-se uma perfeita adequação entre o recurso energético e a demanda de água, pois a energia solar se encontra disponível exatamente nos períodos de maior demanda.

Por estas razões, apesar da elevada importância e do potencial de geração de energia eólica no Estado do Ceará e no Nordeste, dadas as suas condições climáticas, este estudo enfatizou, apenas, o programa de energia fotovoltaica.

1.2 - A energia fotovoltaica no Estado do Ceará

Acreditando no sucesso do uso da tecnologia solar fotovoltaica para suprimento das necessidades das populações de pequenas comunidades rurais não eletrificadas, a Companhia Energética do Ceará - COELCE e a Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit - GTZ, entidade vinculada ao Governo da República Federal da Alemanha, firmaram um acordo de cooperação técnico-científica, visando à implantação de 15 sistemas de bombeamento fotovoltaico, assim como a sua monitoração operacional.

Referido convênio foi iniciado em setembro de 1990, encerrado em setembro de 1994 e está respaldado pelo Acordo Geral entre os Governos do Brasil e da Alemanha, celebrado em Bonn no dia 09 de julho de 1969, e pelo memorando de entendimento entre o Ministério das Minas e Energia da República Federativa do Brasil e o Ministério Federal da Pesquisa & Tecnologia da República Federal da Alemanha, firmado em Brasília/DF, em 29 de agosto de 1989.

Então, comunidades rurais do Estado do Ceará foram selecionadas para a implantação do projeto. Aquelas beneficiadas foram escolhidas de acordo com os seguintes requisitos básicos: não ser eletrificada e situar-se na região do semi-árido a pelo menos 3 km de distância da rede elétrica da COELCE; dispor de poço profundo já perfurado, com água de boa qualidade e vazão compatível com a demanda de água esperada; dispor de escola do 1º grau localizada próxima ao poço; situar-se a uma distância de até 200 km de Fortaleza para facilitar os serviços de manutenção dos sistemas de bombeamento e monitoramento de dados; apresentar alguma forma de

organização comunitária; ter via de acesso rodoviário em condições razoáveis de tráfego durante todo o ano.

Com base nesses critérios, 15 (quinze) comunidades cearenses foram selecionadas, em oito municípios, para em caráter experimental, testar este programa de energia alternativa fotovoltaica¹.

A visão governamental com relação a um programa desta natureza é a de que a maior disponibilidade de energia elétrica e sua conseqüente utilização em fazendas e comunidades agrícolas não atendidas pelas linhas de eletrificação convencionais poderão acarretar substancial melhoria na qualidade de vida das populações interioranas e no aumento do rendimento das lavouras, através da irrigação e do processamento de produtos agrícolas, constituindo, assim, um fator potencial de fixação do homem à terra.

¹ Para detalhes sobre as comunidades e os municípios envolvidos no programa ver o item "Descrição da área de estudo".

2 - OBJETIVOS

2.1 - *Objetivo Geral*

Estudar a receptividade do projeto de energia fotovoltaica nas comunidades onde foram instaladas as unidades experimentais do Estado do Ceará.

2.2 - *Objetivos Específicos*

- a) Caracterizar as comunidades onde unidades experimentais do projeto de energia fotovoltaica foram instaladas em termos de:
 - i. tamanho da família;
 - ii. tipo de residência;
 - iii. renda familiar;
 - iv. escolaridade;
 - v. nível de organização.
- b) Identificar a receptividade das comunidades com relação ao programa de energia fotovoltaica, através da investigação de:
 - i. aspectos positivos - que contribuem para o acréscimo do grau de satisfação das famílias das comunidades rurais - advindo com a implantação do programa de energia fotovoltaica;
 - ii. problemas enfrentados pelas comunidades após a instalação da energia fotovoltaica;
 - iii. opinião acerca do programa de energia fotovoltaica;
 - iv. perspectivas e estratégias com relação ao uso da energia fotovoltaica;
- c) Estimar a probabilidade de aceitação do programa de energia, por parte da população alvo do projeto;

d) Calcular a disposição a pagar pela energia fotovoltaica, por parte das famílias nas comunidades em estudo.

2.1 - Descrição

A área de estudo

está localizada

na zona rural

do município

de ...

com uma população

de aproximadamente

habitantes.

A energia fotovoltaica

é produzida

- Ba
- Ita
- Aca
- Bo
- Cas
- San
- Bar
- Rep
- Cac
- Laj
- Carde
- A Via

A vila de ...

está situada

na zona rural

do município

de ...

3 - METODOLOGIA

3.1 - Descrição da área de estudo

A área de estudo compreende o Estado do Ceará, que ocupa uma área geográfica de 146.016 km², distribuídos em 7 mesorregiões e 33 microrregiões geográficas, contendo 184 municípios, equivalentes a 9,25% do espaço físico nordestino e 1,74% do brasileiro. Sua população para 1996, segundo o IPLANCE (1994), foi estimada em aproximadamente 6,93 milhões de habitantes, dos quais 70,18% residem na área urbana. A densidade demográfica é de 47,33hab./ km².

No Ceará, as comunidades beneficiadas com o Programa de Energia Fotovoltaica são 15, situadas em oito municípios do Estado, (FIGURA a seguir).

- Baixo Grande, no Município de Alto Santo;
- Lagoa das Pedras e Lajes (Alto Grande), no Município de Apuiarés;
- Bonitinho e São Serafim, no Município de Canindé;
- Cajazeiras e Riacho das Pedras, no Município de General Sampaio;
- Bastiões, Lagoa da Cruz e São Tomé, no Município de Itapipoca;
- Cacimbas e Irapuá, no Município de Pentecoste;
- Lagoa do Feijão, no Município de Quixadá;
- Cardeiros, no Município de São Gonçalo do Amarante; e
- A Vila de Jericoacoara, no Município de Gijoca de Jericoacoara

A vila de Jericoacoara, situada no litoral norte do Estado, no entanto, apresenta características distintas das demais comunidades; primeiro, por ser uma vila urbana, e segundo, por ter na indústria do turismo sua principal atividade econômica. Além disso, o projeto desenvolvido nesta

comunidade é um projeto misto de energia alternativa eólica e fotovoltaica. Por estas razões, esta comunidade não foi considerada no presente estudo.

Todas as comunidades citadas apresentam características muito semelhantes no tocante aos seus aspectos sociais, econômicos e culturais, destacando-se a estrutura das comunidades, o tamanho das famílias, a habitação, a situação da propriedade, trabalho e renda, qualidade de vida, educação, higiene e saúde, e disponibilidade e uso da água. No tocante à atividade econômica predominante, todos praticam a agricultura de subsistência, embora haja diferenciação entre os municípios, em relação às principais culturas, e com a terra em que trabalham (proprietários, arrendatários, meeiros e outros).

A TABELA 1 apresenta a população, o número de residências e outras edificações das comunidades, por município do Estado do Ceará.

Em razão do elevado número de comunidades e do custo para investigar todas elas, neste estudo foi considerada somente uma comunidade por município. Desta forma, apenas 8 (oito) comunidades foram investigadas. A seleção da comunidade a ser investigada nos municípios que possuem mais de uma comunidade assistida foi feita levando-se em consideração o número total de moradores e o número total de residências nas comunidades, dando-se prioridades às maiores.

As comunidades selecionadas para investigação foram:

i) Lagoa das Pedras, localizada no Município de Apuiarés, cuja sede municipal dista 111 km de Fortaleza. Apuiarés está localizado na microrregião geográfica do Médio Curu. A região é servida pela rodovia federal BR-222 e pela rodovia estadual CE-341. A população municipal registrada pelo Censo Demográfico de 1991 era de 9.516 habitantes em uma área de 390 km². A localização da comunidade está a 9,5 km da sede municipal, possui uma população de 230 pessoas, 42 residências, 1 escola e 1 igreja católica (TABELA 1 e FIGURA).

ii) Riacho das Pedras, localizada em General Sampaio, distante 126 km de Fortaleza. O Município de General Sampaio está localizado na

TABELA 1 - População e edificações das comunidades rurais do programa de energia alternativa, conforme os municípios do Estado do Ceará, 1995.

Comunidades	Município	População	Edificações		
			Residências	Escolas	Outros Tipos
Lagoa da Pedra	Apuiarés	230	42	1	1
Lajes(Alto Grande)	Apuiarés	70	12	1	1
Cajazeiras	General Sampaio	138	23	1	-
Riacho das Pedras	General Sampaio	270	54	1	1
Cardeiros	São Gonçalo do Amarante	130	42	1	-
Bastiões	Itapipoca	230	36	1	2
Lagoa da Cruz	Itapipoca	605	110	1	1
São Tomé	Itapipoca	270	54	1	2
Cacimbas	Pentecoste	115	23	1	-
Irapuá	Pentecoste	210	42	1	4
Bonitinho	Canindé	516	86	1	4
São Serafim	Canindé	385	70	1	3
Lagoa do Feijão	Quixadá	192	32	1	1
Baixio Grande	Alto Santo	330	55	1	-
TOTAL		3691	681	14	20

FONTE: Departamento de fontes alternativas e conservação de energia /DFACE - COELCE/1995.

NOTA: - Outros tipos, compreende: Igreja, Creche, Salão comunitário, Mercadoria, Casa de Farinha, Posto de Saúde e Associação Comunitária.

microrregião geográfica do Médio Curu. A região é servida pela rodovia federal BR-222 e pela rodovia estadual CE-341. A população municipal registrada pelo Censo Demográfico de 1991 era de 5.565 habitantes em uma área de 128 km². A comunidade em estudo localiza-se a 6 km da sede municipal, com uma população de 270 pessoas. Possui 54 residências, 1 escola e 1 igreja católica.

iii) Lagoa da Cruz está no Município de Itapipoca, distante de Fortaleza 131 km. Itapipoca localiza-se na microrregião geográfica de Itapipoca. A região é servida pelas rodovias federais BR-222 e BR-402, além da rodovia estadual CE-354. A população municipal registrada pelo Censo Demográfico de 1991 era de 77.263 habitantes em uma área de 1.782 km². A localização da comunidade de Lagoa da Cruz dista 12 km da sede municipal e tem uma população de 605 pessoas, além de possuir 110 residências, 1 escola e 1 igreja católica.

iv) Irapuá situa-se no Município de Pentecostes, cuja sede municipal dista 86 km de Fortaleza. Pentecostes está localizado na microrregião geográfica do Médio Curu. A região é servida pela rodovia federal BR-222 e pela rodovia estadual CE-341. A população municipal registrada pelo Censo Demográfico de 1991 era de 32.252 habitantes em uma área de 598 km². A comunidade fica distante 21 km da sede municipal. População: 210 pessoas, ocupando 42 residências, além de possuir 1 escola, 1 posto de saúde 2 mercearias e 1 igreja católica.

v) Bonitinho, pertence ao Município de Canindé, cuja sede dista 113 km de Fortaleza. Canindé situa-se na microrregião geográfica de Canindé. A região é servida pela rodovia federal BR-020. A população municipal registrada pelo Censo Demográfico de 1991 era de 61.827 habitantes em uma área de 2.883 km². A localização da comunidade de Bonitinho dista 35 km da sede municipal, com uma população de 516 pessoas, 86 residências, 1 escola, 1 creche, 1 casa de farinha, 1 associação e 1 igreja católica.

vi) Lagoa do Feijão é comunidade do Município de Quixadá, cuja sede municipal fica distante 164 km de Fortaleza. Quixadá está inserido na microrregião geográfica do Sertão de Quixeramobim, servida pela rodovia

estadual CE-359. A população municipal registrada pelo Censo Demográfico de 1991 era de 72.224 habitantes em uma área de 1.798 km². A comunidade da Lagoa do Feijão está distante 20 km da sede do Município. População: 192 pessoas. Edificações: 32 residências, 1 escola e 1 casa de farinha.

vii) Baixio Grande está situada em Alto Santo, município cuja sede se localiza a 243 km de Fortaleza. Alto Santo, está localizado na microrregião geográfica do Baixo Jaguaribe. A região é servida pela rodovia federal BR-116 e pela rodovia estadual CE-138. A população municipal registrada pelo Censo Demográfico de 1991 era de 13.610 habitantes em uma área de 1.161 km². A comunidade de Baixio Grande está distante 10 km da sede do Município. População: 330 pessoas. Edificações: 55 residências e 1 escola.

viii) Cardeiros localiza-se no Município São Gonçalo do Amarante, cuja sede dista 57 km de Fortaleza. São Gonçalo do Amarante, está localizado na microrregião geográfica do Médio Curu. A região é servida pela rodovia estadual CE 423 e rodovia federal BR-222. A população registrada pelo Censo Demográfico de 1991 era de 29.286 habitantes em uma área de 782 km². A comunidade de Cardeiros está distante 3,5 km da sede do Município. População: 130 pessoas. Edificações: 42 residências e 1 escola.

Quando da realização da pesquisa, em virtude da instalação da energia convencional na comunidade de Lagoa da Pedra, em Apuiarés, todos os kits da energia fotovoltaica nas residências tinham sido desativados, sendo, portanto, para efeito da pesquisa, a referida comunidade substituída pela de Lajes (Alto Grande), também no mesmo município. Distante cerca de 12 km da sede municipal, esta comunidade possui uma população de 70 pessoas, 12 residências, 1 escola e 1 creche.

3.2 – Descrição do sistema fotovoltaico

Os sistemas fotovoltaicos autônomos instalados pela COELCE podem ser caracterizados como “residenciais”, quando situados nos domicílios, beneficiando uma só família e “comunitários”, quando o alvo é toda a comunidade. Os sistemas fotovoltaicos operam em tensão nominal de 12V, corrente contínua, e foram dimensionados para uma autonomia de 48 horas contínuas sem haver geração fotovoltaica.

Os principais componentes e características de suprimento de energia elétrica do sistema para as residências é composto de 1 módulo fotovoltaico Siemens M55 de 53Wp, 1 controlador de carga ASC de 8A e 1 bateria Delco 2000, tipo chumbo-ácido, selada, de 105Ah, possibilitando fornecer energia elétrica para suprir 2 luminárias fluorescentes de 20W cada uma ou 1 luminária fluorescente de 20W e 1 televisor p&b de 25W, durante 4 horas por dia. O módulo fotovoltaico é formado por células solares que transformam a energia solar diretamente em energia elétrica.

O sistema fotovoltaico para a comunidade pode ainda ser subdividido em sistemas para “escola”, “iluminação pública” e “bombeamento fotovoltaico”.

O equipamento para a escola é composto de 2 módulos fotovoltaicos, Siemens M55 de 53Wp, 1 controlador de carga ASC de 16A, e 2 baterias Delco 2000, tipo chumbo-ácido, selada, de 105Ah, com a possibilidade de fornecer energia elétrica para suprir 4 luminárias fluorescentes de 20W cada uma, ou 3 luminárias de 20W cada uma e um televisor p&b de 25W, durante 4 horas por dia.

O sistema de iluminação pública é composto de 1 módulo fotovoltaico Siemens M55 de 53Wp, 1 controlador de carga Consol de 8A e 1 bateria Delco 2000, tipo chumbo-ácido, selada, de 105Ah, possibilitando fornecer energia elétrica para uma luminária fluorescente compacta de 11 W, durante 11 horas por dia.

A tecnologia de bombeamento fotovoltaico iniciou seu desenvolvimento associada a programas que visam à melhoria da qualidade de vida das populações rurais de países em desenvolvimento, a partir da década de 70. O Sistema de Bombeamento Fotovoltaico – SBF, implantado nas comunidades do Ceará apresenta os seguintes componentes básicos: vários módulos fotovoltaicos ligados em série, um inversor de corrente contínua para corrente alternada e uma bomba submersa.

Gerador Solar - É o componente do SBF que realiza a transformação da luz solar diretamente em energia elétrica da corrente contínua CC, sem partes móveis, e é composto de módulos de silício monocristalino, modelo M75, fabricado pela Siemens S.A. Cada módulo é resistente a impactos, formado por 33 células fotovoltaicas de alta transparência, tem potência nominal de 48Wp e apresenta como características técnicas: 3,02A de corrente de plena carga, 15,9V de tensão de plena carga, 3,4A de corrente de curto-circuito e 19,5V de tensão de circuito aberto, nas condições de 25 C de temperatura do ar, radiação solar global de 1 kW/m² e densidade do ar ao nível do mar. Os módulos fotovoltaicos são dispostos em ligações em série e paralelo de modo a atender às necessidades de potência do SBF, que depende do fluxo diário de água, da altura total de bombeamento, do tipo de bomba utilizada, da temperatura do ambiente e da radiação solar do local.

Condicionamento de Potência - É composto por um inversor CCIAC, fabricado pela firma Grundfos Pumps Corporation, modelo Solartronic SA 1500, equipamento que transforma a tensão elétrica de corrente contínua do gerador solar para alternada trifásica. O inversor Solartronic SA 1500 apresenta como principais características técnicas: potência nominal de 1.500W, tensão de entrada de 90 a 140Vcc, corrente nominal de 12,5Acc, tensão nominal de saída 65Vca e frequência de 7 a 63Hz.

Moto-Bomba - Fabricada pela Grundfos Pumps Corporation, modelos SP 3A-10, SP 5A-7 e SP SA-5, tipo centrífuga submersa de multi-estágios, com acoplamento direto entre o motor e a bomba. O motor elétrico, modelo MS 402, apresenta como características técnicas: potência nominal de 0,55kW, tensão

nominal de 65Vca entre fases, frequência de 3 a 50Hz, rotação nominal de 2.920 rpm, corrente nominal de 8,5A e classe de isolamento B.

Segundo estudo da COELCE, a utilização de sistemas fotovoltaicos para bombeamento de água tem sido fortemente estimulada pela sensível queda no preço dos geradores solares que, em 1970, custavam US\$ 20/Wp e, presentemente, custam em torno de US\$ 6,5/Wp. O aumento da eficiência desses sistemas é outro fator que vem contribuindo para ampliar o seu uso, pois evoluiu de 1 a 3%, em 1981, para 3,5 a 5%, em 1990.

A implantação de um SBF deve ser planejada com muito mais cuidado do que a de outro sistema de bombeamento, por causa da fonte de energia. O Sol, apesar de ser ilimitadamente disponível, apresenta potência descontínua e não constante para os diversos locais da Terra. A implantação de um SBF deve considerar as seguintes limitações:

- a radiação solar global média do local não deve ser inferior a 2,8kWh/m² por dia;
- a equivalência da potência hidráulica (vazão x altura de recalque) deve situar-se entre 600 e 1.200 m³;
- a altura manométrica total não deve ser inferior a 15m e nem superior a 60m.

Um SBF com gerador solar de 700W de potência nominal, instalada na região do semi-árido cearense (radiação solar global média diária = 5,4kWh/m²), bombeando água a uma altura manométrica total de 35m, tem condições de fornecer cerca do 11,9m³ de água por dia. O custo de um SBF com essas características é orçado em média a US\$ 18.000,00.

Segundo o pesquisador professor doutor José Francisco Julião, diretor do Núcleo de Pesquisas Tecnológicas da Universidade de Fortaleza, UNIFOR, atualmente um SBF, do tipo mencionado anteriormente, pode ser fornecido a um preço médio de US\$ 17.000,00. Embora os valores praticados hoje sejam elevados, a tendência é de queda nos preços, principalmente quando os painéis fotovoltaicos forem fabricados em larga escala, criando, assim, um mercado fotovoltaico, completa o Pesquisador.

3.3 - Métodos de Análise

3.3.1 - Análise tabular, gráfica e descritiva

Visando a atender aos objetivos específicos (a) caracterizar as comunidades experimentais que utilizam o projeto de energia fotovoltaicas, e (b) identificar a receptividade das comunidades com relação ao programa, este estudo utilizou as técnicas de análise tabular, gráfica e descritiva. Estas técnicas têm por objetivo enumerar e descrever as características dos fenômenos (coisas, objetos, conhecimentos ou eventos) tendo por base os dados que serão coletados, (GIL, 1991). Assim, diversas tabelas e gráficos serão elaborados e analisados.

3.3.2 - Modelo Econométrico Probabilístico Probit

Para estimar a probabilidade de aceitação do programa de energia fotovoltaica por parte da população das comunidades envolvidas no projeto, foi utilizado o modelo Probit, bastante empregado quando indivíduos tomam decisões de escolha entre duas (ou mais) opções. Evidentemente, a probabilidade de ocorrência de dada resposta qualitativa (aceitar o serviço de energia alternativa ou não) é função de um conjunto de atributos individuais e de variáveis relacionadas à decisão (PINDYCK & RUBINFELD, 1981).

No modelo probito é criado um índice (variável aleatória) Z_i , função linear dos atributos do i -ésimo indivíduo ou usuário (nível de renda, idade, sexo, estado civil, emprego etc.) e de um conjunto de variáveis associadas às características das opções (conectar-se ao sistema público de energia ou utilizar a própria fonte de energia), tais como custos, segurança, regularidade, qualidade e tempo, ou seja:

$$Z_i = X_i' \beta$$

Neste modelo econométrico, o índice Z_i , que varia de $-\infty$ a $+\infty$, é, então, transformado para uma variável P_i , que expressa probabilidade, através da função de probabilidade normal cumulativa (PINDYCK & RUBINFELD, 1981).

O modelo assume, adicionalmente, que associado a cada indivíduo, existe um valor crítico do índice Z_i , denominado Z_i^* , normalmente distribuído, de forma que é possível estabelecer o seguinte critério de decisão:

Se:

$Z_i > Z_i^*$, decisão sim

$Z_i \leq Z_i^*$, decisão não.

Desta forma, conforme PINDYCK & RUBINFELD (1981), o modelo probito pode ser, expresso como:

$$P_i (Y_i = 1) = P(Z_i > Z_i^*) = F(Z_i) = \left(\frac{1}{\sqrt{2\pi}} \right) \int_{-\infty}^{Z_i} \exp(-u^2/2) du$$

$$e \quad Z_i = X_i' \beta$$

onde:

Y_i = variável aleatória que assume valor "1" se a alternativa sim for escolhida e "0", em caso contrário;

P_i = probabilidade do i-ésimo indivíduo optar pela alternativa sim;

$F(\cdot)$ = função de densidade normal cumulativa;

X_i = vetor de atributos individuais e variáveis associadas à alternativa de decisão;

u = $(Z_i - \alpha)/\sigma$, onde α e σ representam, respectivamente média e desvio padrão da variável Z_i (FREUND, 1971);

du = diferencial da variável de integração.

Neste estudo, a forma funcional da função geradora do índice Z_i será linear e, em princípios, função dos seguintes argumentos:

$$Z_i = X_i' \beta = \beta_0 + \beta_1 Q_i + \beta_2 M_i + \beta_3 C_i + \beta_4 A_i + \beta_5 N_i + \beta_6 T_i + \beta_7 AT_i + \beta_8 R_i + \beta_9 B_i + \sum_{j=10}^{16} \beta_j D_{ij}$$

onde:

Q_i = opinião da i-ésima família acerca da qualidade da energia alternativa.

$Q_i = 1$ quando a energia fotovoltaica resolve o problema e $Q_i = 0$ em caso contrário;

M_i = índice que mensura as dificuldades que a i-ésima família tem para usar ou beneficiar-se da energia alternativa (fotovoltaica) atualmente, expresso por um somatório formado pelo número de problemas e indicados pelo entrevistado.

C_i = índice que mensura os aspectos positivos do uso da energia alternativa (fotovoltaica) pela i-ésima família, expresso por um somatório formado pelo número de aspectos positivos e indicados pelo entrevistado.

A_i = idade do chefe da i-ésima família, anos;

N_i = nível educacional formal da i-ésima família, expresso em anos de escola;

T_i = tamanho da i-ésima família, expresso pelo número de pessoas que efetivamente moram na residência;

AT_i = variável "dummy" que indica se o chefe da i-ésima família possui emprego (atividade) formal ($AT_i = 1$) ou informal ($AT_i = 0$);

R_i = renda mensal média da i-ésima família, R\$/mês;

B_i = valor dos bens (automóvel, moto, televisão, rádio, fogão, geladeira a gás, bicicleta, máquina de costura etc) da i-ésima família, R\$;

D_{ij} = conjunto de variáveis "dummies" que indica a localização da i-ésima família entre as j's comunidades analisadas.

O método de ajustamento será o de máxima verossimilhança. Este método de ajustamento, conforme JUDGE et al (1985), permite obter estimadores eficientes e consistentes.

3.3.3 - Modelo Econométrico Probabilístico Tobito

O método econométrico Tobito foi usado para calcular a disposição a pagar pela energia fotovoltaica por parte das famílias nas comunidades em estudo.

Da mesma forma que para a probabilidade, a máxima disposição a pagar por um novo bem/serviço (ou por um bem/serviço alternativo) é, conceitualmente, função de uma série de variáveis relativas às características dos bens e aos atributos pessoais do tomador de decisões, tais como, renda, educação, tamanho da família, posse de bens, localização e idade (BRISCOE et al., 1990, JUDGE, et al., 1988 e PINDYCK e RUBINFELD, 1981).

Assim, de forma conceitual, a máxima disposição a pagar pelo serviço de energia alternativa nas comunidades rurais onde foi implantado o Programa de Energia Fotovoltaica pode ser expressa, matematicamente, como:

$$DAP_i = f(Q_i, M_i, C_i, A_i, N_i, T_i, AT_i, R_i, B_i, D_{ij}), \text{ onde:}$$

DAP_i = importância (máxima) que a i -ésima família estaria disposta a pagar (máxima disposição a pagar), R\$/mês;

Q_i = opinião da i -ésima família acerca da qualidade da energia fotovoltaica. $Q_i = 1$ quando a energia fotovoltaica resolve o problema e $Q_i = 0$ em caso contrário;

M_i = índice que mensura as dificuldades que a i -ésima família tem para usar ou beneficiar-se da energia alternativa (fotovoltaica) atualmente,

expresso por um somatório formado pelo número de problemas e indicados pelo entrevistado.

C_i = índice que mensura os aspectos positivos do uso da energia alternativa (fotovoltaica) pela i -ésima família, expresso por um somatório formado pelo número de aspectos positivos e indicados pelo entrevistado.

A_i = idade do chefe da i -ésima família, expresso em anos;

N_i = nível educacional formal da i -ésima família, expresso em anos de escola;

T_i = tamanho da i -ésima família, expresso pelo número de pessoas que efetivamente moram na residência;

AT_i = variável "dummy" que indica se o chefe da i -ésima família possui emprego (atividade) formal ($AT_i = 1$) ou informal ($AT_i = 0$);

R_i = renda mensal média da i -ésima família, R\$/mês;

B_i = valor dos bens (automóvel, moto, televisão, rádio, fogão, geladeira a gás, bicicleta, máquina de costura etc) da i -ésima família, R\$;

D_{ij} = conjunto de variáveis "dummies" que indica a localização da i -ésima família entre as j 's comunidades analisadas.

Neste estudo, dado que a variável dependente (DAP) é truncada, o procedimento de ajustamento econométrico recomendado é o modelo Tobito (TOBIN, 1950)². Como este procedimento de ajustamento requer função linear (WHITE, 1993), esta foi a forma funcional empregada, ou seja:

$$DAP_i = \beta_0 + \beta_1 Q_i + \beta_2 M_i + \beta_3 C_i + \beta_4 A_i + \beta_5 N_i + \beta_6 T_i + \beta_7 AT_i + \beta_8 R_i + \beta_9 B_i + \sum_{j=10}^{16} \beta_j D_{ij}$$

Segundo WHITE (1993), no modelo Tobito, as observações são classificadas em dois grupos, conforme os valores da variável dependente. No primeiro ficam as observações para as quais a variável dependente é igual a um dado limite, geralmente zero, e no segundo grupo ficam as observações em que os valores da variável dependente são maiores que o referido limite.

Neste modelo, conforme (WHITE, 1993), um índice I_i é gerado, o qual é uma função linear das variáveis independentes, X_i , tal como definidas anteriormente, ou seja:

$$I_i = X_i' \alpha = X_i' (\beta / \sigma)$$

Ainda segundo WHITE (1993), os parâmetros do modelo são o vetor α , denominado vetor de coeficientes normalizados e um parâmetro normalizado σ . O vetor de coeficiente α é transformado no vetor de coeficientes de regressão β pela multiplicação de todos os elementos de α pela estimativa do erro padrão do parâmetro σ .

Através do uso das funções de distribuição normal e distribuição cumulativa normal, o índice I_i é transformado numa estimativa (previsão) de variável dependente limitada (truncada), ou seja:

$$E(Y_i | I_i) = \sigma I_i F(I_i) + \sigma f(I_i)$$

$$E(Y_i | I_i, Y_i > 0) = \sigma I_i + \sigma f(I_i) / F(I_i),$$

onde $f(\cdot)$ e $F(\cdot)$ representam, respectivamente, a função de distribuição normal e a função de distribuição cumulativa normal.

² Neste caso, o ajustamento através dos mínimos quadrados ordinários (OLS) resulta em estimativas enviesadas e inconsistentes (JUDGE, 1985, 1988).

3.4 - Natureza dos dados

3.4.1 - Origem e coleta dos dados

Foram empregados dados primários e secundários. Os dados primários, do tipo "cross-section", foram obtidos através da aplicação de questionários juntos aos moradores das comunidades, selecionados ao acaso.

A coleta dos dados para o estudo seguiu as recomendações sugeridas pelo método de **avaliação contingente**. Esta metodologia é geralmente empregada nas avaliações econômicas de projetos públicos que produzem bens e/ou serviços para os quais não existem mercados ou esses mercados não são plenamente definidos em termos de relações de preços e quantidades. São técnicas fundamentadas em avaliações pessoais acerca da importância que viria a ser paga pelo aumento ou decréscimo da qualidade ou quantidade ofertada de um bem ou serviço, em uma situação hipotética, isto é, contingenciada a uma situação específica (GRASSO, et al., 1995).

A grande vantagem desse tipo de abordagem é que ela permite estimar, de forma direta, valores que não poderiam ser estimados de outra forma. Neste contexto, o objetivo da valoração contingente é o de estimar valores bastante semelhantes àqueles que seriam calculados caso não houvesse falhas de mercado. Por esta razão, os questionários a serem aplicados para obter informações básicas sobre o bem ou serviço a ser valorado devem descrevê-lo claramente, a fim de que os entrevistados tenham um perfeito conhecimento do que será valorado (GRASSO, et al., 1995).

Um dos métodos desta técnica, conforme GRASSO, et al., "utiliza o artifício de jogos de ofertas (*bidding games*), criando-se uma situação hipotética, deixando ao entrevistado a opção de escolher se está de acordo ou não com uma quantia estabelecida, ou se julga exorbitante ou insatisfatória. Repete-se o experimento até se chegar a um consenso".

Neste sentido, esta metodologia visa, basicamente, a quantificar a máxima disposição a pagar, por parte dos usuários, por serviços ou bens de um dado projeto público, com base em um cuidadoso processo de entrevistas.

Os dados secundários e informações complementares foram obtidos junto a órgãos públicos como a Companhia Energética do Ceará - COELCE, o Instituto de Planejamento do Estado do Ceará - IPLANCE, o Departamento Nacional de Obras Contra as Secas - DNOCS, o Banco do Nordeste do Brasil - BNB e a Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - FIBGE. Também foram obtidas informações através de contatos com técnicos especialistas na área.

3.4.2 - População e amostra

A população estudada é composta pelas famílias residentes nas comunidades rurais onde foram instalados equipamentos do programa de energia alternativa do Estado do Ceará, devidamente cadastradas na Companhia Energética do Ceará - COELCE. Como citado, foram investigadas 8 (oito) comunidades, sendo uma em cada município beneficiado com o projeto.

Na coleta dos dados foi utilizada uma amostra, pois, segundo KARMEL (1981, p.183), há vários motivos importantes que justificam a preferência da amostra a uma contagem completa de todos os residentes nas comunidades, tais como:

- i. a praticabilidade - a utilização do conjunto universo pode ser impraticável dependendo do levantamento a ser feito;
- ii. a rapidez - os dados podem ser coletados e descritos muito mais rapidamente no caso de uma amostra do que no de uma população;

- iii. a precisão - por se trabalhar com um menor número de informações, os resultados dentro do controle estatístico terão maior precisão;
- iv. o custo - se os dados são obtidos de uma fração apenas da população, os gastos serão muito menores do que no caso de uma contagem completa.

Para determinar o tamanho da amostra total, utilizou-se o processo de amostragem probabilística do tipo aleatório simples, proposto por COCHRAN (1967, p.517), ou seja:

$$n_1 = \frac{s^2 t^2}{d^2}$$

onde:

n_1 = tamanho da amostra para populações infinitas;

s^2 = variância de uma variável considerada importante para a pesquisa;

t = valor associado a estatística t ao nível de significância de 5%;

d = desvio máximo do estimador médio em relação ao verdadeiro parâmetro (erro de amostragem).

Como a população estudada é finita, faz-se necessária, para determinar-se o tamanho da amostra, a seguinte correção (COCHRAN, 1967, p. 517):

$$n_0 = \frac{n_1}{1 + \frac{n_1}{N}}$$

onde:

n_0 = tamanho da amostra para população finita;

N = tamanho da população.

Desta forma, considerando-se um erro de amostragem de no máximo 5 %, um nível de significância de 5 % ($\alpha = 0,05$), a média e o desvio padrão do valor da renda familiar mensal, estimados, respectivamente, em R\$ 92,58 e R\$ 33,53 e o número de famílias que residem na área, estimou-se o tamanho da amostra em 104. O cálculo relativo à média e o desvio padrão do valor da renda familiar mensal consideraram estudo preliminar realizado pela COELCE junto às comunidades.

A distribuição do número de entrevistados entre as comunidades foi feita de forma proporcional ao número de famílias residentes nas respectivas comunidades. A TABELA 2 resume o plano amostral do estudo.

TABELA 2 – Número de famílias e distribuição do número de entrevistas por comunidade segundo os municípios.

Comunidades	Município	Número de famílias	Número de entrevistas previstas	Número de entrevistas realizadas
Lajes	Apuiarés	12	4	4
Riacho das Pedras	Gen. Sampaio	20	5	6
Cardeiros	São Gonçalo do Amarante	42	11	13
Lagoa da Cruz	Itapipoca	110	29	29
Irapuá	Pentecoste	42	11	11
Bonitinho	Canindé	86	22	22
Lagoa do Feijão	Quixadá	32	8	8
Baixio Grande	Alto Santo	55	14	14
TOTAL		399	104	107

FONTE DOS DADOS BÁSICOS: Tabela 1.

4 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo, serão apresentados os resultados do estudo feito nas comunidades com energia alternativa fotovoltaica, resultados estes subdivididos em quatro seções. A primeira está relacionada com a caracterização das comunidades, enquanto a segunda trata da receptividade ao programa de energia fotovoltaica; na terceira, analisa-se a probabilidade de aceitação do programa de energia por parte das comunidades e, por fim, na quarta seção, discute-se a disposição a pagar pelo serviço.

4.1– *Caracterização das comunidades*

Os resultados aqui apresentados estão distribuídos em quatro etapas. Na primeira, mostram-se o tamanho e a estrutura das famílias, contendo informações sobre a quantidade de moradores por sexo, idade, anos de freqüência a escola e tipo de atividade do chefe do domicílio.

Na segunda etapa, revelam-se características dos domicílios pesquisados, tais como, condição de posse da residência, tipos de paredes, cobertura e piso, formas de abastecimento, acondicionamento e tratamento d'água, presença de instalação sanitária, destino do lixo, quantidade de cômodos e tempo de residência da família no domicílio.

Na terceira etapa, verificam-se a existência e a participação da família em atividades comunitárias, bem como o grau de satisfação com os serviços prestados pela mesma, investigando, ainda, a participação do chefe em treinamento e/ou reuniões promovidos por algum órgão público.

A última etapa trata da distribuição da renda familiar mensal, analisada por comunidades.

4.1.1 – Tamanho e estrutura das famílias

No geral, as características básicas das comunidades situadas no interior do Estado do Ceará, abrangidas pelo programa, são aglomerados de 10 a 100 domicílios em torno da fonte de água, onde as famílias dividem a terra entre si e as crianças freqüentam a mesma escola; as casas situam-se em uma distância média de até 2 km entre si, construídas normalmente ao longo de uma estrada não pavimentada (carroçável), com a igreja e instalações comunitárias no centro geográfico; a liderança formal ou informal nas residências é quase sempre exercida pela pessoa mais velha da família de maior posição. Já em relação à comunidade, a liderança recai sobre o presidente da associação comunitária ou o padre ou uma professora.

A TABELA 3 apresenta a distribuição das pessoas das famílias entrevistadas, por comunidades. De um total de 549 pessoas, 163 são do sexo masculino com idade acima de 15 anos, perfazendo 29,69%; 155 são do sexo feminino, contando mais de 15 anos, correspondendo a 20,04%; 121 são do sexo masculino com até 15 anos, representando 22,04% e por fim 20,04% correspondem a 110 pessoas do sexo feminino, com até 15 anos.

O tamanho das famílias varia desde 1 até 13 pessoas. Conforme dados da TABELA 4, o intervalo com maior concentração é, o que agrega 3 e 4 pessoas, com 30,84%, em conjunto com o de 5 e 6, com igual percentual; o menor percentual refere-se ao intervalo maior do que 9 pessoas, com 5,61% do total.

A organização familiar é comandada normalmente pelo “chefe do domicílio”, característica relacionada normalmente com a pessoa do sexo masculino, responsável econômico pelo provimento das necessidades de manutenção da residência.

O intervalo das idades dos chefes das famílias varia de 20 a 80 anos, com uma idade média de 47 anos, e uma idade modal de 33 anos. Os chefes de famílias com idade na faixa entre 20 e 29 anos corresponde a 13,09% das situações, conforme observações da TABELA 5. Na ordem, o intervalo relativo de 30 até 39 anos representa 22,43%; já quando se investiga

TABELA 3 - Distribuição das pessoas das famílias entrevistadas, conforme a idade e sexo, por comunidades.

Comunidades	Idade e sexo									
	Masculino		Masculino		Feminino		Feminino		Total	
	Até 15 anos		Mais de 15 anos		Até 15 anos		Mais de 15 anos		Total	
	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo
Lajes	4	25,00	5	31,25	3	18,75	4	25,00	16	100,00
Riacho das Pedras	7	21,88	9	28,13	8	25,00	8	25,00	32	100,00
Cardeiros	8	18,18	17	38,64	4	9,09	15	34,09	44	100,00
Lagoa da Cruz	40	22,22	61	33,89	31	17,22	48	26,67	180	100,00
Irapuá	11	22,00	13	26,00	10	20,00	16	32,00	50	100,00
Bonitinho	36	27,48	32	24,43	29	22,14	34	25,95	131	100,00
Lagoa do Feijão	6	13,64	9	20,45	18	40,91	11	25,00	44	100,00
Baixio Grande	9	17,31	17	32,69	7	13,46	19	36,54	52	100,00
TOTAL	121	22,04	163	29,69	110	20,04	155	28,23	549	100,00

FONTE DOS DADOS BÁSICOS: Pesquisa direta.

TABELA 4 - Distribuição das famílias entrevistadas, conforme o tamanho da família nas comunidades analisadas.

Comunidades	Tamanho das famílias por número de pessoas													
	menos de 2		3 e 4		5 e 6		7 e 8		9 e mais		Total			
	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo		
Lajes	1	25,00	2	50,00	1	25,00	0	0,00	0	0,00	4	100,00		
Riacho das Pedras	0	0,00	2	33,33	3	50,00	0	0,00	1	16,67	6	100,00		
Cardeiros	5	38,46	6	46,15	1	7,69	1	7,69	0	0,00	13	100,00		
Lagoa da Cruz	0	0,00	6	20,69	10	34,48	13	44,83	0	0,00	29	100,00		
Irapuá	2	18,18	3	27,27	5	45,45	1	9,09	0	0,00	11	100,00		
Bonitinho	3	13,64	5	22,73	6	27,27	4	18,18	4	18,18	22	100,00		
Lagoa do Feijão	0	0,00	3	37,50	3	37,50	1	12,50	1	12,50	8	100,00		
Baixio Grande	4	28,57	6	42,86	4	28,57	0	0,00	0	0,00	14	100,00		
TOTAL	15	14,02	33	30,84	33	30,84	20	18,69	6	5,61	107	100,00		

FONTE DOS DADOS BASICOS: Pesquisa direta.

TABELA 5 - Distribuição das famílias entrevistadas, conforme a idade dos chefe de família, por comunidades.

Comunidades	Idade do chefe das famílias entrevistadas em anos completos											
	de 20 a 29		de 30 a 39		de 40 a 49		de 50 a 65		66 e mais		Total	
	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo
Lajes	0	0,00	2	50,00	0	0,00	2	50,00	0	0,00	4	100,00
Riacho das Pedras	0	0,00	3	50,00	1	16,67	1	16,67	1	16,67	6	100,00
Cardeiros	2	15,38	1	7,69	1	7,69	7	53,85	2	15,38	13	100,00
Lagoa da Cruz	4	13,79	4	13,79	6	20,69	13	44,83	2	6,90	29	100,00
Irapuá	1	9,09	5	45,45	1	9,09	2	18,18	2	18,18	11	100,00
Bonitinho	3	13,64	6	27,27	2	9,09	9	40,91	2	9,09	22	100,00
Lagoa do Feijão	2	25,00	1	12,50	3	37,50	1	12,50	1	12,50	8	100,00
Baixo Grande	2	14,29	2	14,29	1	7,14	7	50,00	2	14,29	14	100,00
TOTAL	14	13,08	24	22,43	15	14,02	42	39,25	12	11,21	107	100,00

FONTE DOS DADOS BÁSICOS: Pesquisa direta.



a classe de 40 a 49 anos, o valor percentual decresce para 14,02%. A partir dos 50 até os 65 anos, este percentual alcança o seu ponto mais alto, (39,35%).

Levou-se em consideração na pesquisa os anos de freqüência à escola pelo responsável do domicílio, considerando-se a quantidade total de anos de estudo. Verificou-se (TABELA 6) que 14,02% dos chefes dos domicílios nunca freqüentaram a escola; 46,73% freqüentaram de 1 a 2 anos; 27,10% de 3 a 4 anos; 10,28% de 5 a 8 anos, e 1,87% referente a mais de 9 anos de freqüência à escola. Pelos dados apresentados, constata-se a realidade das comunidades rurais do interior do Estado, onde mais de 50% das pessoas não estão alfabetizadas.

Segundo relatório da COELCE (1995), “a população das comunidades pesquisadas é quase toda composta de pequenos produtores rurais cuja atividade básica é a de subsistência. As famílias criam também pequenos animais, conseguem alguma renda pela venda de seus produtos e de animais. Observa-se a presença também de pequenos comerciantes e atividades relacionada com a construção civil”. Esses aspectos foram ratificados quando da visita às comunidades.

O tipo de atividade do chefe da residência foi também estudado e seu resultado está apresentado na TABELA 7. Os que desenvolvem atividades formais perfazem 49,53% e os com atividades informais 50,47% do total dos chefes das residências.

4.1.2 – Características das residências

A situação de posse da residência é quase sempre juridicamente problemática, pois, segundo relatório da COELCE (1995), geralmente um membro da família comprou a terra há dezenas de anos e deixou a propriedade de herança para os filhos, sem alterar a escritura. Muitas vezes, o antigo proprietário faleceu e realizar uma transferência legal é praticamente impossível.

TABELA 6 - Distribuição das famílias entrevistadas, conforme o número de anos de frequência à escola por parte dos chefes das famílias, por comunidades.

Comunidades	Frequência à escola por parte dos chefes das famílias entrevistadas (anos)											
	0		de 1 a 2		de 3 a 4		de 5 a 8		9 e mais		Total	
	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo
Lajes	1	25,00	1	25,00	2	50,00	0	0,00	0	0,00	4	100,00
Riacho das Pedras	3	50,00	1	16,67	0	0,00	2	33,33	0	0,00	6	100,00
Cardeiros	1	7,69	6	46,15	3	23,08	3	23,08	0	0,00	13	100,00
Lagoa da Cruz	0	0,00	11	37,93	14	48,28	3	10,34	1	3,45	29	100,00
Irapuá	3	27,27	5	45,45	2	18,18	1	9,09	0	0,00	11	100,00
Bonitinho	2	9,09	17	77,27	3	13,64	0	0,00	0	0,00	22	100,00
Lagoa do Feijão	2	25,00	5	62,50	1	12,50	0	0,00	0	0,00	8	100,00
Baixio Grande	3	21,43	4	28,57	4	28,57	2	14,29	1	7,14	14	100,00
TOTAL	15	14,02	50	46,73	29	27,10	11	10,28	2	1,87	107	100,00

FONTE DOS DADOS BASICOS: Pesquisa direta.

TABELA 7 – Distribuição das famílias entrevistadas, conforme o tipo de atividade do chefe da residência, por comunidades.

Comunidades	Tipo de atividade do chefe da residência					
	Formal		Informal		Total	
	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo
Lajes	2	50,00	2	50,00	4	100,00
Riacho das Pedras	3	50,00	3	50,00	6	100,00
Cardeiros	7	53,85	6	46,16	13	100,00
Lagoa da Cruz	12	41,38	17	58,62	29	100,00
Irapuá	5	45,45	6	54,55	11	100,00
Bonitinho	12	54,55	10	45,45	22	100,00
Lagoa do Feijão	5	62,50	3	37,50	8	100,00
Baixio Grande	7	50,00	7	50,00	14	100,00
TOTAL	53	49,53	54	50,47	107	100,00

FONTE DOS DADOS BÁSICOS: Pesquisa direta.

A distribuição da condição de posse da residência por parte das famílias pesquisadas, por comunidades, é apresentada na TABELA 8. Verifica-se que 85,05% dos casos são residências caracterizadas como próprias, 14,02% são cedidas e apenas 0,93% do total classificam-se como doadas.

A posse do terreno das residências foi pesquisada com a finalidade de se obter um quadro demonstrativo tanto da posse da casa, como do terreno onde ela se localiza. A TABELA 9 apresenta as várias condições de posse do terreno das residências. O percentual de terrenos caracterizados como próprios mas sem o registro do imóvel em cartório ficou com 43,93% das observações totais; seguem-se, em ordem de importância, os terrenos próprios com registro oficial, com 26,17%; a condição de posseiro e/ou terreno doado para a moradia envolve 17,76% e os caracterizados como não se encontrando em nenhuma das características anteriores, definidos como não "próprios", representam 12,15% dos casos. Trata-se de terrenos cedidos para moradia, principalmente pelos proprietários rurais.

TABELA 8 - Distribuição das famílias entrevistadas, conforme condição de posse da residência pelas famílias, por comunidades.

Comunidades	Condição de posse da residência pelas famílias entrevistadas									
	Própria		Cedida		Doada		Total		Absoluto	Relativo
	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo		
Lajes	3	75,00	1	25,00	0	0,00	4	100,00		
Riacho das Pedras	2	33,33	4	66,67	0	0,00	6	100,00		
Cardeiros	12	92,31	0	0,00	1	7,69	13	100,00		
Lagoa da Cruz	27	93,10	2	6,90	0	0,00	29	100,00		
Irapuá	9	81,82	2	18,18	0	0,00	11	100,00		
Bonitinho	21	95,45	1	4,55	0	0,00	22	100,00		
Lagoa do Feijão	5	62,50	3	37,50	0	0,00	8	100,00		
Baixo Grande	12	85,71	2	14,29	0	0,00	14	100,00		
TOTAL	91	85,05	15	14,02	1	0,93	107	100,00		

FONTE DOS DADOS BASICOS: Pesquisa direta.

TABELA 9 - Distribuição das famílias entrevistadas, conforme a posse dos terrenos onde se situam as residências das famílias, por comunidades.

Comunidades	Posse dos terrenos onde se situam as residências das famílias entrevistadas									
	Próprio com registro		Próprio sem registro		Posse/Doado		Não Próprio		Total	
	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo
Lajes	0	0,00	3	75,00	1	25,00	0	0,00	4	100,00
Riacho das Pedras	2	33,33	1	16,67	0	0,00	3	50,00	6	100,00
Cardeiros	2	15,38	5	38,46	4	30,77	2	15,38	13	100,00
Lagoa da Cruz	1	3,45	23	79,31	3	10,34	2	6,90	29	100,00
Irapuá	3	27,27	4	36,36	3	27,27	1	9,09	11	100,00
Bonitinho	11	50,00	5	22,73	5	22,73	1	4,55	22	100,00
Lagoa do Feijão	0	0,00	5	62,50	1	12,50	2	25,00	8	100,00
Baixio Grande	9	64,29	1	7,14	2	14,29	2	14,29	14	100,00
TOTAL	28	26,17	47	43,93	19	17,76	13	12,15	107	100,00

FONTE DOS DADOS BÁSICOS: Pesquisa direta.

Um dos fatores importantes para se caracterizar as verdadeiras condições de moradia dos trabalhadores rurais assistidos pelo programa de energia fotovoltaicas é o tipo de parede das residências. Na TABELA 10, verifica-se que 52,34% dos domicílios pesquisados têm paredes de tijolos, sendo que em algumas comunidades, como em Lajes, em Apuiarés, a totalidade das residências é constituída por paredes de tijolos. Em Canindé, a comunidade de Bonitinho apresentou um percentual de 90,91% dos domicílios pesquisados com paredes de tijolos. Em relação a paredes de taipa (técnica construtiva que utiliza a argila sustentada por grade de madeira fina), foi encontrado um percentual total igual a 47,66%. Em algumas comunidades a grande maioria dos domicílios possui paredes de taipa como Cardeiros, em São Gonçalo do Amarante, que tem 84,62% das suas residências com este tipo de parede. Observa-se, também, em Lagoa da Cruz, Itapipoca, alto percentual com residências deste tipo (75,86%). Na comunidade da Lagoa do Feijão, no Município de Quixadá, este percentual atinge 62,50%.

Outro aspecto importante para caracterizar o domicílio das famílias pesquisadas é o tipo de cobertura dos domicílios. A residência coberta com telhas de barro, dotada de portas e janelas de madeira, é o tipo mais comum (97,20%). Aliás, na maioria das comunidades, a quase totalidade das casas tem esses aspectos (TABELA 11).

A palha como cobertura dos domicílios foi verificada em apenas 2,80% do total das residências. Apenas em Baixio Grande, Município de Alto Santo, observou-se um valor relativo alto (14,29%) com este tipo de cobertura.

O tipo de piso das casas pesquisadas foi tema para outro questionamento relacionado com os itens de caracterização do domicílio, cujos resultados são apresentados na TABELA 12. Observa-se que 77,57% das casas estudadas possuem pisos de cimento, sendo o primeiro colocado em todas as comunidades analisadas. O piso feito por areia e/ou barro foi o encontrado em 14,95% dos domicílios. Sete das oito comunidades utilizavam este tipo de piso. Já o piso de tijolo foi detectado em apenas quatro localidades. Não foi constatada a presença de piso de cerâmica ou afins em nenhum dos domicílios visitados.

TABELA 10 - Distribuição das famílias entrevistadas, conforme o tipo de paredes das residências, por comunidades.

Comunidades	Tipo de paredes da residências das famílias entrevistadas					
	Taipa		Tijolo		Total	
	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo
Lajes	0	0,00	4	100,00	4	100,00
Riacho das Pedras	1	16,67	5	83,33	6	100,00
Cardeiros	11	84,62	2	15,38	13	100,00
Lagoa da Cruz	22	75,86	7	24,14	29	100,00
Irapuá	3	27,27	8	72,73	11	100,00
Bonitinho	2	9,09	20	90,91	22	100,00
Lagoa do Feijão	5	62,50	3	37,50	8	100,00
Baixio Grande	7	50,00	7	50,00	14	100,00
TOTAL	51	47,66	56	52,34	107	100,00

FONTE DOS DADOS BASICOS: Pesquisa direta.

TABELA 11 - Distribuição das famílias entrevistadas, conforme o tipo de cobertura das residências, por comunidades.

Comunidades	Tipo de cobertura das residências das famílias entrevistadas					
	Telha		Palha		Total	
	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo
Lajes	4	100,00	0	0,00	4	100,00
Riacho das Pedras	6	100,00	0	0,00	6	100,00
Cardeiros	13	100,00	0	0,00	13	100,00
Lagoa da Cruz	29	100,00	0	0,00	29	100,00
Irapuá	11	100,00	0	0,00	11	100,00
Bonitinho	21	95,45	1	4,55	22	100,00
Lagoa do Feijão	8	100,00	0	0,00	8	100,00
Baixio Grande	12	85,71	2	14,29	14	100,00
TOTAL	104	97,20	3	2,80	107	100,00

FONTE DOS DADOS BASICOS: Pesquisa direta.

TABELA 12 - Distribuição das famílias entrevistadas, conforme o tipo de piso, por comunidades.

Comunidades	Tipo de piso das residências das famílias entrevistadas									
	Tijolo		Cimento		Areia/Barro		Total			
	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo		
Lajes	0	0,00	4	100,00	0	0,00	4	100,00		
Riacho das Pedras	0	0,00	4	66,67	2	33,33	6	100,00		
Cardeiros	2	15,38	8	61,54	3	23,08	13	100,00		
Lagoa da Cruz	2	6,90	22	75,86	5	17,24	29	100,00		
Irapuá	0	0,00	8	72,73	3	27,27	11	100,00		
Bonitinho	3	13,64	18	81,82	1	4,55	22	100,00		
Lagoa do Feijão	1	12,50	6	75,00	1	12,50	8	100,00		
Baixio Grande	0	0,00	13	92,86	1	7,14	14	100,00		
TOTAL	8	7,48	83	77,57	16	14,95	107	100,00		

FONTE DOS DADOS BASICOS: Pesquisa direta.

A forma de abastecimento d'água nas residências entrevistadas é apresentada em duas tabelas. A grande maioria das pessoas entrevistadas tem como forma normal de abastecimento d'água a cacimba e/ou cacimbão, o que equivale a um valor de 36,45%, (TABELA 13); na seqüência, citada como outra forma de abastecimento, vem o poço d'água que necessita de motor a energia solar (bomba solar) – sistema de bombeamento fotovoltaico, baseado em células fotovoltaicas, que convertem a luz solar diretamente em eletricidade, sem a necessidade de partes móveis ou a presença de produtos poluentes. Esse tipo de poço é comum em todas as comunidades onde foi instalado o programa de energia fotovoltaica. Às vezes, porém, pela qualidade da água (salobra), ela é substituída pelas formas tradicionais. No caso, o poço corresponde a 32,71%. Continuando na ordem, chafariz com 15,89%, açude com 5,61%, carro pipa, 4,67%, cisterna, 2,80% e, por fim, rio, junto com motor que bombeia água movido a diesel, com 1,87% cada um, representando o menor percentual.

A grande maioria das famílias (66,36%) não trata a água consumida; 30,84% filtra e apenas 2,80% ferve a água (TABELA 14). As comunidades que mais se utilizam dos dois tratamentos para a água consumida são Cardeiros, com 53,84% das famílias residentes, e Lajes, Lagoa do Feijão e Baixio Grande, com 50,00%.

A grande maioria das residências, cerca de 95%, conforme dados da TABELA 15, não possui nenhum reservatório aéreo específico para o estoque de água. Somente 4,67% dos entrevistados possuem caixa d'água no domicílio.

As casas dificilmente dispõem de banheiro ou sanitário. A “fossa rudimentar” é a instalação sanitária mais comum, com uma ocorrência de 50,47%. Em seguida, vem “céu aberto” com 44,86%, e “fossa séptica”, com 3,74%, conforme dados apresentados na TABELA 16.

Embora exista nas pessoas uma conscientização voltada para a prática de noções de higiene, faltam condições financeiras para viabilizar o uso de sabão, creme dental, toalha e papel higiênico, bem como destinar o lixo em acomodações apropriadas e em lugar correto. Como consequência, o lixo é

TABELA 13 - Distribuição das famílias entrevistadas, consoante a forma de abastecimento d'água nas residências, por comunidades.

Comunidades	Forma de abastecimento d'água nas residências											
	Cacimba/Cacimão		Chafariz		Poço		Açude		Carro Pipa			
	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo		
Lajes	3	75,00	0	0,00	1	25,00	0	0,00	0	0,00		
Riacho das Pedras	1	16,67	0	0,00	1	16,67	2	33,33	0	0,00		
Cardeiros	6	46,15	5	38,46	1	7,69	1	7,69	0	0,00		
Lagoa da Cruz	16	55,17	1	3,45	12	41,38	0	0,00	0	0,00		
Irapuá	5	45,45	4	36,36	1	9,09	1	9,09	0	0,00		
Bonitinho	8	36,36	5	22,73	9	40,91	0	0,00	0	0,00		
Lagoa do Feijão	0	0,00	1	12,50	2	25,00	1	12,50	1	12,50		
Baixo Grande	0	0,00	1	7,14	8	57,14	1	7,14	4	28,57		
TOTAL	39	36,45	17	15,89	35	32,71	6	5,61	5	4,67		

FONTE DOS DADOS BÁSICOS: Pesquisa direta.

Comunidades	Forma de abastecimento d'água nas residências					
	Rio		Cisterna		Total	
	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo
Lajes	0	0,00	0	0,00	4	100,00
Riacho das Pedras	2	33,33	0	0,00	6	100,00
Cardeiros	0	0,00	0	0,00	13	100,00
Lagoa da Cruz	0	0,00	0	0,00	29	100,00
Irapuá	0	0,00	0	0,00	11	100,00
Bonitinho	0	0,00	0	0,00	22	100,00
Lagoa do Feijão	0	0,00	3	37,50	8	100,00
Baixo Grande	0	0,00	0	0,00	14	100,00
TOTAL	2	1,87	3	2,80	107	100,00

FONTE DOS DADOS BÁSICOS: Pesquisa direta.

TABELA 14 - Distribuição das famílias entrevistadas, conforme o tratamento da água nas residências, por comunidades.

Comunidades	Tratamento da água das residências entrevistadas							
	Filtrada		Fervida		Não Tratada		Total	
	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo
Lajes	2	50,00	0	0,00	2	50,00	4	100,00
Riacho das Pedras	2	33,33	0	0,00	4	66,67	6	100,00
Cardeiros	6	46,15	1	7,69	6	46,15	13	100,00
Lagoa da Cruz	4	13,79	0	0,00	25	86,21	29	100,00
Irapuá	3	27,27	1	9,09	7	63,64	11	100,00
Bonitinho	5	22,73	1	4,55	16	72,73	22	100,00
Lagoa do Feijão	4	50,00	0	0,00	4	50,00	8	100,00
Baixio Grande	7	50,00	0	0,00	7	50,00	14	100,00
TOTAL	33	30,84	3	2,80	71	66,36	107	100,00

FONTE DOS DADOS BASICOS: Pesquisa direta.

TABELA 15 - Distribuição das famílias entrevistadas, conforme a presença de caixa d'água nas residências entrevistadas, por comunidades.

Comunidades	Presença de caixa d'água nas residências entrevistadas					
	Possui		Não Possui		Total	
	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo
Lajes	0	0,00	4	100,00	4	100,00
Riacho das Pedras	1	16,67	5	83,33	6	100,00
Cardeiros	1	7,69	12	92,31	13	100,00
Lagoa da Cruz	0	0,00	29	100,00	29	100,00
Irapuá	0	0,00	11	100,00	11	100,00
Bonitinho	1	4,55	21	95,45	22	100,00
Lagoa do Feijão	0	0,00	8	100,00	8	100,00
Baixio Grande	2	14,29	12	85,71	14	100,00
TOTAL	5	4,67	102	95,33	107	100,00

FONTE DOS DADOS BASICOS: Pesquisa direta.

TABELA 16 - Distribuição das famílias entrevistadas, conforme a instalação sanitária das residências entrevistadas, por comunidades.

Comunidades	Instalação sanitária das residências entrevistadas													
	Fossa Séptica			Fossa Rudimentar			Céu Aberto			Outros			Total	
	Absoluto	Relativo		Absoluto	Relativo		Absoluto	Relativo		Absoluto	Relativo		Absoluto	Relativo
Lajes	1	25,00	0	0,00	3	75,00	0	0,00	4	100,00				
Riacho das Pedras	2	33,33	2	33,33	2	33,33	0	0,00	6	100,00				
Cardeiros	0	0,00	5	38,46	7	53,85	1	7,69	13	100,00				
Lagoa da Cruz	0	0,00	15	51,72	14	48,28	0	0,00	29	100,00				
Irapuá	0	0,00	8	72,73	3	27,27	0	0,00	11	100,00				
Bonitinho	1	4,55	15	68,18	6	27,27	0	0,00	22	100,00				
Lagoa do Feijão	0	0,00	2	25,00	6	75,00	0	0,00	8	100,00				
Baixio Grande	0	0,00	7	50,00	7	50,00	0	0,00	14	100,00				
TOTAL	4	3,74	54	50,47	48	44,86	1	0,93	107	100,00				

FONTE DOS DADOS BÁSICOS: Pesquisa direta.

deixado de lado, como se não tivesse nenhuma importância. A TABELA 17 comprova que 52,34% do lixo produzido é colocado a “céu aberto”; 43,93% é “queimado” e 3,74% é “enterrado”.

Na TABELA 18, verifica-se a importância do programa de energia fotovoltaica para as comunidades, pois a grande maioria dos domicílios (88,79%) utiliza, na iluminação das residências, esse tipo de energia. O restante não está utilizando a energia fotovoltaica por deficiências apresentadas nos equipamentos, que carecem de uma manutenção mais eficaz e ou de recursos próprios para a sua substituição.

A quantidade de cômodos nas residências tem média igual a 5; varia dentro de um intervalo de 2 a 12 cômodos e a moda é de 4 cômodos. Os cômodos mais comuns são sala, quarto e cozinha (TABELA 19). De modo geral, os domicílios apresentam baixa altura, o que concorre para aumentar a temperatura ambiente, e são deficientes em iluminação e ventilação naturais.

Investigou-se, também, o tempo de permanência na comunidade. Este é um ponto importante, pois implica um maior ou menor entrosamento no nível organizacional das comunidades. Constatou-se, segundo os dados da TABELA 20, que 25,23% das famílias residem de 3 a 5 anos na comunidade, 20,56% residem de 7 a 15 anos; 19,63% de 16 a 30 anos e 18,69% há mais de 31 anos.

4.1.3 – Participação da família em atividades comunitárias

Um conjunto de questionamentos foi elaborado para investigar a existência e a participação da família em atividades comunitárias, bem como o grau de satisfação com os serviços prestados pela mesma.

A TABELA 21 demonstra o grau de conscientização dos moradores sobre a existência ou não de organizações comunitárias na localidade. Conclui-se que 97,20% dos informantes têm conhecimento da existência de organização comunitária nas comunidades onde residem.

TABELA 17 - Distribuição das famílias entrevistadas, conforme o destino do lixo das residências entrevistadas, por comunidades.

Comunidades	Destino do lixo das residências entrevistadas										
	Céu Aberto			Enterrado			Queimado			Total	
	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo	
Lajes	2	50,00	0	0,00	2	50,00	4	100,00			
Riacho das Pedras	5	83,33	0	0,00	1	16,67	6	100,00			
Cardeiros	0	0,00	2	15,38	11	84,62	13	100,00			
Lagoa da Cruz	13	44,83	1	3,45	15	51,72	29	100,00			
Irapuá	6	54,55	0	0,00	5	45,45	11	100,00			
Bonitinho	18	81,82	0	0,00	4	18,18	22	100,00			
Lagoa do Feijão	4	50,00	1	12,50	3	37,50	8	100,00			
Baixio Grande	8	57,14	0	0,00	6	42,86	14	100,00			
TOTAL	56	52,34	4	3,74	47	43,93	107	100,00			

FONTE DOS DADOS BÁSICOS: Pesquisa direta.

TABELA 18 - Distribuição das famílias entrevistadas, conforme o tipo de iluminação das residências entrevistadas, por comunidades.

Comunidades	Tipo de iluminação das residências entrevistadas							
	Lamparina		Lâmpada a gás		Energia Fotovoltaica		Total	
	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo
Lajes	1	25,00	0	0,00	3	75,00	4	100,00
Riacho das Pedras	0	0,00	0	0,00	6	100,00	6	100,00
Cardeiros	2	15,38	0	0,00	11	84,62	13	100,00
Lagoa da Cruz	3	10,34	1	3,45	25	86,21	29	100,00
Irapuá	2	18,18	0	0,00	9	81,82	11	100,00
Bonitinho	2	9,09	0	0,00	20	90,91	22	100,00
Lagoa do Feijão	1	12,50	0	0,00	7	87,50	8	100,00
Baixio Grande	0	0,00	0	0,00	14	100,00	14	100,00
TOTAL	11	10,28	1	0,93	95	88,79	107	100,00

FONTE DOS DADOS BASICOS: Pesquisa direta.

TABELA 19 - Distribuição das famílias entrevistadas, conforme a quantidade de cômodos nas residências entrevistadas, por comunidades.

Comunidades	Quantidade de cômodos nas residências entrevistadas											
	Até 3		4 e 5		6 e 7		8 e 9		10 e mais		Total	
	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo
Lajes	0	0,00	1	25,00	1	25,00	0	0,00	2	50,00	4	100,00
Riacho das Pedras	2	33,33	2	33,33	1	16,67	0	0,00	1	16,67	6	100,00
Cardeiros	4	30,77	7	53,85	2	15,38	0	0,00	0	0,00	13	100,00
Lagoa da Cruz	4	13,79	13	44,83	9	31,03	3	10,34	0	0,00	29	100,00
Irapuá	1	9,09	5	45,45	2	18,18	1	9,09	2	18,18	11	100,00
Bonitinho	2	9,09	9	40,91	8	36,36	2	9,09	1	4,55	22	100,00
Lagoa do Feijão	3	37,50	3	37,50	2	25,00	0	0,00	0	0,00	8	100,00
Baixo Grande	4	28,57	5	35,71	4	28,57	1	7,14	0	0,00	14	100,00
TOTAL	20	18,69	45	42,06	29	27,10	7	6,54	6	5,61	107	100,00

FONTE DOS DADOS BASICOS: Pesquisa direta.

TABELA 20 - Distribuição das famílias entrevistadas, conforme o tempo de residência das famílias entrevistadas no domicílio, por comunidades (em anos).

Comunidades	Tempo de residência das famílias entrevistadas no domicílio, em anos											
	Até 2		de 3 até 6		de 7 até 15		de 16 até 30		31 e mais		Total	
	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo
Lajes	1	25,00	2	50,00	1	25,00	0	0,00	0	0,00	4	100,00
Riacho das Pedras	0	0,00	4	66,67	1	16,67	0	0,00	1	16,67	6	100,00
Cardeiros	2	15,38	1	7,69	3	23,08	2	15,38	5	38,46	13	100,00
Lagoa da Cruz	3	10,34	7	24,14	5	17,24	8	27,59	6	20,69	29	100,00
Irapuá	3	27,27	3	27,27	2	18,18	0	0,00	3	27,27	11	100,00
Bonitinho	2	9,09	4	18,18	6	27,27	6	27,27	4	18,18	22	100,00
Lagoa do Feijão	2	25,00	3	37,50	1	12,50	1	12,50	1	12,50	8	100,00
Baixio Grande	4	28,57	3	21,43	3	21,43	4	28,57	0	0,00	14	100,00
TOTAL	17	15,89	27	25,23	22	20,56	21	19,63	20	18,69	107	100,00

FONTE DOS DADOS BASICOS: Pesquisa direta.

TABELA 21 – Distribuição das famílias entrevistadas, conforme o conhecimento da existência de organização comunitária nas localidades, por comunidades.

Comunidades	Existência de organização comunitária nas localidades				
	Total	Sim		Não	
	Absoluto	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo
Lajes	4	4	100,00	0	0,00
Riacho das Pedras	6	6	100,00	0	0,00
Cardeiros	13	13	100,00	0	0,00
Lagoa da Cruz	29	29	100,00	0	0,00
Irapuá	11	10	90,91	1	9,09
Bonitinho	22	21	95,45	1	4,55
Lagoa do Feijão	8	8	100,00	0	0,00
Baixio Grande	14	13	92,86	1	7,14
TOTAL	107	104	97,20	3	2,80

FONTE DOS DADOS BÁSICOS: Pesquisa direta.

A participação da família em organizações comunitárias é apresentada na TABELA 22. Um total de 78,50% dos moradores são mobilizados pelas organizações comunitárias. A comunidade de maior percentual de participação é a da Lagoa da Cruz, com 96,55%, enquanto a comunidade do Baixio Grande, com 57,14%, foi a que apresentou a menor participação.

Segundo a TABELA 23, que apresenta o grau de satisfação com os serviços prestados pela associação, 81,31% dos entrevistados estão satisfeitos. A comunidade da Lagoa do Feijão é a que concentra um grau de satisfação maior entre todas as pesquisadas, pois 87,50% dos entrevistados se dizem satisfeitos com os trabalhos da associação. Por outro lado, a comunidade com maior número de insatisfeitos em relação aos serviços prestados pela associação é a de Bonitinho, com um percentual igual a 31,82%.

TABELA 22 – Distribuição das famílias entrevistadas, conforme a participação das mesmas em organização comunitária, por comunidades.

Comunidades	Participação da família em organização comunitária				
	Total	Participa		Não Participa	
	Absoluto	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo
Lajes	4	3	75,00	1	25,00
Riacho das Pedras	6	5	83,33	1	16,67
Cardeiros	13	10	76,92	3	23,08
Lagoa da Cruz	29	28	96,55	1	3,45
Irapuá	11	9	81,82	2	18,18
Bonitinho	22	16	72,73	6	27,27
Lagoa do Feijão	8	5	62,50	3	37,50
Baixio Grande	14	8	57,14	6	42,86
TOTAL	107	84	78,50	23	21,50

FONTE DOS DADOS BÁSICOS: Pesquisa direta.

TABELA 23 – Distribuição das famílias entrevistadas, conforme o grau de satisfação com os serviços prestados pela associação, por comunidades.

Comunidades	Grau de satisfação com os serviços prestados pela associação				
	Total	Satisfeito		Não Satisfeito	
	Absoluto	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo
Lajes	4	3	75,00	1	25,00
Riacho das Pedras	6	5	83,33	1	16,67
Cardeiros	13	11	84,62	2	15,38
Lagoa da Cruz	29	25	86,21	4	13,79
Irapuá	11	9	81,82	2	18,18
Bonitinho	22	15	68,18	7	31,82
Lagoa do Feijão	8	7	87,50	1	12,50
Baixio Grande	14	12	85,71	2	14,29
TOTAL	107	87	81,31	20	18,69

FONTE DOS DADOS BÁSICOS: Pesquisa direta.

Na TABELA 24, investiga-se a participação dos moradores em reuniões, assembléias, festividades ou eventos outros promovidos pela associação na comunidade. A grande maioria (78,50%) participa de algum tipo de atividade, enquanto apenas 21,50% não participa.

Entre as comunidades analisadas, a maior participação em eventos foi observada na comunidade da Lagoa da Cruz (93,10%).

A participação do chefe do domicílio em curso e/ou treinamento desenvolvido por algum órgão público, com a finalidade de melhor aperfeiçoamento técnico/prático nas suas atividades, é abordada na TABELA 25. Constata-se que o nível de freqüência é ainda muito pouco, pois somente 32,71% dos chefes das famílias entrevistadas foram treinados de alguma maneira.

TABELA 24 – Distribuição das famílias entrevistadas, conforme participação em reuniões, assembleias, festividades e outros eventos promovidos pela associação, por comunidades.

Comunidades	Participação em eventos da comunidade				
	Total	Participa		Não Participa	
	Absoluto	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo
Lajes	4	2	50,00	2	50,00
Riacho das Pedras	6	5	83,33	1	16,67
Cardeiros	13	10	76,92	3	23,08
Lagoa da Cruz	29	27	93,10	2	6,90
Irapuá	11	10	90,91	1	9,09
Bonitinho	22	17	77,27	5	22,73
Lagoa do Feijão	8	5	62,50	3	37,50
Baixio Grande	14	8	57,14	6	42,86
TOTAL	107	84	78,50	23	21,50

FONTE DOS DADOS BÁSICOS: Pesquisa direta.

Na TABELA 26, é apresentada a participação do chefe da família em reunião e/ou treinamento relacionado com a energia fotovoltaica. Do total, 48,60% dos chefes já estiveram presentes a alguma reunião e/ou treinamento sobre a energia.

TABELA 25 – Distribuição das famílias entrevistadas, conforme participação em cursos e/ou treinamento desenvolvido por algum órgão público, por comunidades.

Comunidades	Participação em cursos e/ou treinamento				
	Total	Participou		Não Participou	
	Absoluto	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo
Lajes	4	1	25,00	3	75,00
Riacho das Pedras	6	2	33,33	4	66,67
Cardeiros	13	6	46,15	7	53,85
Lagoa da Cruz	29	3	10,34	26	89,66
Irapuá	11	6	54,55	5	45,45
Bonitinho	22	8	36,36	14	63,64
Lagoa do Feijão	8	4	50,00	4	50,00
Baixio Grande	14	5	35,71	9	64,29
TOTAL	107	35	32,71	72	67,29

FONTE DOS DADOS BÁSICOS: Pesquisa direta.

4.1.4 – Renda familiar e posse dos bens

As informações das Tabelas 28 e 29 serviram de base para as análises sobre o valor médio e sobre a distribuição da renda das famílias beneficiadas pelo projeto de energia fotovoltaica. De acordo com a TABELA 27, a renda familiar média na área como um todo é de R\$ 123,51 por mês. Na análise por faixa de renda, TABELA 28, 57,01% da população está concentrada na faixa de até R\$ 100,00, e 36,45 % na faixa de R\$ 101,00 a R\$ 200,00.

TABELA 26 – Distribuição das famílias entrevistadas, conforme Participação em reunião e/ou treinamento desenvolvido por algum órgão público relacionado com energia fotovoltaica, por comunidades.

Comunidades	Participação em reunião e/ou treinamento				
	Total	Participou		Não Participou	
	Absoluto	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo
Lajes	4	3	75,00	1	25,00
Riacho das Pedras	6	2	33,33	4	66,67
Cardeiros	13	4	30,77	9	69,23
Lagoa da Cruz	29	17	58,62	12	41,38
Irapuá	11	5	45,45	6	54,55
Bonitinho	22	13	59,09	9	40,91
Lagoa do Feijão	8	5	62,50	3	37,50
Baixio Grande	14	3	21,43	11	78,57
TOTAL	107	52	48,60	55	51,40

FONTE DOS DADOS BÁSICOS: Pesquisa direta.

TABELA 27 – Renda familiar mensal e estoque de bens domésticos médios, por comunidades.

Comunidades	Renda familiar mensal e estoque de bens	
	Renda familiar (R\$/mês)	Valor dos bens (R\$)
Lajes	150,00	8285,00
Riacho das Pedras	203,33	11108,00
Cardeiros	100,61	2973,00
Lagoa da Cruz	101,31	9545,00
Irapuá	127,45	3091,00
Bonitinho	73,82	6352,00
Lagoa do Feijão	107,25	5040,00
Baixio Grande	124,28	17248,00
MÉDIA	123,51	7955,25

FONTE DOS DADOS BÁSICOS: Pesquisa direta.

TABELA 28 - Distribuição das famílias entrevistadas, conforme a renda familiar mensal das famílias, por comunidades.

Comunidades	Faixas de renda (em R\$)												
	Total		até 100		101 a 200		201 a 300		301 a 500		501 e mais		
	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo	
Lajes	4	2	50,00	1	25,00	0	0,00	1	25,00	0	0,00	0	0,00
Riacho das Pedras	6	3	50,00	2	33,33	0	0,00	0	0,00	1	16,67	0	0,00
Cardeiros	13	9	69,23	3	23,08	1	7,69	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Lagoa da Cruz	29	18	62,07	11	37,93	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Irapuá	11	5	45,45	5	45,45	0	0,00	1	9,09	0	0,00	0	0,00
Bonitinho	22	15	68,18	6	27,27	1	4,55	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Lagoa do Feijão	8	5	62,50	2	25,00	1	12,50	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Baixio Grande	14	4	28,57	9	64,29	1	7,14	0	0,00	0	0,00	0	0,00
TOTAL	107	61	57,01	39	36,45	4	3,74	2	1,87	1	0,93	0	0,00

FONTE DOS DADOS BASICOS: Pesquisa direta.

Na análise por comunidade, verifica-se pela Tabela 27 que a população de Bonitinho, no Município de Canindé, é a que apresenta o mais baixo nível de renda, com uma média mensal de apenas R\$ 73,82, correspondendo a menos de 60% da média de renda da população total pesquisada. A seguir, em ordem crescente de nível de renda, aparecem as comunidades de Cardeiros, com renda familiar média de R\$ 100,61 por mês; Lagoa da Cruz, com R\$ 101,31; Lagoa do Feijão, com R\$ 107,25; Baixio Grande, com R\$ 124,28; Irapuá, com R\$ 127,45; Lajes, com R\$ 150,00, e Riacho das Pedras, com uma renda média de R\$ 203,33 mensais por família, ou seja, 1,65 vezes a renda média da área como um todo.

A Tabela 28 mostra a distribuição da renda familiar mensal, por faixa de renda e por comunidade. De um modo geral, observa-se que a grande maioria das famílias se situa nas faixas de renda até R\$ 100,00 (57,01%) e que um número muito pequeno dessas famílias auferem rendimentos acima de R\$ 501,00 por mês (0,93%). Cerca de 69,23% das famílias da comunidade de Cardeiros, 68,18% das famílias de Bonitinho, 62,50% das de Lagoa do Feijão, 62,07% da Lagoa da Cruz e 50% das famílias das comunidades de Lajes e Riacho das Pedras ganham até R\$ 100,00 por mês.

A comunidade de Irapuá tem uma distribuição um pouco diferente das demais, concentrando-se tanto na faixa de até R\$ 100,00 como na de R\$ 101,00 a R\$ 200,00.

O número de famílias que possuem bens, por tipo e por comunidades, é apresentada na TABELA 29. Mais de 50,00% dos domicílios entrevistados possuem rádio a pilha, sendo que o maior percentual é observado na comunidade da Lagoa do Feijão, com 87,50%. Equipamentos de som elétricos (rádio, toca-fitas, radiolas etc.) têm um percentual que varia de 7,69% dos domicílios, no caso de Cardeiros, a 68,18%, em Bonitinho.

Ferro a brasa também é um dos itens que compõem a lista de bens das residências investigadas. O valor percentual de maior utilização foi verificado nas residências da comunidade de Lajes (75,00%), o menor (27,59%) em Lagoa da Cruz.

TABELA 29 - Distribuição das famílias entrevistadas, conforme posse e tipo dos bens por parte das famílias, por comunidades.

Comunidades	Número de famílias que possuem bens											
	Total		Rádio a Pilha		Equipamento de Som Elétrico		Ferro a Brasa		Ferro Elétrico		Máquina de Costura	
	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo
Lajes	4	2	50,00	2	50,00	3	75,00	0	0,00	4	100,00	
Riacho das Pedras	6	4	66,67	3	50,00	4	66,67	1	16,67	3	50,00	
Cardeiros	13	9	69,23	1	7,69	7	53,85	0	0,00	5	38,46	
Lagoa da Cruz	29	15	51,72	14	48,28	8	27,59	1	3,45	3	10,34	
Irapuá	11	7	63,64	3	27,27	5	45,45	1	9,09	2	18,18	
Bonitinho	22	13	59,09	15	68,18	8	36,36	1	4,55	7	31,82	
Lagoa do Feijão	8	7	87,50	2	25,00	5	62,50	0	0,00	5	62,50	
Baixo Grande	14	8	57,14	5	35,71	9	64,29	0	0,00	10	71,43	

FONTE DOS DADOS BÁSICOS: Pesquisa direta.

NOTA: Os relativos não somam 100%, porquanto a maioria dos entrevistados possui mais de um bem.

Comunidades	Número de famílias que possuem bens											
	Geladeira		Televisor Preto & Branco		Fogão a Gás		Bicicleta		Automóvel		Motocicleta	
	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo
Lajes	1	25,00	2	50,00	4	100,00	4	100,00	1	25,00	1	25,00
Riacho das Pedras	0	0,00	4	66,67	4	66,67	4	66,67	2	33,33	1	16,67
Cardeiros	0	0,00	5	38,46	6	46,15	3	23,08	0	0,00	0	0,00
Lagoa da Cruz	1	3,45	21	72,41	22	75,86	26	89,66	0	0,00	0	0,00
Irapuá	1	9,09	7	63,64	6	54,55	7	63,64	0	0,00	0	0,00
Bonitinho	1	4,55	19	86,36	16	72,73	14	63,64	0	0,00	0	0,00
Lagoa do Feijão	1	12,50	5	62,50	5	62,50	3	37,50	0	0,00	1	12,50
Baixo Grande	0	0,00	5	35,71	14	100,00	4	28,57	2	14,29	0	0,00

FONTE DOS DADOS BÁSICOS: Pesquisa direta.

NOTA: Os relativos não somam 100%, porquanto a maioria dos entrevistados possui mais de um bem.

Devido ao desconhecimento técnico de alguns usuários foi verificada a presença de ferro elétrico em algumas residências, que, pelo tipo de energia produzida, torna-se tecnicamente inviável, pois seria necessário um sistema muito caro para se poder utilizar este tipo de eletrodoméstico.

Todos os domicílios de Lajes possuem máquina de costura, enquanto em Lagoa da Cruz apenas 10,34% das famílias entrevistadas possuem este bem. Geladeira do tipo a gás é presença muito pequena nas comunidades. Em Lajes, Lagoa da Cruz, Irapuá, Bonitinho e Lagoa do Feijão apenas uma família em cada uma dessas comunidades possuía o bem. A posse de televisor preto e branco varia de 35,71%, no Baixo Grande, até 86,36%, em Bonitinho.

4.2. – Receptividade ao programa de energia fotovoltaica

A receptividade dos residentes das comunidades acerca do programa de energia fotovoltaica é agora analisada. O objetivo é identificar a receptividade das comunidades ao programa de energia fotovoltaica, através da investigação de aspectos diversos, apresentadas em três etapas. A primeira aborda os aspectos positivos, que contribuem para o acréscimo do grau de satisfação das famílias das comunidades com a implantação do programa de energia fotovoltaica. Na segunda etapa, analisam-se possíveis problemas enfrentados pelas comunidades após a instalação da energia fotovoltaica. E, na última etapa, estudam-se as perspectivas e estratégias das comunidades com relação ao uso da energia fotovoltaica.

4.2.1 – Aspectos positivos do programa de energia fotovoltaica

O grau de satisfação das famílias das comunidades com a implantação do programa de energia fotovoltaica, como também informações sobre os benefícios advindos com esse novo tipo de energia, são estudados sob a óptica dos aspectos positivos da energia fotovoltaica. Estes pontos foram indicados pelos moradores das localidades,

Na comunidade de Lajes, os principais aspectos positivos da energia fotovoltaica são a sua utilização tanto para “iluminação” das residências como no uso de “aparelhos eletrodomésticos” tais como rádios e/ou equipamentos de som e televisor preto & branco, apontados por 50,00% dos residentes. O “bombeamento d’água” nos chafarizes (25,00%) também é um importante ponto positivo, como mostra a TABELA 30.

A TABELA 31 apresenta os pontos positivos do programa de energia fotovoltaica na comunidade de Riacho das Pedras. O uso da energia para “iluminação” das residências (33,33%) e a “utilização de aparelhos eletrodomésticos” (33,33%) foram os mais indicados. Já “bombeamento d’água”, “não comprar querosene” para as lamparinas e a característica de que esse tipo de energia “não dá choque” foram citados por 16,67% das famílias entrevistadas.

TABELA 30 – Pontos positivos do programa de energia fotovoltaica na opinião dos residentes na comunidade de Lajes.

Discriminação	Frequência	
	Absoluta	Relativa
1. Bombeamento d'água	1	25,00
2. Iluminação	2	50,00
3. Utilização de aparelhos eletrodomésticos	2	50,00
TOTAL DE ENTREVISTADOS	4	

FONTE DOS DADOS BÁSICOS: Pesquisa direta.

NOTA: Os percentuais não somam, necessariamente 100%, pois alguns entrevistados responderam a mais de um item.

TABELA 31 – Pontos positivos do programa de energia fotovoltaica na opinião dos residentes na comunidade de Riacho das Pedras.

Discriminação	Frequência	
	Absoluta	Relativa
1. Bombeamento d'água	1	16,67
2. Iluminação	2	33,33
3. Utilização de aparelhos eletrodomésticos	2	33,33
4. Não comprar querosene	1	16,67
5. Não dá choque	1	16,67
TOTAL DE ENTREVISTADOS	6	

FONTE DOS DADOS BÁSICOS: Pesquisa direta.

NOTA: Os percentuais não somam, necessariamente, 100%, pois alguns entrevistados responderam a mais de um item.

A característica de “não dá choque” é a mais indicada (46,15%) na comunidade de Cardeiros, conforme dados da TABELA 32. “iluminação” (38,46%), “bombeamento d'água” e “utilização de aparelhos eletrodomésticos” (23,08%) e, por fim, “não comprar querosene” (15,38%) também representam importantes pontos positivos.

TABELA 32 – Pontos positivos do programa de energia fotovoltaica na opinião dos residentes na comunidade de Cardeiros.

Discriminação	Frequência	
	Absoluta	Relativa
1. Bombeamento d'água	3	23,08
2. Iluminação	5	38,46
3. Utilização de aparelhos eletrodomésticos	3	23,08
4. Não comprar querosene	2	15,38
5. Não dá choque	6	46,15
TOTAL DE ENTREVISTADOS	13	

FONTES DOS DADOS BÁSICOS: Pesquisa direta.

NOTA: Os percentuais não somam, necessariamente, 100%, pois alguns entrevistados responderam a mais de um item.

Na opinião dos residentes da Lagoa da Cruz, a "iluminação" (48,27%) vem em primeiro lugar, prosseguindo, na ordem, a "utilização de aparelhos eletrodomésticos" (44,83%), "não dá choque" (24,14%), "bombeamento d'água" (17,24%), o aspecto de que "não comprar querosene ou pilha" (10,34%) e, por fim, segundo a TABELA 33, está o aspecto de que esse tipo de energia não é poluente, pois "não tem fumaça de candeeiro" (6,90%), além de "não ser paga" (6,90%).

Na TABELA 34, verifica-se a opinião da comunidade de Irapuá a respeito dos aspectos positivos. "Iluminação" das residências (63,64%), "não dá choque" (54,54%), "não paga" (18,18%), "bombeamento d'água" (9,09%), "utilização de aparelhos eletrodomésticos" (9,09%) e o aspecto de que "não compra mais querosene" (9,09%) foram citados.

A comunidade de Bonitinho (TABELA 35) apresenta característica ímpar: 59,09% dos residentes ficaram com a qualidade de "não dá choque". O restante está relacionado com "iluminação" (18,18%), "utilização de aparelhos eletrodomésticos" (13,64%) e "não pagar" pela energia (13,64%), "bombeamento d'água" (9,09%) e "não comprar querosene" (4,54%).

A "iluminação" (62,50%) foi o aspecto positivo com maior número de opções favoráveis na comunidade da Lagoa do Feijão, vindo posteriormente "utilização de aparelhos eletrodomésticos" (37,50%), e, por fim,

TABELA 33 – Pontos positivos do programa de energia fotovoltaica na opinião dos residentes na comunidade da Lagoa da Cruz.

Discriminação	Frequência	
	Absoluta	Relativa
1. Bombeamento d'água	5	17,24
2. Iluminação	14	48,27
3. Utilização de aparelhos eletrodomésticos	13	44,83
4. Não comprar querosene/pilha	3	10,34
5. Não dá choque	7	24,14
6. Não paga	2	6,90
7. Não tem fumaça do candeeiro	2	6,90
TOTAL DE ENTREVISTADOS	29	

FONTE DOS DADOS BÁSICOS: Pesquisa direta.

NOTA: Os percentuais não somam, necessariamente, 100%, pois alguns entrevistados responderam a mais de um item.

TABELA 34 – Pontos positivos do programa de energia fotovoltaica na opinião dos residentes na comunidade de Irapuá.

Discriminação	Frequência	
	Absoluta	Relativa
1. Bombeamento d'água	1	9,09
2. Iluminação	7	63,64
3. Utilização de aparelhos eletrodomésticos	1	9,09
4. Não comprar querosene	1	9,09
5. Não dá choque	6	54,54
6. Não paga	2	18,18
7. TOTAL DE ENTREVISTADOS	11	

FONTE DOS DADOS BÁSICOS: Pesquisa direta.

NOTA: Os percentuais não somam, necessariamente, 100%, pois alguns entrevistados responderam a mais de um item.

TABELA 35 – Pontos positivos do programa de energia fotovoltaica na opinião dos residentes na comunidade de Bonitinho.

Discriminação	Frequência	
	Absoluta	Relativa
1. Bombeamento d'água	2	9,09
2. Iluminação	4	18,18
3. Utilização de aparelhos eletrodomésticos	3	13,64
4. Não comprar querosene	1	4,54
5. Não dá choque	13	59,09
6. Não paga	3	13,64
7. TOTAL DE ENTREVISTADOS	22	

FONTE DOS DADOS BÁSICOS: Pesquisa direta.

NOTA: Os percentuais não somam, necessariamente, 100%, pois alguns entrevistados responderam a mais de um item.

“bombeamento d'água” (12,50%), “não comprar querosene” (12,50%) e “não dá choque” (12,50%), (TABELA 36).

TABELA 36 – Pontos positivos do programa de energia fotovoltaica na opinião dos residentes na comunidade da Lagoa do Feijão.

Discriminação	Frequência	
	Absoluta	Relativa
1. Bombeamento d'água	1	12,50
2. Iluminação	5	62,50
3. Utilização de aparelhos eletrodomésticos	3	37,50
4. Não comprar querosene	1	12,50
5. Não dá choque	1	12,50
TOTAL DE ENTREVISTADOS	8	

FONTE DOS DADOS BÁSICOS: Pesquisa direta.

NOTA: Os percentuais não somam, necessariamente, 100%, pois alguns entrevistados responderam a mais de um item.

A comunidade do Baixo Grande (TABELA 37) tem como principal ponto positivo a "iluminação" das residências (78,57%). Em seguida vem "utilização de aparelhos eletrodomésticos" (28,57%), "não dá choque" (28,57%), "não comprar de querosene" (14,28%), e "bombeamento d'água" (7,14%).

TABELA 37 – Pontos positivos do programa de energia fotovoltaica na opinião dos residentes na comunidade do Baixo Grande.

Discriminação	Frequência	
	Absoluta	Relativa
1. Bombeamento d'água	1	7,14
2. Iluminação	11	78,57
3. Utilização de aparelhos eletrodomésticos	4	28,57
4. Não comprar querosene	2	14,28
5. Não dá choque	4	28,57
TOTAL DE ENTREVISTADOS	14	

FONTE DOS DADOS BÁSICOS: Pesquisa direta.

NOTA: Os percentuais não somam, necessariamente, 100%, pois alguns entrevistados responderam a mais de um item.

4.2.2 – Problemas enfrentados após a instalação do programa de energia fotovoltaica

Por ser um novo tipo de energia, é importante se conhecer quais os principais problemas relacionados com o seu funcionamento. Neste âmbito, foi perguntado quais os principais pontos negativos do programa de energia fotovoltaica e pela importância do questionamento os dados são apresentados por comunidades.

A TABELA 38 diz respeito à comunidade de Lajes, onde os problemas principais são referentes à "falta de manutenção dos equipamentos" para 50% dos residentes e à "quebra nos instrumentos" como resultante da não manutenção, também para 50% das famílias, Vale ressaltar o fato de que

a manutenção é simples e o que as vezes foi definido pelos entrevistados como manutenção refere-se apenas a uma troca de lâmpada.

TABELA 38 – Pontos negativos do programa de energia fotovoltaica na opinião dos residentes na comunidade de Lajes.

Discriminação	Frequência	
	Absoluta	Relativa
1. Falta de manutenção	2	50,00
2. Quebra nos instrumentos	2	50,00
3. Não tem problemas	1	25,00
TOTAL DE ENTREVISTADOS	4	

FONTE DOS DADOS BÁSICOS: Pesquisa direta.

NOTA: Os percentuais não somam, necessariamente, 100%, pois alguns entrevistados responderam a mais de um item.

Os problemas apresentados na TABELA 39 dizem respeito à comunidade de Riacho das Pedras, onde, em primeiro lugar, para 50,00% dos residentes, vem a “produção limitada de energia”, por ter o kit residencial uma autonomia de apenas cinco horas de utilização contínua à noite, necessitando, portanto, de conscientização acerca da correta utilização da energia acumulada nas baterias.

Em segundo lugar ficou “quebra nos instrumentos” (33,33%) que, na maioria das vezes, é uma “quebra em um periférico”, como uma lâmpada, e a “impossibilidade de uso de eletrodomésticos de grande porte”, como geladeira, televisor a cores, liquidificador etc., com 16,67%. Na referida comunidade, 33,33% concluíram que “não tem problemas” com o uso desta fonte alternativa de energia.

Os principais pontos negativos do programa de energia fotovoltaica, definidos pela comunidade de Cardeiros, estão relacionados com a manutenção dos equipamentos (46,15%), “reposição de equipamentos defeituosos” (30,77%), “impossibilidade de uso de eletrodomésticos de grande porte”, “produção limitada de energia” e “bateria fraca”, com 23,07% cada um (TABELA 40).

TABELA 39 – Pontos negativos do programa de energia fotovoltaica na opinião dos residentes na comunidade de Riacho das Pedras.

Discriminação	Frequência	
	Absoluta	Relativa
1. Impossibilidade de uso de eletrodomésticos de grande porte	1	16,67
2. Quebra nos instrumentos	2	33,33
3. Produção limitada de energia	3	50,00
4. Não tem problemas	2	33,33
TOTAL DE ENTREVISTADOS	6	

FONTA DOS DADOS BÁSICOS: Pesquisa direta.

NOTA: Os percentuais não somam, necessariamente, 100%, pois alguns entrevistados responderam a mais de um item.

TABELA 40 – Pontos negativos do programa de energia fotovoltaica na opinião dos residentes na comunidade de Cardeiros.

Discriminação	Frequência	
	Absoluta	Relativa
1. Impossibilidade de uso de eletrodomésticos de grande porte	3	23,07
2. Quebra nos instrumentos	1	7,70
3. Falta de manutenção	6	46,15
4. Produção limitada de energia	3	23,07
5. Reposição de equipamentos	4	30,77
6. Bateria fraca	3	23,07
7. Controle no uso da energia	1	7,70
8. Aumento da capacidade das células	2	15,38
9. Não tem problemas	3	23,07
TOTAL DE ENTREVISTADOS	13	

FONTA DOS DADOS BÁSICOS: Pesquisa direta.

NOTA: Os percentuais não somam, necessariamente, 100%, pois alguns entrevistados responderam a mais de um item.

Vários são os motivos que originam uma “bateria fraca”. Um deles pode estar relacionado com um equipamento chamado regulador de carga, que pode apresentar algum defeito; também a utilização de novos equipamentos fora dos que foram configurados previamente para o domicílio pode ocasionar a descarga da mesma e, por fim, a vida útil da bateria pode ter chegado ao fim dependendo da duração do sistema.

Os dados da TABELA 41 se referem à comunidade da Lagoa da Cruz, onde a “produção limitada de energia” é considerado o principal problema para 48,27% dos residentes. Posteriormente, vem “impossibilidade de uso de eletrodomésticos de grande porte”, “quebra nos instrumentos” e “controle no uso da energia” (34,48% cada um). A “falta de manutenção” é reclamada por 24,13% da população.

TABELA 41 – Pontos negativos do programa de energia fotovoltaica na opinião dos residentes na comunidade da Lagoa da Cruz.

Discriminação	Frequência	
	Absoluta	Relativa
1. Impossibilidade de uso de eletrodomésticos de grande porte	10	34,48
2. Quebra nos instrumentos	10	34,48
3. Falta de manutenção	7	24,13
4. Produção limitada de energia	14	48,27
5. Reposição de equipamentos	2	6,90
6. Bateria fraca	2	6,90
7. Controle no uso da energia	10	34,48
TOTAL DE ENTREVISTADOS	29	

FONTE DOS DADOS BÁSICOS: Pesquisa direta.

NOTA: Os percentuais não somam, necessariamente, 100%, pois alguns entrevistados responderam a mais de um item.

A única comunidade onde o item “Não tem problemas” foi o destaque (54,54% dos entrevistados) foi a de Irapuá, conforme dados transcritos na TABELA 42. Foram citados como problemas a “impossibilidade de uso de eletrodomésticos de grande porte” (27,27%), “reposição de

equipamentos” e “aumento da capacidade das células” (18,18% cada) e “falta de manutenção”, junto com “controle no uso da energia” (9,09% cada).

TABELA 42 – Pontos negativos do programa de energia fotovoltaica na opinião dos residentes na comunidade de Irapuá.

Discriminação	Frequência	
	Absoluta	Relativa
1. Impossibilidade de uso de eletrodomésticos de grande porte	3	27,27
2. Reposição de equipamentos	2	18,18
3. Falta de manutenção	1	9,09
4. Controle no uso da energia	1	9,09
5. Aumento da capacidade das células	2	18,18
6. Não tem problemas	6	54,54
TOTAL DE ENTREVISTADOS	11	

FONTES DOS DADOS BÁSICOS: Pesquisa direta.

NOTA: Os percentuais não somam, necessariamente, 100%, pois alguns entrevistados responderam a mais de um item.

A TABELA 43 apresenta os valores relativos aos pontos negativos sob a óptica da comunidade de Bonitinho. Em princípio, o ponto negativo de destaque foi a necessidade do “aumento da capacidade das células”, na opinião de 54,54% dos entrevistados. Posteriormente, “falta de manutenção” (36,36%), “impossibilidade de uso de eletrodomésticos de grande porte”, “produção limitada de energia” e “bateria não carrega no inverno” (13,64%).

Já na comunidade da Lagoa do Feijão, curiosamente, os pontos negativos foram apresentados todos com igual peso, no caso 25,00% cada um. São eles a “impossibilidade de uso de eletrodomésticos de grande porte”, “quebra nos instrumentos”, “reposição de equipamentos” e a “produção limitada de energia” (TABELA 44).

Por fim, a comunidade do Baixo Grande considerou a “falta de manutenção” como o principal ponto negativo. Em seguida, vêm a “impossibilidade de uso de eletrodomésticos de grande porte”, a “produção

TABELA 43 – Pontos negativos do programa de energia fotovoltaica na opinião dos residentes na comunidade de Bonitinho.

Discriminação	Frequência	
	Absoluta	Relativa
1. Impossibilidade de uso de eletrodomésticos de grande porte	3	13,64
2. Quebra nos instrumentos	2	9,09
3. Falta de manutenção	8	36,36
4. Produção limitada de energia	3	13,64
5. Reposição de equipamentos	2	9,09
6. Bateria fraca	1	4,54
7. A bateria não carrega no inverno	3	13,64
8. Aumento da capacidade das células	12	54,54
9. Não tem problemas	1	4,54
TOTAL DE ENTREVISTADOS	22	

FORNE DOS DADOS BÁSICOS: Pesquisa direta.

NOTA: Os percentuais não somam, necessariamente, 100%, pois alguns entrevistados responderam a mais de um item.

TABELA 44 – Pontos negativos do programa de energia fotovoltaica na opinião dos residentes na comunidade da Lagoa do Feijão.

Discriminação	Frequência	
	Absoluta	Relativa
1. Impossibilidade de uso de eletrodomésticos de grande porte	2	25,00
2. Quebra nos instrumentos	2	25,00
3. Reposição de equipamentos	2	25,00
4. Produção limitada de energia	2	25,00
5. Não tem problemas	1	12,50
TOTAL DE ENTREVISTADOS	8	

FORNE DOS DADOS BÁSICOS: Pesquisa direta.

NOTA: Os percentuais não somam, necessariamente, 100%, pois alguns entrevistados responderam a mais de um item.

limitada de energia”, a “reposição de equipamentos” e a “quebra nos instrumentos”. A TABELA 45 também indica que 7,14% dos participantes da comunidade decidiram pela opção “não tem problemas”.

Por fim, verifica-se que as preocupações oriundas dos residentes nas comunidades implicam, basicamente, o funcionamento do sistema fotovoltaico, como “falta de manutenção dos equipamentos” e “quebra nos instrumentos”, indicando na realidade a quebra de uma peça de reposição como uma lâmpada, ou a “produção limitada de energia” ou “bateria fraca”, relacionadas com a má utilização do sistema previamente estabelecido para a residência, ou mesmo em razão de a vida útil da bateria já ter sido ultrapassada.

TABELA 45 – Pontos negativos do programa de energia fotovoltaica na opinião dos residentes na comunidade do Baixio Grande.

Discriminação	Frequência	
	Absoluta	Relativa
1. Impossibilidade de uso de eletrodomésticos de grande porte	5	35,71
2. Quebra nos instrumentos	1	7,14
3. Falta de manutenção	7	50,00
4. Produção limitada de energia	4	28,57
5. Reposição de equipamentos	3	21,43
6. Não tem problemas	1	7,14
TOTAL DE ENTREVISTADOS	14	

FONTE DOS DADOS BÁSICOS: Pesquisa direta.

NOTA: Os percentuais não somam, necessariamente, 100%, pois alguns entrevistados responderam a mais de um item.

4.2.3 – Opinião acerca do programa de energia fotovoltaica

Estuda-se, agora, a opinião dos residentes nas comunidades acerca do programa de energia fotovoltaica bem como a consequência na qualidade de vida das famílias com sua implantação.

A TABELA 46 apresenta os resultados relativos à satisfação com o programa de energia fotovoltaica. Verifica-se que a aprovação é maciça, chegando-se a um percentual de 100% em quatro comunidades (Lajes, Riacho das Pedras, Lagoa do Feijão e Baixio Grande) e valores acima de 72% nas demais.

TABELA 46 – Distribuição das famílias entrevistadas, conforme a opinião acerca do programa de energia fotovoltaica, por comunidades.

Comunidades	Satisfeito com o programa de energia fotovoltaica?				
	Total de entrevistados	Sim		Não	
		Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo
Lajes	4	4	100,00	0	0,00
Riacho das Pedras	6	6	100,00	0	0,00
Cardeiros	13	10	76,92	3	23,08
Lagoa da Cruz	29	23	79,31	6	20,69
Irapuá	11	10	90,91	1	9,09
Bonitinho	22	16	72,73	6	27,27
Lagoa do Feijão	8	8	100,00	0	0,00
Baixio Grande	14	14	100,00	0	0,00
TOTAL	107	91	85,05	16	14,95

FONTE DOS DADOS BÁSICOS: Pesquisa direta.

Investigou-se, também, a opinião dos residentes sobre a política estadual em desenvolver o programa de energia fotovoltaica. O objetivo era verificar se a comunidade considera esta política como adequada ou não. Em seis das comunidades pesquisadas, 100% dos entrevistados consideraram a política como certa. São elas: Lajes, Riacho das Pedras, Cardeiros, Irapuá,

Lagoa do Feijão e Baixio Grande. Na comunidade de Lagoa da Cruz, esse percentual cai para 89,66%, e em Bonitinho, em Canindé, observou-se o menor percentual (TABELA 47).

TABELA 47 – Distribuição das famílias entrevistadas, conforme opinião sobre a política estadual de implementar o programa de energia fotovoltaica, por comunidades.

Comunidades	Opinião sobre a política estadual de energia				
	Total de entrevistados	Acertou		Não Acertou	
		Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo
Lajes	4	4	100,00	0	0,00
Riacho das Pedras	6	6	100,00	0	0,00
Cardeiros	13	13	100,00	0	0,00
Lagoa da Cruz	29	26	89,66	3	10,34
Irapuá	11	11	100,00	0	0,00
Bonitinho	22	17	77,27	5	22,73
Lagoa do Feijão	8	8	100,00	0	0,00
Baixio Grande	14	14	100,00	0	0,00
TOTAL	107	87	81,31	20	18,69

FORNE DOS DADOS BÁSICOS: Pesquisa direta.

Com a implantação da energia fotovoltaica, é importante verificar se ocorreu ou não melhoria na qualidade de vida das pessoas beneficiadas com este tipo de energia, ou seja, se fatores como a utilização de pequenos eletrodomésticos, tais como rádio e televisão, conjugados com a possibilidade de abastecimento d'água em poço próximo à residência e ainda a utilização de pelo menos dois bicos de luz na residência, facilitaram ou não a vida dos participantes da comunidade.

Os resultados alocados na TABELA 48 demonstram novamente que algumas comunidades consideraram, na totalidade de seus residentes, ter ocorrido melhoria na qualidade de vida, (Lajes, Riacho das Pedras, Cardeiros, Lagoa do Feijão e Baixio Grande). Em média, 92,52% dos entrevistados

afirmaram que houve melhoria na qualidade de vida com o advento da energia fotovoltaica.

TABELA 48 – Distribuição das famílias entrevistadas, conforme consequência na qualidade de vida das mesmas com a implantação do programa de energia fotovoltaica, por comunidades.

Comunidades	Melhorou a qualidade de vida com o programa?				
	Total de Entrevistado	Sim		Não	
		Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo
Lajes	4	4	100,00	0	0,00
Riacho das Pedras	6	6	100,00	0	0,00
Cardeiros	13	13	100,00	0	0,00
Lagoa da Cruz	29	26	89,66	3	10,34
Irapuá	11	10	90,91	1	9,09
Bonitinho	22	18	81,82	4	18,18
Lagoa do Feijão	8	8	100,00	0	0,00
Baixio Grande	14	14	100,00	0	0,00
TOTAL	107	99	92,52	8	7,48

FONTE DOS DADOS BÁSICOS: Pesquisa direta.

As formas de utilização da energia fotovoltaica nas comunidades pesquisadas são apresentadas na TABELA 49. Cerca de 97% das residências são iluminadas empregando esta forma de energia. Eles usam-na, também em televisão (54,2%), bombeamento d'água (50,46%) e em aparelhos de rádios.

A utilização da energia fotovoltaica através do bombeamento d'água, pode relacionar-se tanto a bomba fotovoltaica propriamente dita, como a chafariz, dependendo da comunidade em questão.

Cerca de 2,80% das residências não utilizam a energia fotovoltaica por problemas nos equipamentos relacionados à manutenção ou por não morarem próximos a um local de bombeamento d'água. É o caso das famílias onde o equipamento não tem condição de uso por falta de manutenção ou defeito.

Utilização da energia fotovoltaica

Comunidades	Luz		Luz e rádio		Luz e tv		Luz, rádio e tv		Luz e água		Luz, rádio e água	
	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo
Lajes	0	0,00	2	50,00	1	25,00	0	0,00	0	0,00	1	25,00
Riacho das Pedras	1	16,67	0	0,00	0	0,00	3	50,00	1	16,67	0	0,00
Cardeiros	3	23,08	1	7,69	1	7,69	1	7,69	5	38,46	0	0,00
Lagoa da Cruz	4	13,79	2	6,90	2	6,90	6	20,69	0	0,00	2	6,90
Irapuá	2	18,18	0	0,00	1	9,09	3	27,27	4	36,36	0	0,00
Bonitinho	1	4,55	1	4,55	0	0,00	5	22,73	4	18,18	1	4,55
Lagoa do Feijão	1	12,50	0	0,00	2	25,00	2	25,00	1	12,50	1	12,50
Baixo Grande	2	14,29	2	14,29	0	0,00	1	7,14	2	14,29	2	14,29
TOTAL	14	13,08	8	7,48	7	6,54	21	19,63	17	15,89	7	6,54

FORNTE DOS DADOS BASICOS: Pesquisa direta.

Utilização da energia fotovoltaica

Comunidades	Luz, tv e água		Luz, rádio, tv e água		Não utiliza		Total	
	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo
Lajes	0	0,00	0	0,00	0	0,00	4	100,00
Riacho das Pedras	1	16,67	0	0,00	0	0,00	6	100,00
Cardeiros	2	15,38	0	0,00	0	0,00	13	100,00
Lagoa da Cruz	5	17,24	6	20,69	2	6,90	29	100,00
Irapuá	1	9,09	0	0,00	0	0,00	11	100,00
Bonitinho	1	4,55	8	36,36	1	4,55	22	100,00
Lagoa do Feijão	0	0,00	1	12,50	0	0,00	8	100,00
Baixo Grande	4	28,57	1	7,14	0	0,00	14	100,00
TOTAL	14	13,08	16	14,95	3	2,80	107	100,00

FORNTE DOS DADOS BASICOS: Pesquisa direta.

NOTA: Os residentes no domicílio não utilizam a energia fotovoltaica, devido o equipamento não ter condição de uso por falta de manutenção ou defeito.

4.2.4 – Perspectivas e estratégias com relação ao uso da energia fotovoltaica

Com base nas respostas aos questionamentos feitos, entre os residentes das comunidades, objetivando extrair o seu pensamento a respeito da utilização, no futuro, da energia fotovoltaica, as estratégias a serem traçadas para a sua utilização, e qual a perspectiva no curto ou médio prazo em relação a este tipo de energia, foi montado um conjunto de tabelas a seguir.

Inicialmente, investiga a opinião por parte dos participantes das comunidades, sobre se o programa de energia fotovoltaica contempla todas as expectativas que eles tinham antes da sua implantação. Verifica-se na TABELA 50 que, onde a instalação do programa foi feita primeiramente, como é o caso da comunidade de Cardeiros, o grau de insatisfação é um dos maiores, chegando, neste caso a 61,54%. Na seqüência, a comunidade de Bonitinho, com 54,55%, Baixio Grande, com 50%, Lagoa da Cruz, com 48,28%, Irapuá, com 36,36% e Lagoa do Feijão, 25%, completam o "time" dos descontentes. Por outro lado, as comunidades de acesso difícil e que mais recentemente foram contempladas com o programa, como Lajes e Riacho das Pedras, têm um grau de aceitação igual a 100%.

A TABELA 51 trata da opinião dos residentes nas comunidades, a respeito da utilização da energia fotovoltaica. A idéia de estabelecer algum tipo de atividade, para a qual o uso da energia fotovoltaica seja necessário, obteve no geral uma boa aceitação entre os residentes (41,12%) e em algumas comunidades foi maioria, como, Cardeiros (76,92%), Riacho das Pedras (66,67%) e Baixio Grande, com 57,14%. Embora nas demais comunidades tenha prevalecido o pensamento contrário, Lajes (100%), Lagoa do Feijão (87,50%), Lagoa da Cruz (75,86%), Bonitinho (59,09%) e Irapuá (54,55%), isto se deve, em muito, à falta de informações das suas potencialidades.

Nas Tabelas 52 a 58, são discriminadas as atividades adicionais, as quais pensam os moradores desenvolver nas comunidades com a energia fotovoltaica. A TABELA 52 diz respeito à comunidade do Riacho das Pedras, já que os residentes na comunidade de Lajes não fizeram sugestões. Cerca de 33,33% definiram a "irrigação" como atividade a ser desenvolvida pelo bombeamento d'água pelo sistema fotovoltaico e os outros 16,67% generalizaram em "usar bomba d'água" para diversas finalidades.

TABELA 50 – Distribuição das famílias entrevistadas, conforme opinião se o programa de energia fotovoltaica contempla todas as expectativas, por comunidades.

Comunidades	O programa contempla todas as suas expectativas?				
	Total de Entrevistado	Contempla		Não Contempla	
		Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo
Lajes	4	4	100,00	0	0,00
Riacho das Pedras	6	6	100,00	0	0,00
Cardeiros	13	5	38,46	8	61,54
Lagoa da Cruz	29	15	51,72	14	48,28
Irapuá	11	7	63,64	4	36,36
Bonitinho	22	10	45,45	12	54,55
Lagoa do Feijão	8	6	75,00	2	25,00
Baixio Grande	14	7	50,00	7	50,00
TOTAL	107	60	56,07	47	43,93

FONTE DOS DADOS BÁSICOS: Pesquisa direta.

A “utilização de eletrodoméstico em atividades comerciais”, com 38,46%, foi a atividade de enfoque na comunidade de Cardeiros, segundo a TABELA 53. Em seguida, a “utilização de motor na irrigação”, com 30,77%, e o uso de “forrageira” para a alimentação do gado, com 7,69%, completa a seqüência.

A expectativa de uso futuro da energia fotovoltaica é definida com o “uso de um motor na irrigação”, na utilização de uma “forrageira” e até na “utilização de eletrodoméstico em atividades comerciais” (6,89%), segundo a TABELA 54, em Lagoa da Cruz. Com 3,45%, encontra-se a opção de utilização de um “motor na casa de farinha”.

TABELA 51 – Distribuição das famílias entrevistadas, conforme o uso adicional da energia fotovoltaica no desenvolvimento de novas atividades, por comunidades.

Comunidades	Pensa em desenvolver alguma atividade, além das que já faz, com a energia fotovoltaica?				
	Total de entrevistados	Sim		Não	
		Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo
Lajes	4	0	0,00	4	100,00
Riacho das Pedras	6	4	66,67	2	33,33
Cardeiros	13	10	76,92	3	23,08
Lagoa da Cruz	29	7	24,14	22	75,86
Irapuá	11	5	45,45	6	54,55
Bonitinho	22	9	40,91	13	59,09
Lagoa do Feijão	8	1	12,50	7	87,50
Baixio Grande	14	8	57,14	6	42,86
TOTAL	107	44	41,12	63	58,88

FONTE DOS DADOS BÁSICOS: Pesquisa direta.

TABELA 52 – Atividades adicionais a serem desenvolvidas com a energia fotovoltaica, na comunidade de Riacho das Pedras.

Discriminação	Frequência	
	Absoluta	Relativa
1. Usar bomba d'água	1	16,67
2. Irrigação	2	33,33
TOTAL DE ENTREVISTADOS	6	

FONTE DOS DADOS BÁSICOS: Pesquisa direta.

TABELA 53 – Atividades adicionais a serem desenvolvidas com a energia fotovoltaica, na comunidade de Cardeiros.

Discriminação	Frequência	
	Absoluta	Relativa
1. Motor na irrigação	4	30,77
2. Forrageira	1	7,69
3. Utilização de eletrodoméstico no comércio	5	38,46
TOTAL DE ENTREVISTADOS	13	

FONTE DOS DADOS BÁSICOS: Pesquisa direta.

TABELA 54 – Atividades adicionais a serem desenvolvidas com a energia fotovoltaica, na comunidade da Lagoa da Cruz.

Discriminação	Frequência	
	Absoluta	Relativa
1. Motor na irrigação	2	6,89
2. Forrageira	2	6,89
3. Utilização de eletrodoméstico no comércio	2	6,89
4. Motor na casa de farinha	1	3,45
TOTAL DE ENTREVISTADOS	29	

FONTE DOS DADOS BÁSICOS: Pesquisa direta.

A TABELA 55 apresenta os dados relativos à comunidade de Irapuá, onde 27,27% definiram a “utilização de eletrodoméstico em atividades comerciais” como prioridade e, no complemento, a utilização de um “motor na irrigação”, com 18,18%.

As mesmas opções da Tabela 56 foram definidas na comunidade de Bonitinho, (TABELA 56), onde a “utilização de eletrodoméstico em atividades comerciais” obteve 27,27% e a utilização de um “motor na irrigação” ficou com 13,64%.

Já a comunidade da Lagoa do Feijão discriminou apenas a "irrigação" como a única forma de se utilizar a energia fotovoltaica (12,50%), segundo a TABELA 57.

TABELA 55 – Atividades adicionais a serem desenvolvidas com a energia fotovoltaica, na comunidade de Irapuá.

Discriminação	Frequência	
	Absoluta	Relativa
1. Motor na irrigação	2	18,18
2. Utilização de eletrodoméstico no comércio	3	27,27
3. TOTAL DE ENTREVISTADOS	11	

FONTE DOS DADOS BÁSICOS: Pesquisa direta.

TABELA 56 – Atividades adicionais a serem desenvolvidas com a energia fotovoltaica, na comunidade de Bonitinho.

Discriminação	Frequência	
	Absoluta	Relativa
1. Motor na irrigação	3	13,64
2. Utilização de eletrodoméstico no comércio	6	27,27
TOTAL DE ENTREVISTADOS	22	

FONTE DOS DADOS BÁSICOS: Pesquisa direta.

TABELA 57 – Atividades adicionais a serem desenvolvidas com a energia fotovoltaica, na comunidade da Lagoa do Feijão.

Discriminação	Frequência	
	Absoluta	Relativa
1. Irrigação	1	12,50
TOTAL DE ENTREVISTADOS	8	

FONTE DOS DADOS BÁSICOS: Pesquisa direta.

A comunidade do Baixo Grande apresentada na TABELA 58 é a que apresenta maior diversidade de opções na utilização da energia fotovoltaica em um uso adicional. Além da “utilização de eletrodoméstico em atividades comerciais”, com 28,57% das opções, foram sugeridas o “uso em metalúrgica”, no “motor em máquina de costura”, “uso em oficina mecânica” e na “irrigação” (7,14% cada opção).

TABELA 58 – Atividades adicionais a serem desenvolvidas com a energia fotovoltaica, na comunidade do Baixo Grande.

Discriminação	Frequência	
	Absoluta	Relativa
1. Uso em metalúrgica	1	7,14
2. Motor em máquina de costura	1	7,14
3. Utilização de eletrodoméstico no comércio	4	28,57
4. Uso em oficina mecânica	1	7,14
5. Irrigação	1	7,14
TOTAL DE ENTREVISTADOS	14	

FORNE DOS DADOS BÁSICOS: Pesquisa direta.

4.3. – Probabilidade de aceitação do programa de energia

Analisa-se agora a probabilidade de aceitação do programa de energia por parte da população-alvo. O objetivo é estimar a probabilidade relativa ao grau de aceitação ou não da energia alternativa fotovoltaica pelas comunidades pesquisadas.

O Apêndice D apresenta as estimativas dos coeficientes de correlação simples entre as variáveis, calculados com o objetivo de verificar, não apenas as relações entre a variável dependente e cada uma das variáveis independentes, como também possíveis problemas de multicolinearidade.

Conforme KMENTA (1994), o coeficiente de correlação flutua em valores entre zero e um. Ocorre ausência de multicolinearidade quando as variáveis independentes não estão relacionadas entre si. Neste caso, o coeficiente de correlação é igual a zero. Já a multicolinearidade perfeita ocorre quando o coeficiente de correlação é igual a um. Nenhum destes extremos é muito freqüente, na prática, pois é normal a existência de alguma multicolinearidade. Assim, a preocupação deve estar relacionada ao grau de multicolinearidade, expresso pelo coeficiente de correlação. A questão é a partir de que grau de multicolinearidade os resultados econométricos são afetados. Além disso, a decisão de eliminar certas variáveis correlacionadas depende, também, da relevância da(s) variável(is) para o estudo. Aliás BISERRA apud HEADY, DILLON, (1971) argumenta que, quando o coeficiente de correlação simples é próximo da unidade, uma das variáveis independentes deve ser eliminada, pois, só assim, melhores estimativas para os parâmetros das variáveis mais relevantes poderão ser obtidas.

Neste estudo, observou-se que os coeficientes de correlação entre as variáveis independentes são baixos. O Apêndice D destaca que a maior relação direta entre as variáveis independentes ocorreu com a renda (R_i) e o valor dos bens (B_i), com um valor igual a 0,52. A maior relação inversa ocorre entre as variáveis independentes índice que mensura os problemas que a i -ésima família tem para usar ou beneficiar-se da energia fotovoltaica (M_i) e opinião da i -ésima família acerca da qualidade da energia fotovoltaica (Q_i), com coeficiente de correlação simples estimado em $-0,21$.

O restante dos coeficientes apresenta baixos valores, variando entre - 0,17 e 0,30, o que provavelmente não afetou os resultados econométricos.

Conclui-se, assim, que neste estudo o problema de multicolinearidade, se existir, será provavelmente pouco significativo, pois o grau de multicolinearidade é muito pequeno.

Vários ajustamentos foram efetuados com o modelo econométrico probabilístico Probit. Primeiramente, fez-se o ajustamento com o modelo completo, isto é, com todas as variáveis, modelo este apresentado no Apêndice B. Posteriormente, vários ajustamentos foram feitos, eliminando-se, gradativamente, variáveis não significativas.

De acordo com o apêndice B, as variáveis "Dummies" associadas à localização das comunidades não foram significativas, estatisticamente. Isto significa que o modelo pode ser descrito por uma única função de regressão, isto é, não é necessário especificar uma função para cada comunidade.

Na TABELA 59 está apresentado o modelo que estatisticamente melhor representou a realidade das comunidades, relativamente à decisão (probabilidade) de aceitar o novo tipo de energia alternativa (no caso a fotovoltaica). Dada a significância dos seus respectivos coeficientes de regressão, as variáveis renda mensal (R_i), índice que mensura os problemas que a i -ésima família tem para usar ou beneficiar-se da energia fotovoltaica (M_i) e índice que mensura os aspectos positivos do uso da energia fotovoltaica pela i -ésima família (C_i) foram mantidas no modelo selecionado para as análises.

Os valores obtidos para o teste "t" evidenciam que as estimativas dos coeficientes de regressão das variáveis, índice que mensura os problemas que a i -ésima família tem para usar ou beneficiar-se da energia fotovoltaica (M_i) é estatisticamente significativo ao nível de 5%, enquanto o índice que mensura os aspectos positivos do uso da energia fotovoltaica pela i -ésima família (C_i) e renda mensal (R_i) é estatisticamente significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Os sinais dos coeficientes das variáveis independentes consideradas neste ajustamento são consistentes. Na realidade, quanto maior o índice que mensura problemas com a energia alternativa fotovoltaica, menor a probabilidade de a energia fotovoltaica vir a ser aceita por uma dada comunidade. Da mesma forma, é perfeitamente aceitável a hipótese de que, quanto mais aspectos positivos sejam relacionados, maior a probabilidade de aceitação pela

referida energia alternativa fotovoltaica e, por fim, quanto maior a renda, maior a tendência de a aceitar esse novo tipo de energia.

Calculada com base nos valores médios das variáveis independentes, a probabilidade de aceitação do novo tipo de energia alternativa é de 0,6915, para as comunidades como um todo. Fazendo-se uma inferência estatística para todas as comunidades analisadas, este resultado indica que cerca de 69,15% das famílias residentes aceitam a energia solar fotovoltaica.

TABELA 59 – Estatísticas do ajustamento relativo ao modelo probabilístico Probit.

Variáveis Independentes	Coefficientes de Regressão	Valor Médio	Elasticidade
Constante	-0,37214		
M_i – Índice que mensura problemas da i -ésima família ao usar a energia fotovoltaica	-0,23275 (-1,7140)	1,5140	-0,18012
C_i – Índice que mensura os aspectos positivos do uso da energia fotovoltaica	0,47256 (2,4695)	1,5794	0,38152
R_i – Renda mensal, R\$/mês	0,00434 (2,2125)	109,25	0,24242
Número de observações=107			
Z (na média das variáveis independentes) = 0,49598			

FONTES DOS DADOS BÁSICOS: Pesquisa direta.

NOTAS: - O valor da variável dependente (probabilidade de aceitar a energia alternativa fotovoltaica) é de 0,6915, calculado com base nos valores médios das variáveis independentes.

- Os valores entre parênteses são os valores do teste t.

Os coeficientes de elasticidade apresentados na Tabela 59 indicam a variação percentual da variável dependente (probabilidade) como consequência da variação percentual em uma dada variável independente, mantidas as demais constantes. Por exemplo, tudo o mais constante, se o índice que mensura os aspectos positivos do uso da energia fotovoltaica aumentar 10%, a probabilidade de aceitação da energia alternativa fotovoltaica aumentará de 3,8%. Pelo valor

estimado para o coeficiente da elasticidade-renda, verifica-se que tudo o mais constante se a renda aumentar 10%, a probabilidade de aceitação da energia alternativa fotovoltaica aumentará de 2,4%. Portanto, incentivos para a melhoria do programa de energia fotovoltaica, bem como para a melhoria na renda dos residentes na comunidade, implicará uma probabilidade maior de aceitação do programa.

4.4. –Disposição a pagar pelo serviço

Estuda-se, através do modelo econométrico Tobito, a disposição a pagar pela energia fotovoltaica, isto é, estimar o valor relativo ao pagamento por esse tipo de energia por parte da população-alvo do programa.

O Apêndice E apresenta as estimativas dos coeficientes de correlação simples entre as variáveis. O problema de multicolinearidade não ocorre porque os coeficientes de correlação entre as variáveis independentes foram baixos. A maior correlação direta entre as variáveis ocorre com a Disposição a Pagar (DAP) e o valor dos bens (B_i) com um valor igual a 0,53.

Vários ajustamentos foram efetuados com o modelo econométrico probabilístico Tobito. Primeiramente, ajustamento foi feito com o modelo completo, isto é, com todas as variáveis, modelo este apresentado no Apêndice C. Posteriormente, vários ajustamentos foram feitos, eliminando-se, gradativamente, variáveis não significativas.

Da mesma forma que para o modelo econométrico anterior, as variáveis "Dummies" não foram significativas. Os resultados indicam que não existe distinção por parte dos residentes nas comunidades, em relação à disposição a pagar pela energia alternativa fotovoltaica.

Com base nos testes estatísticos, selecionou-se o modelo apresentado na TABELA 60 como o mais representativo para explicar a disposição a pagar pela energia alternativa fotovoltaica por parte da população.

Todos os coeficientes de regressão têm sinais consistentes. A variável índice que mensura problemas da i -ésima família (M_i) é estatisticamente significativa a 10%, o índice que mensura os aspectos positivos do uso da energia

fotovoltaica (C_i) é estatisticamente significativo a 1% e a idade do chefe da i -ésima família (A_i) é significativo a 10%.

Observa-se que quanto maior o índice que mensura os problemas enfrentados pela i -ésima família ao usar a energia fotovoltaica, menor a disposição a pagar pelo novo tipo de energia. Também consistente com os resultados encontrados no modelo anterior, verifica-se que quanto maior o índice que mensura os aspectos positivos do uso da energia fotovoltaica, maior a disposição a pagar por essa energia. Continuando, quanto mais jovem e, portanto, possivelmente, menos tradicional e mais esclarecido com relação a um melhor conforto com uma energia não poluente for o chefe da família, maior a disposição a pagar.

TABELA 60 – Estatísticas do ajustamento relativo ao modelo probabilístico Tobito.

Variáveis Independentes	Coefficientes de Regressão	Valor Médio	Elasticidade
Constante	0,43662		
M_i – Índice que mensura problemas da i -ésima família ao usar a energia fotovoltaica	-0,21642 (-1,7947)	1,5140	-0,3053
C_i – Índice que mensura os aspectos positivos do uso da energia fotovoltaica	0,58478 (4,2773)	1,5794	1,1304
A_i – Idade do chefe da i -ésima família	-0,01449 (-1,8371)	47,654	-0,8454
R_i – Renda mensal, R\$/mês	0,00587 (3,4616)	109,25	0,7851
B_i – Valor do bens domésticos, R\$	0,000303 (2,6688)	594,79	0,2209
Número de observações=107			

FONTE DOS DADOS BÁSICOS: Pesquisa direta.

NOTAS: - O valor da variável dependente, máxima disposição a pagar, calculado com base nos valores médios das variáveis independentes é R\$ 3,80/mês.

- Os valores entre parênteses são os valores do teste t.

Resultados também altamente significativos (1%) são os relativos às variáveis renda mensal e valor dos bens domésticos. Quanto maior a renda mensal e a posse de bens domésticos de uma dada família, maior a disposição, isto é, maior a importância mensal que esta família estaria disposta a pagar, mensalmente. A este respeito, um aumento de 10% na renda mensal familiar, conforme o valor do coeficiente de elasticidade renda estimado, aumentaria, em média, a disposição a pagar em cerca de 7,8%, tudo o mais permanecendo constante.

5 – CONCLUSÕES

Até o presente momento não havia sido realizada nenhuma pesquisa para investigar, quantitativamente, a receptividade e disposição a pagar pela energia solar fotovoltaica no Estado do Ceará.

As comunidades são caracterizadas por casas com paredes de tijolos, cobertas com telhas de barro, dotadas de portas e janelas de madeira, pisos de cimento e como forma normal de abastecimento d'água a cacimba e/ou cacimbão. A grande maioria das famílias não trata a água consumida, a maioria das residências não possui caixa d'água, as casas dificilmente dispõem de banheiro ou sanitário, o destino do lixo é deixá-lo em terrenos vizinhos a "céu aberto", a iluminação predominante é a obtida através da energia solar fotovoltaica e as residências são, em geral, próprias e, em média, com cinco cômodos.

A renda familiar média na área como um todo é baixa, caracterizando as comunidades como constituídas de famílias pobres, embora o número de famílias que possuam bens, principalmente eletrodomésticos, indique um certo conforto, advindos, em parte, com a implantação do programa de energia fotovoltaica.

A escolaridade do chefe da residência é baixa e a frequência à escola é, em média, de 2 anos.

Em todas as comunidades, existe organização comunitária, com grande participação dos moradores. Ela é importante para a difusão e comprovação do programa, que, por ser auto-gerido, necessita de muita participação comunitária para a sua manutenção e preservação. A participação externa é feita por técnicos da COELCE - Companhia Energética do Ceará, presentes no repasse de informações, reposição de peças defeituosas e verificação das condições gerais do equipamento.

É elevado o grau de satisfação com os serviços prestados pela associação e a grande maioria dos moradores participa de algum tipo de atividade comunitária. O chefe do domicílio tem uma participação muito pequena em curso e/ou treinamento prestado por algum órgão público; já a participação do chefe da família em reunião e/ou treinamento relacionado com a energia fotovoltaica é regular, embora seja de vital importância esta participação, pois ele tem acesso a uma gama de conhecimentos que servirão para a conservação e manutenção do equipamento.

O grau de satisfação das famílias com a implantação do programa de energia fotovoltaica é alto. A "iluminação", "utilização de aparelhos eletrodomésticos", "característica de não dar choque", "bombeamento água" e "não comprar querosene" foram os aspectos positivos mais indicados. Os principais problemas relacionados ao funcionamento do sistema foram "falta de manutenção dos equipamentos", "quebra nos instrumentos" e "produção limitada de energia".

A opinião dos residentes nas comunidades acerca do programa de energia fotovoltaica demonstra uma maciça aprovação. A maioria dos residentes nas comunidades considera como adequada a política estadual de energia alternativa, embora não exista uma ação governamental para se criar uma cultura em relação a este tipo de energia.

Além das formas tradicionais de utilização da energia solar fotovoltaica nas comunidades pesquisadas, tais como iluminação, uso de eletrodoméstico e bombeamento solar para o abastecimento água, os residentes indicaram usos adicionais da energia solar fotovoltaica, como "utilização de eletrodoméstico em atividades comerciais" e "uso de bomba água para a irrigação".

A probabilidade de aceitação do novo tipo de energia alternativa é alta, indicando que a maioria das famílias residentes aceita a energia solar

fotovoltaica. Entre as variáveis importantes destacam-se, a renda mensal, os aspectos negativos e os aspectos positivos do programa.

O preço de compra dos equipamentos fotovoltaicos praticado atualmente ainda é alto, embora os sistemas solar fotovoltaicos já sejam produzidos no País.

Verifica-se que a demanda por esse tipo de energia é baixa.

Já a aceitação do programa solar fotovoltaico, por parte das famílias onde o sistema já foi instalado é alta.

Neste caso, uma ação governamental através de uma política de esclarecimento à população como um todo, relacionando às vantagens desse novo tipo de energia é necessária.

Com relação à disposição a pagar pela energia solar fotovoltaica, os resultados indicam que as famílias estão dispostas a pagar uma tarifa média em torno de R\$3,80/mês. Os resultados indicam, também, que, quanto maior a renda e a posse de bens, maior a importância que as pessoas estariam dispostas a pagar (disposição a pagar).

Este estudo analisou apenas o componente benefícios do programa de energia solar fotovoltaica. Para uma avaliação completa, ou seja, para avaliar a economicidade do programa, é necessário, também sejam estudados os custos do projeto. Assim, sugere-se, um estudo complementar, que investigue os custos e a rentabilidade econômica do projeto. Isto é importante, porque pode determinar a necessidade de subsídio e a magnitude dos mesmos, se necessário.

6 - BIBLIOGRAFIA

- ALIER, Joan Martínez. **De la economía ecológica al ecologismo popular.** Barcelona; Editorial Nordan-Comunidad, 1995.
- BISERRA, José Valdeci. MESQUITA, Teobaldo Campos. **Disposição a pagar pelo serviço público de limpeza urbana em praias do litoral nordestino.** Fortaleza, 1996, 15 f. digitado.
- BISERRA, José Valdeci. **Análise das relações fator-produto na cultura do milho em Jardinópolis e Guaira, Estado de São Paulo, ano agrícola 1969/70.** Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz - USP, 1971. (Dissertação de Mestrado).
- BISERRA, José. Valdeci. **Uso e impacto do crédito na produtividade dos insumos e a alocação dos fatores de produção na agricultura - Município de Missão Velha (CE) 1971/72.** Série Pesquisa Nº 3 UFC: Fortaleza, 1976, 89 f. mimeografado.
- CHACON, S.S. **Análise da sustentabilidade do projeto de implantação de sistemas de bombeamento de água movidos a energia solar no Estado do Ceará: um estudo de caso.** Fortaleza: UFC/CCA/DEA, 1994. (Dissertação de Mestrado).
- COCHRAN, William G., SNEDECOR, George W., **Statistical Methods.** 6ª Ed.- Ames: The Iowa State University Press, 1967.
- COELCE, **Suprimento de água para pequenas comunidades via energia solar fotovoltaica.** - Fortaleza: COELCE/DFACE, 1995. (Relatório final).

- FIBGE, **Anuário Estatístico do Brasil 1986**. - Rio de Janeiro; Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1987.
- FIBGE, **Censo Demográfico do Brasil 1991 Ceará**. - Rio de Janeiro; Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1991.
- FREUND, John E. **Mathematical Statistics**. 2ª edition, New Jersey: Prentice-Hall, Inc., 1971.
- GALDINO, J. W. **A intermediação e os problemas socioeconômicos no defeso da pesca de lagostas em Redonda, Icapuí (CE)**. Fortaleza: UFC/CCA/DEA, 1995.(Dissertação de Mestrado).
- GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de Pesquisa Social**. 3ª ed. - São Paulo: Atlas, 1991.
- GRASSO, Monica et al. **Aplicação de técnicas de avaliação econômica ao ecossistema manguezal**. In: May, Peter H. (org.) *Economia Ecológica: aplicações no Brasil*, Rio de Janeiro: Campus, 1995, p.49-81.
- HOFFMANN, R. *et al.* **Administração da empresa agrícola**. - São Paulo: Pioneira, 1984.
- HEADY, Earl O., DILLON, John L. **Agricultural production functions**. Ames: The Iowa State University Press, 1972.
- IPLANCE, **Anuário Estatístico do Ceará 1994**. - Fortaleza: Fundação Instituto de Planejamento do Ceará, 1995.

- JUDGE, George G. et al. **The theory and practice of econometrics**. 2ª ed., New York: John Wiley & Sons, 1985.
- KARMEL, Peter Henry, M. POLASEK. **Estatística Geral e Aplicada à Economia**. 2ª ed., São Paulo: Atlas 1981.
- KMENTA, Jan. **Elementos de econometria: teoria econométrica básica**. 2ª ed., São Paulo: Atlas, vol. 2, 1994.
- LAKATOS, Eva Maria, MARCONI, M. de Andrade. **Metodologia Científica**. 2ª ed., São Paulo: Atlas 1994.
- MAIA, J. N. Bessa. **Avaliação do impacto do projeto de energia eólica no desenvolvimento sócio-econômico do Ceará**. In: IPLANCE. Departamento de Estudos e Pesquisas. - Fortaleza: IPLANCE 1995.
- MAY, Peter H. et al. **Economia ecológica aplicações no Brasil**. - Rio de Janeiro: Campus, 1995.
- MARTINS, Gilberto de Andrade. **Manual para elaboração de monografias e dissertações**. 2ª ed. - São Paulo: Atlas, 1994.
- PINDYCK, Robert, S. RUBINFELD, Daniel L. **Econometric models and economic forecasts**. - New York: McGraw-Hill, 1981.
- PINHO FILHO, Jorge. **Diagnóstico e Perspectivas da Micro e Pequena Agroindústria de Fruto Tropical no Estado do Ceará: um estudo de caso**. Fortaleza: UFC/CCA/DEA, 1994. (Dissertação de Mestrado).

SOUZA, João Gonçalves de. **O Nordeste Brasileiro: uma experiência de desenvolvimento regional**. 1ª ed. - Fortaleza: BNB, 1979.

WHITE, Kenneth J. **Shazan - The econometrics computer program**. McGraw-Hill Book Company, 1993.

APÊNDICES

ANEXO I - PROCEDIMENTO DE LICITAÇÃO PARA AQUISIÇÃO DE MATERIAIS
E SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO DE VEÍCULOS

1997

Realizado por _____
Comunidade _____

APÊNDICE A

QUESTIONÁRIO UTILIZADO PARA A COLETA DE INFORMAÇÕES
NAS COMUNIDADES PESQUISADAS

**RECEPTIVIDADE AO PROGRAMA DE ENERGIA FOTOVOLTAICA NO
ESTADO DO CEARÁ**

IMPORTANTE:

As informações contidas neste questionário têm objetivo exclusivamente estatístico e seu sigilo é garantido na forma da lei.

I) IDENTIFICAÇÃO:

N.º do Questionário:

--	--	--	--

Nome do Entrevistado: _____ Conhecido por: _____

Município: _____ Comunidade: _____

Endereço: _____

II) CONTROLE:

Entrevistador: _____ Data da entrevista: ___ / ___ / 1997

Hora início: ___ : ___ Hora término: ___ : ___ Revisor: _____

Data da revisão: ___ / ___ / 1997 Observações: _____

III) QUESTIONÁRIO:

1. TAMANHO E ESTRUTURA DA FAMÍLIA (PESSOAS QUE RESIDEM NA CASA)

Sexo/Idade	Até 15 anos	Mais de 15 anos
Masculino	(X ₁₁)	(X ₁₃)
Feminino	(X ₁₂)	(X ₁₄)

2. INFORMAÇÕES SOBRE O CHEFE DA FAMÍLIA

- Idade (anos completos) _____ (X₂₁)

- Escolaridade (anos de frequência à escola) _____ (X₂₂)

- Atividade (formal - 1 ; informal - 0) _____ (X₂₃)

3. CONDIÇÕES DE MORADIA:

						Respostas
3.1	Casa	1- própria	2- alugada	3- cedida	4- doada	X ₃₁
3.2	Tipo	1- taipa	2- Tijolo	3- palha	4- papelão/plástico	X ₃₂
3.3	Teto	1- telha	2- palha	3- plástico	4- outro	X ₃₃
3.4	Piso	1- tijolo	2- cimento	3- cerâmica	4- areia/barro	X ₃₄
3.5	Terreno da casa	1- próprio c/registro	2- próprio s/registro	3- posse/doado	4- não próprio	X ₃₅
3.6	Água: origem	1- bomba	2- cacimba	3- chafariz	4- outro	X ₃₆
3.7	Tratamento	1- filtrada	2- Fervida	3- não tratada		X ₃₇
3.8	Dejetos	1- fossa séptica	2- Fossa rudimentar	3- céu aberto	4- outros	X ₃₈
3.9	Lixo	1- céu aberto	2- enterrado	3- queimado	4- outros	X ₃₉
3.10	Iluminação	1- lamparina	2- Lâmpada a gás	3- energia fotovoltaica	4- outras	X ₃₁₀
3.11	Caixa d'água	1- Sim		2- Não		X ₃₁₁
3.12	Número de cômodos					X ₃₁₂
3.13	Tempo de residência					X ₃₁₃

4. PERCEPÇÃO SOBRE O PROGRAMA DE ENERGIA FOTOVOLTAICA

4.1 Qual a sua opinião sobre o programa de energia fotovoltaica, o Sr. está satisfeito com ele?

(Não = 0 ; Sim = 1) _____ (X₄₁)

4.2 Na sua opinião o Governo Estadual acertou quando fez a implantação do Programa de Energia Fotovoltaica?

(Não = 0 ; Sim = 1) _____ (X₄₂)

4.3 O Programa de Energia Fotovoltaica no seu entender tem trazido melhorias para o Sr., sua família, sua comunidade?

(Não = 0 ; Sim = 1) _____ (X₄₃)

4.4 Comparando a situação antes e depois da instalação do Programa de Energia Fotovoltaica, a sua condição de vida melhorou?

(Não = 0 ; Sim = 1) _____ (X₄₈)

4.5 Em que o Sr. usa esse tipo de energia?

4.6 Como consequência da introdução do Programa de Energia Fotovoltaica, quais os principais problemas que o Sr está enfrentando pelo uso deste tipo de energia?

ATENÇÃO: Deixe o entrevistado responder livremente marcando no item mencionado.

Problemas	Itens
Controle no uso da energia	(X ₄₆₁)
Quebra nos instrumentos	(X ₄₆₂)
Produção limitada de energia	(X ₄₆₃)
Impossibilidade de uso de vários equipamentos	(X ₄₆₄)
Necessidade de uma organização comunitária	(X ₄₆₅)
Manutenção	(X ₄₆₆)
Reposição de equipamentos	(X ₄₆₇)
Aumento da capacidade das células	(X ₄₆₈)
Total	

4.7 Esse programa contempla todas as suas expectativas?

(Não = 0 ; Sim = 1) _____ (X₄₆)

Por que? _____

4.8 O Sr. pensa em desenvolver alguma outra atividade com este tipo de energia (fotovoltaica)?

(Não = 0 ; Sim = 1) _____ (X₄₆)

Quais _____

4.9 Quais os aspectos positivos da energia fotovoltaica?

ATENÇÃO: Deixe o entrevistado responder livremente marcando no item mencionado.

Aspectos Positivos	Itens
Bombeamento de água	(X ₄₉₁)
Agora tem energia	(X ₄₉₂)
Utilização de eletrodomésticos	(X ₄₉₃)
Iluminação	(X ₄₉₄)
Não dá choque	(X ₄₉₅)
Total	

5. INFORMAÇÕES SOBRE ASPECTOS SOCIAIS

5.1 Em sua comunidade existe alguma associação comunitária ou de moradores?

(Não = 0 ; Sim = 1) _____(X₅₁)

ATENÇÃO: Se a resposta foi sim continue em 5.2, caso contrário passe para a pergunta 5.5.

5.2 O Sr. ou alguém de sua família faz parte da associação comunitária ou de moradores?

(Não = 0 ; Sim = 1) _____(X₅₂)

5.3 O Sr. está satisfeito com os serviços prestados pela associação?

(Não = 0 ; Sim = 1) _____(X₅₃)

5.4 O Sr. participa de reuniões, assembléias, festividades ou outros eventos promovidos pela associação comunitária?

(Não = 0 ; Sim = 1) _____(X₅₄)

5.5 O Sr. já participou de algum curso e/ou treinamento prestado por algum órgão público?

(Não = 0 ; Sim = 1) _____(X₅₅)

5.6 O Sr. já participou de alguma reunião e/ou treinamento relacionado com o Programa de Energia Fotovoltaica?

(Não = 0 ; Sim = 1) _____(X₅₆)

6. DISPOSIÇÃO A PAGAR

Entrevistador: Explique cuidadosamente para o entrevistado o seguinte:

"Para que o serviço se mantenha e seja de boa qualidade o governo está estudando a possibilidade de que a população tenha que pagar uma conta mensal, como se paga pela água, telefone, etc". Então me diga:

6.1 Se essa taxa fosse de R\$ 20.00 por mês, o Sr. estaria disposto a pagar?

(1) SIM (2) NÃO

Entrevistador

- Se escolheu a opção 1, assinale este resultado: **DAP = R\$ 20.00/mês.**
- Se escolheu a opção 2, faça a pergunta 6.2.

6.2 E se a taxa fosse R\$ 1,00 por mês, o Sr. pagaria?

(1) SIM (2) NÃO

Entrevistador

•Se escolheu a opção 2, assinale este resultado: **DAP = 0** → passe a pergunta 6.11

•Se escolheu a opção 1, faça a pergunta 6.3

6.3 Mas suponhamos que a taxa não pode ser R\$1,00, porque está muito baixa. O Sr. toparia pagar R\$ 18,00/mês para ter um serviço de energia eficiente?

(1) SIM (2) NÃO

Entrevistador:

•Se escolheu a opção 1, assinale este resultado: **DAP = R\$ 18,00/mês**

•Se escolheu a opção 2, faça a pergunta 6.4

6.4 Então vamos baixar um pouco. O Sr. estaria disposto a pagar uma taxa mensal de R\$ 3,00 ?

(1) SIM (2) NÃO

Entrevistador

•Se escolheu a opção 2, assinale este resultado ?. **DAP = R\$ 1,00/mês**

•Se escolheu a opção 1, faça a pergunta 6. 5

6.5 Mas esta taxa ainda pode ser muito baixa para manter o serviço do jeito que ele deve ser. Neste caso. o Sr. aceitaria pagar R\$ 16,00/mês?

(1) SIM (2) NÃO

Entrevistador:

•Se escolheu a opção 1, assinale este resultado: **DAP = R\$ 16,00/mês**

•Se escolheu a opção 2, faça a pergunta 6.6

6.6 E se a taxa fosse de R\$ 5,00/mês, o Sr. toparia pagar?

(1) SIM (2) NÃO

Entrevistador:

•Se escolheu a opção 2, assinale este resultado: **DAP = R\$ 3,00/mês**

•Se escolheu a opção 1, faça a pergunta 6.7

6.7 Vamos supor agora que R\$ 5,00 por mês ainda seja pouco. O Sr. estaria disposto a pagar R\$ 14,00 todo mês pela energia fotovoltaica?

(1) SIM (2) NÃO

Entrevistador:

•Se escolheu a opção 1, assinale este resultado: **DAP = R\$ 14,00/mês**

•Se escolheu a opção 2, faça a pergunta 6.8

6.8 Então baixemos um pouco: se a taxa fosse de R\$ 8,00, o Sr. se disporia a pagar?

(1) SIM (2) NÃO

Entrevistador:

•Se escolheu a opção 2, assinale este resultado: **DAP = R\$ 5,00/mês**

•Se escolheu a opção 1. faça a pergunta 6.9

6.9 O Sr. toparia pagar R\$ 12,00 por mês?

(1) SIM (2) NÃO

Entrevistador

•Se escolheu a opção 1. assinale este resultado: **DAP = R\$ 12,00/mês**

•Se escolheu a opção 2, faça a pergunta 6.10

6.10 Para finalizar, se a taxa de energia fotovoltaica fosse de R\$ 10,00 por mês, o Sr. pagaria?

(1) SIM (2) NÃO

Entrevistador

•Se escolheu a opção 2 assinale este resultado: **DAP = R\$ 8,00/mês**

•Se escolheu a opção 1. assinale este resultado: **DAP = R\$ 10,00/mês**

6.11- Por que o Sr. não estaria disposto a pagar pelo serviço de energia fotovoltaica?

Entrevistador: Deixe o entrevistado responder livremente e anote a resposta de forma resumida. Porém precisa.

7. CAPACIDADE DE PAGAMENTO

7.1 Renda familiar mensal : Juntando os ganhos do Sr. e a ajuda que o Sr. recebe de outras pessoas da família para as despesas da casa, quanto dá por mês?

R\$ _____ (X₇₁)

Entrevistador: Se o entrevistado não sabe responder a esta pergunta. peça-lhe para enquadrar a renda familiar numa das faixas abaixo (valores em Reais):

- | | | |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| (1) até 50,00 | (2) 51,00 a 100,00 | (3) 101,00 a 200,00 |
| (4) 201,00 a 300,00 | (5) 301,00 a 400,00 | (6) 401,00 a 600,00 |
| (7) 601,00 a 1000,00 | (8) 1001,00 a 1500,00 | (9) 1501,00 a 2000,00 |
| (10) acima de 2000,00 | | |

Faixa = _____ (X₇₇₁) valor mediano

7.2 Posse de bens domésticos

Entrevistador: Primeiro pergunte quais os bens que o entrevistado possui e assinale no quadro. Depois mencione os aparelhos que não foram declarados, para ajudar a memória do entrevistado.

Itens	Número	Valor total (R\$)
Rádio a pilha	(N ₇₂₁)	(X ₇₂₁)
Rádio elétrico	(N ₇₂₂)	(X ₇₂₂)
Ferro a brasa	(N ₇₂₃)	(X ₇₂₃)
Ferro elétrico	(N ₇₂₄)	(X ₇₂₄)
Fogão a gás	(N ₇₂₅)	(X ₇₂₅)
Geladeira	(N ₇₂₆)	(X ₇₂₆)
Televisão preto & branco	(N ₇₂₇)	(X ₇₂₇)
Televisão a cores	(N ₇₂₈)	(X ₇₂₈)
Radiola	(N ₇₂₉)	(X ₇₂₉)
Máquina de costura	(N ₇₂₁₀)	(X ₇₂₁₀)
Bicicleta	(N ₇₂₁₁)	(X ₇₂₁₁)
Automóvel	(N ₇₂₁₂)	(X ₇₂₁₂)
TOTAL	XXX	X₇₃ = X₇₂₁ + ... + X₇₂₁₂

APÊNDICE B

**AJUSTAMENTO COM O MODELO PROBITO
COM TODAS AS VARIÁVEIS**

_sample 1 107

_read(A:\probitod.txt) QUES DAP Y Q M C A N T AT R B D1 D2 D3 D4 D5 D6 D7
 UNIT 88 IS NOW ASSIGNED TO: A:\probitod.txt
 19 VARIABLES AND 107 OBSERVATIONS STARTING AT OBS 1

_STAT DAP Y Q M C A N T AT R B D1 D2 D3 D4 D5 D6 D7

NAME	N	MEAN	ST. DEV	VARIANCE	MINIMUM	MAXIMUM
DAP	107	4.5234	4.9647	24.648	1.0000	20.000
Y	107	0.66355	0.47472	0.22536	0.00000	1.0000
Q	107	0.85047	0.35829	0.12837	0.00000	1.0000
M	107	1.5140	1.0760	1.1578	0.00000	5.0000
C	107	1.5794	0.85823	0.73655	0.00000	4.0000
A	107	47.654	15.159	229.79	20.000	80.000
N	107	2.3925	2.1751	4.7313	0.00000	13.000
T	107	5.1308	2.3676	5.6054	1.0000	13.000
AT	107	0.49533	0.50233	0.25234	0.00000	1.0000
R	107	109.25	84.756	7183.5	20.000	600.00
B	107	594.79	1203.7	0.14488E+07	15.000	8540.0
D1	107	0.37383E-01	0.19059	0.36325E-01	0.00000	1.0000
D2	107	0.56075E-01	0.23115	0.53430E-01	0.00000	1.0000
D3	107	0.12150	0.32824	0.10774	0.00000	1.0000
D4	107	0.27103	0.44658	0.19944	0.00000	1.0000
D5	107	0.10280	0.30513	0.93105E-01	0.00000	1.0000
D6	107	0.20561	0.40605	0.16487	0.00000	1.0000
D7	107	0.74766E-01	0.26425	0.69829E-01	0.00000	1.0000

_PROBIT Y Q M C A N T AT R B D1 D2 D3 D4 D5 D6 D7 / PITER=0

REQUIRED MEMORY IS PAR= 21 CURRENT PAR= 500
 FOR MAXIMUM EFFICIENCY USE AT LEAST PAR= 36
 PROBIT ANALYSIS DEPENDENT VARIABLE =Y CHOICES = 2
 107. TOTAL OBSERVATIONS
 71. OBSERVATIONS AT ONE
 36. OBSERVATIONS AT ZERO
 25 MAXIMUM ITERATIONS
 CONVERGENCE TOLERANCE =0.00100

LOG OF LIKELIHOOD WITH CONSTANT TERM ONLY = -68.336
 BINOMIAL ESTIMATE = 0.6636
 ITERATION 4 LOG OF LIKELIHOOD FUNCTION = -58.502

ITERATION 4 ESTIMATES

-0.16547 -0.32220 0.60782 -0.35687E-02 0.89490E-02-0.25352E-01
 -0.24513 0.61028E-02 0.21164E-04 0.14885 -0.16712 0.53850
 -0.25854 -0.46938 0.43915 -0.13529 -0.10051

VARIABLE	ASYPMTOTIC ESTIMATED	STANDARD ERROR	T-RATIO	WEIGHTED ELASTICITY AT MEANS	AGGREGATE ELASTICITY
Q	-0.16547	0.41699	-0.39683	-0.69244E-01	-0.66584E-01

M	-0.32220	0.16206	-1.9882	-0.24002	-0.22712
C	0.60782	0.21397	2.8407	0.47237	0.40366
A	-0.35687E-02	0.10155E-01	-0.35142	-0.83678E-01	-0.78024E-01

VARIABLE NAME	ASYMPTOTIC			WEIGHTED	AGGREGATE
	ESTIMATED COEFFICIENT	STANDARD ERROR	T-RATIO	ELASTICITY AT MEANS	ELASTICITY
N	0.89490E-02	0.76993E-01	0.11623	0.10535E-01	0.95958E-02
T	-0.25352E-01	0.64128E-01	-0.39534	-0.64004E-01	-0.61526E-01
AT	-0.24513	0.29405	-0.83363	-0.59743E-01	-0.55015E-01
R	0.61028E-02	0.24482E-02	2.4927	0.32806	0.26910
B	0.21164E-04	0.17871E-03	0.11843	0.61939E-02	0.46986E-02
D1	0.14885	0.87602	0.16991	0.27379E-02	0.22569E-02
D2	-0.16712	0.73419	-0.22763	-0.46111E-02	-0.42483E-02
D3	0.53850	0.61446	0.87639	0.32192E-01	0.24987E-01
D4	-0.25854	0.51538	-0.50164	-0.34477E-01	-0.33648E-01
D5	-0.46938	0.60275	-0.77874	-0.23743E-01	-0.23254E-01
D6	0.43915	0.55917	0.78536	0.44428E-01	0.44718E-01
D7	-0.13529	0.67299	-0.20103	-0.49770E-02	-0.49945E-02
CONSTANT	-0.10051	0.88883	-0.11308	-0.49454E-01	-0.46827E-01

LOG-LIKELIHOOD FUNCTION = -58.502

LOG-LIKELIHOOD(0) = -68.336

LIKELIHOOD RATIO TEST = 19.6672 WITH 16 D.F.

MADDALA R-SQUARE 0.1679

CRAGG-UHLER R-SQUARE 0.23281

MCFADDEN R-SQUARE 0.14390

ADJUSTED FOR DEGREES OF FREEDOM -0.82942E-02

APPROXIMATELY F-DISTRIBUTED 0.17860 WITH 16 AND 17 D.F.

CHOW R-SQUARE 0.16094

PREDICTION SUCCESS TABLE

		ACTUAL	
		0	1
PREDICTED	0	13.	8.
	1	23.	63.

NUMBER OF RIGHT PREDICTIONS = 76.0

PERCENTAGE OF RIGHT PREDICTIONS = 0.71028

EXPECTED OBSERVATIONS AT 0 = 35.9 OBSERVED = 36.0

EXPECTED OBSERVATIONS AT 1 = 71.1 OBSERVED = 71.0

SUM OF SQUARED "RESIDUALS" = 20.043

WEIGHTED SUM OF SQUARED "RESIDUALS" = 100.18

HENSHER-JOHNSON PREDICTION SUCCESS TABLE

		OBSERVED		OBSERVED COUNT	OBSERVED SHARE
		PREDICTED CHOICE			
ACTUAL	0	1			
	0	16.019	19.981	36.000	0.336
1	19.929	51.071	71.000	0.664	
PREDICTED COUNT	35.948	71.052	107.000	1.000	
PREDICTED SHARE	0.336	0.664	1.000		
PROP. SUCCESSFUL	0.446	0.719	0.627		

SUCCESS INDEX	0.110	0.055	0.073
PROPORTIONAL ERROR	0.000	0.000	
NORMALIZED SUCCESS INDEX			0.164

_stop

APÊNDICE C

AJUSTAMENTO COM O MODELO TOBITO
COM TODAS AS VARIÁVEIS

_sample 1 107

_read(c:\result\tobitod.txt) QUES DAP Q M C A N T AT R B D1 D2 D3 D4 D5 D6 D7

UNIT 88 IS NOW ASSIGNED TO: c:\result\tobitod.txt

18 VARIABLES AND 107 OBSERVATIONS STARTING AT OBS 1

_STAT DAP Q M C A N T AT R B D1 D2 D3 D4 D5 D6 D7

NAME	N	MEAN	ST. DEV	VARIANCE	MINIMUM	MAXIMUM
DAP	107	4.1869	5.2217	27.267	0.00000	20.000
Q	107	0.85047	0.35829	0.12837	0.00000	1.0000
M	107	1.5140	1.0760	1.1578	0.00000	5.0000
C	107	1.5794	0.85823	0.73655	0.00000	4.0000
A	107	47.654	15.159	229.79	20.000	80.000
N	107	2.3925	2.1751	4.7313	0.00000	13.000
T	107	5.1308	2.3676	5.6054	1.0000	13.000
AT	107	0.49533	0.50233	0.25234	0.00000	1.0000
R	107	109.25	84.756	7183.5	20.000	600.00
B	107	594.79	1203.7	0.14488E+07	15.000	8540.0
D1	107	0.37383E-01	0.19059	0.36325E-01	0.00000	1.0000
D2	107	0.56075E-01	0.23115	0.53430E-01	0.00000	1.0000
D3	107	0.12150	0.32824	0.10774	0.00000	1.0000
D4	107	0.27103	0.44658	0.19944	0.00000	1.0000
D5	107	0.10280	0.30513	0.93105E-01	0.00000	1.0000
D6	107	0.20561	0.40605	0.16487	0.00000	1.0000
D7	107	0.74766E-01	0.26425	0.69829E-01	0.00000	1.0000

_TOBIT DAP Q M C A N T AT R B D1 D2 D3 D4 D5 D6 D7 / PITER=0

REQUIRED MEMORY IS PAR= 21 CURRENT PAR= 500

FOR MAXIMUM EFFICIENCY USE AT LEAST PAR= 36

TOBIT ANALYSIS, LIMIT= 0.00 25 MAX ITERATIONS

36 LIMIT OBSERVATIONS

71 NON-LIMIT OBSERVATIONS

FIRST DERIVATIVES OF LOG OF LIKELIHOOD FUNCTION EVALUATED AT MAXIMUM

0.66613381E-14	-0.43520743E-13	-0.21760371E-13	0.39968029E-13	0.42632564E-13	-
0.15987212E-13	-0.66613381E-14				
0.75850437E-12	-0.62447825E-11	0.00000000	0.33306691E-15	-0.16098234E-14	-
0.53290705E-14	0.26645353E-14				
0.11102230E-14	0.22204460E-15	-0.31086245E-14	0.13500312E-12		

NUMBER OF ITERATIONS = 4

DEPENDENT VARIABLE = DAP

VARIANCE OF THE ESTIMATE = 26.256

STANDARD ERROR OF THE ESTIMATE = 5.1241

ASYMPTOTIC

VARIABLE	NORMALIZED	STANDARD	T-RATIO	REGRESSION	ELASTICITY	
ELASTICITY	COEFFICIENT	ERROR	COEFFICIENT	OF INDEX	OF E(Y)	
Q	-0.29331	0.32107	-0.91354	-1.5029	-0.3053	-0.2399
M	-0.21642	0.12059	-1.7947	-1.1090	-0.4010	-0.3151
C	0.58478	0.13672	4.2773	2.9964	1.1304	0.8882
A	-0.14495E-01	0.78900E-02	-1.8371	-0.74273E-01	-0.8454	-0.6643
N	-0.24167E-01	0.58358E-01	-0.41411	-0.12383	-0.0708	-0.0556

T -0.33473E-01 0.50517E-01 -0.66261 -0.17152 -0.2102 -0.1652

VARIABLE	ASYMPTOTIC		T-RATIO	REGRESSION ELASTICITY		
	NORMALIZED	STANDARD		ELASTICITY	ELASTICITY	
	COEFFICIENT	ERROR		COEFFICIENT	OF INDEX	OF E(Y)
AT	-0.13395	0.22243	-0.60223	-0.68638	-0.0812	-0.0638
R	0.58716E-02	0.16962E-02	3.4616	0.30086E-01	0.7851	0.6169
B	0.30350E-03	0.11372E-03	2.6688	0.15552E-02	0.2209	0.1736
D1	0.73484E-01	0.61449	0.11958	0.37654	0.0034	0.0026
D2	-0.48289	0.55545	-0.86937	-2.4744	-0.0331	-0.0260
D3	0.11255	0.42992	0.26179	0.57671	0.0167	0.0131
D4	-0.10898	0.39734	-0.27427	-0.55841	-0.0361	-0.0284
D5	-0.37130	0.46769	-0.79391	-1.9026	-0.0467	-0.0367
D6	0.26733	0.42082	0.63525	1.3698	0.0673	0.0529
D7	-0.44085	0.50845	-0.86705	-2.2590	-0.0403	-0.0317
CONSTANT	0.43662	0.66639	0.65521	2.2373		
DAP	0.19516	0.17440E-01	11.190			

THE PREDICTED PROBABILITY OF $Y > \text{LIMIT}$ GIVEN AVERAGE $X(1) = 0.7130$

THE OBSERVED FREQUENCY OF $Y > \text{LIMIT}$ IS = 0.6636

AT MEAN VALUES OF ALL $X(1)$, $E(Y) = 3.7990$

LOG-LIKELIHOOD FUNCTION = -244.35186

MEAN-SQUARE ERROR = 13.823982

MEAN ERROR = 0.37110111E-01

SQUARED CORRELATION BETWEEN OBSERVED AND EXPECTED VALUES = 0.48892

_stop

APÊNDICE D

COEFICIENTE DE CORRELAÇÃO SIMPLES ENTRE AS VARIÁVEIS
CONSIDERADAS PARA ESTIMAR A PROBABILIDADE DE ACEITAÇÃO DO
PROGRAMA

APÊNDICE D - Coeficiente de Correlação Simples entre as variáveis consideradas para estimar a probabilidade de aceitação do programa de energia solar fotovoltaica, por parte das famílias nas comunidades em estudo.

	Z	Q	M	C	A	N	T	AT	R	B
Z	1									
Q	-0,05105	1								
M	0,021571	-0,21474	1							
C	0,313411	0,038995	0,30781	1						
A	-0,04759	0,042499	0,204753	0,074283	1					
N	0,096113	-0,17818	0,086303	0,144855	-0,1492	1				
T	-0,0115	0,045525	0,054821	0,041265	0,008633	-0,11449	1			
AT	0,133388	-0,00392	-0,03915	0,028223	-0,00455	0,18301	0,016384	1		
R	0,459493	-0,02111	0,05401	0,051405	0,312207	0,112907	0,058554	0,1599	1	
B	0,531874	0,091998	0,019767	0,012186	0,045159	-0,01539	0,030622	0,232034	0,516847	1

FONTE DOS DADOS BASICOS: Pesquisa direta.

APÊNDICE E

**COEFICIENTE DE CORRELAÇÃO SIMPLES ENTRE AS VARIÁVEIS
CONSIDERADAS PARA CALCULAR A DISPOSIÇÃO A PAGAR PELA ENERGIA
FOTOVOLTAICA**

APÊNDICE E - Coeficiente de Correlação Simples entre as variáveis consideradas para calcular a disposição a pagar pela energia solar fotovoltaica, por parte das famílias nas comunidades em estudo.

	DAP	Q	M	C	A	N	T	AT	R	B
DAP	1									
Q	-0,05105	1								
M	0,021571	-0,21474	1							
C	0,313411	0,038995	0,30781	1						
A	-0,04759	0,042499	0,204753	0,074283	1					
N	0,096113	-0,17818	0,086303	0,144855	-0,1492	1				
T	-0,0115	0,045525	0,054821	0,041265	0,008633	-0,11449	1			
AT	0,133388	-0,00392	-0,03915	0,028223	-0,00455	0,18301	0,016384	1		
R	0,459493	-0,02111	0,05401	0,051405	0,312207	0,112907	0,058554	0,1599	1	
B	0,531874	0,091998	0,019767	0,012186	0,045159	-0,01539	0,030622	0,232034	0,516847	1

FONTE DOS DADOS BASICOS: Pesquisa direta.

