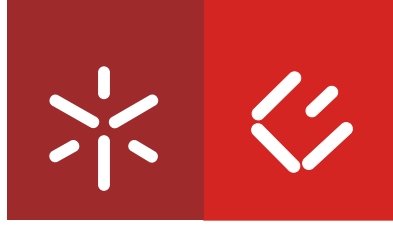


Universidade do Minho
Escola de Economia e Gestão

Rui Filipe Dos Santos Fernandes

Análise das condições primárias da viabilidade económica e social referente a implementação de painéis solares fotovoltaicos no Bairro de Chigubuta B



Universidade do Minho
Escola de Economia e Gestão

Rui Filipe Dos Santos Fernandes

Análise das condições primárias da viabilidade económica e social referente a implementação de painéis solares fotovoltaicos no Bairro de Chigubuta B

Dissertação de Mestrado
Mestrado em Economia Social

Trabalho efetuado sob a orientação do
Professor Doutor Paulo Reis Mourão

abril de 2019

DIREITOS DE AUTOR E CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO DO TRABALHO POR TERCEIROS

Este é um trabalho académico que pode ser utilizado por terceiros desde que respeitadas as regras e boas práticas internacionalmente aceites, no que concerne aos direitos de autor e direitos conexos.

Assim, o presente trabalho pode ser utilizado nos termos previstos na licença abaixo indicada.

Caso o utilizador necessite de permissão para poder fazer um uso do trabalho em condições não previstas no licenciamento indicado, deverá contactar o autor, através do RepositóriUM da Universidade do Minho.

Licença concedida aos utilizadores deste trabalho



Atribuição-NãoComercial-SemDerivações

CC BY-NC-ND

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

AGRADECIMENTOS

Tal como sucede em todos os trabalhos de investigação, pesquisas, teses e dissertações é importante realçar e agradecer o papel de todos os intervenientes. Pois sem eles não é possível elaborar um documento mais robusto, confiável e credível. Não sendo possível identificar com exactidão todos os que de forma directa ou indirecta contribuíram para a realização desta dissertação, destaco o papel decisivo que algumas pessoas tiveram no seu cumprimento.

Desta forma cumpre-me agradecer o Professor Paulo Reis Mourão por todo o esforço e paciência que teve em ler, por diversas ocasiões, a minha dissertação, por apresentar pontos de vista ou comentários enriquecedores e ainda pela identificação das correções a realizar.

Ao Director da empresa Greenlight, Boris Atanasov, pela sua ajuda prestada no fornecimento dos contactos telefónicos dos chefes locais e ainda pela disponibilização de informação que contribuiu para a minha dissertação, sem nunciar esquecer o tempo que disponibilizou comigo aquando desta investigação.

Aos inquiridores pela prestação dos seus serviços no âmbito da realização das entrevistas com precisão e simpatia. Aos inquiridores Amadeu das Neves, Mário Mungoi, Irio Pinto e Eddy Comiche, um especial agradecimento.

E finalmente a minha família por estarem sempre presentes. Obrigado.

DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE

Declaro ter atuado com integridade na elaboração do presente trabalho académico e confirmo que não recorri à prática de plágio nem a qualquer forma de utilização indevida ou falsificação de informações ou resultados em nenhuma das etapas conducente à sua elaboração.

Mais declaro que conheço e que respeitei o Código de Conduta Ética da Universidade do Minho.

Universidade do Minho, 30 de Abril de 2019

Nome completo: Rui Filipe Dos Santos Fernandes

Assinatura:

“Análise das condições primárias da viabilidade económica e social referente a implementação de painéis solares fotovoltaicos no Bairro de Chigubuta B”

RESUMO

A produção, conversão e utilização da energia têm um grande impacto sobre o ambiente e muitas vezes os cidadãos não tem noção sobre o impacto ambiental provocado pelas fontes de energia que eles usam, optando muitas vezes por usar fontes de energia que afectam o ambiente de forma bastante negativa.

As necessidades energéticas básicas nas zonas rurais em Moçambique são supridas maioritariamente por lenha, carvão vegetal e petróleo pois estas populações têm dificuldades de acesso a electricidade convencional.

Este estudo consiste na realização de uma análise das condições primárias dos agregados familiares do Bairro de Chigubuta B para a viabilidade de um projeto que permita o acesso a energia eléctrica via painel solar fotovoltaico.

A análise tem por base a caracterização exaustiva do padrão de desenvolvimento sócio-económico do Bairro de Chigubuta B e dos argumentos relacionados com os painéis solares. Foram posteriormente utilizados os métodos da estatística descritiva univariada e bivariada. E posteriormente realizadas análises através dos testes de hipóteses com o intuito de perceber as relações ou correlações entre o rendimento mensal, conhecimento da solar, habilitação literárias, a disponibilidade a pagar mensal e selecção do painel solar. Tendo também sido realizado uma análise, através de uma regressão logística binária, referente a relevância dos indicadores económico e conhecimento solar face a selecção do painel solar.

Palavras-chave: Disponibilidade a Pagar; Estatística Descritiva; Painél Solar; Poupança Mensal e Rendimento Mensal.

"Analysis of the primary conditions of the economic and social viability related to the implementation of photovoltaic solar panels in the Chigubuta B neighborhood "

ABSTRACT

The production, conversion and use of energy have a major impact on the environment and citizens often have no idea about the environmental impact caused by the energy sources they use, often choosing to use energy sources that affect the environment quite negative.

In Mozambique, the basic energy needs in rural areas are mostly supplied by firewood, charcoal and oil, and the rural population have difficulties regarding accessing conventional electricity.

This study consists in the realization of an analysis of the primary conditions of the households of the neighborhood of Chigubuta B for the feasibility of a project that allows access to electric energy via photovoltaic solar panel.

The analysis is based on an exhaustive characterization of the socioeconomic development pattern of the Chigubuta neighborhood. Methodologies of univariate and bivariate descriptive statistics were implemented. This study also includes an analyse made through hypothesis tests with the intention to perceive the relations or correlations between the monthly income, the knowledge of the solar energy, the literary habilitation, the monthly payment and the selection of the solar panel.

A binary logistic regression analysis was also carried out to detect the relevance of economic indicators and solar knowledge regarding the selection of the solar panel.

Key words: Availability to Pay; Monthly income; Monthly Savings; Solar panel and Univariate Statistics.

ÍNDICES

Índice de Conteúdos

| | | |
|-----|--|----|
| 1. | Introdução..... | 1 |
| 2. | Revisão da Literatura | 3 |
| 2.1 | Enquadramento Histórico | 3 |
| 2.2 | Actualidade..... | 3 |
| 2.3 | O Cenário da radiação solar em Moçambique | 10 |
| 3. | Metodologia | 14 |
| 3.1 | Cenário da Dissertação | 14 |
| 3.2 | Questão, Sub-Questões e Hipóteses do Projecto..... | 15 |
| 3.3 | Objectivos da dissertação | 17 |
| 3.4 | Especificação da Metodologia | 18 |
| 3.5 | Fases prévias para a Elaboração do Inquérito | 25 |
| 4. | Procedimentos estatísticos de análise | 33 |
| 4.1 | Aspectos socio-demográficos dos agregados familiares | 33 |
| 4.2 | Aspectos relacionados com o consumo energético dos agregados familiares..... | 34 |
| 4.3 | Aspectos Económicos e método de avaliação das condições dos agregados familiares | 34 |
| 4.4 | Outros procedimentos estatísticos..... | 35 |
| 5. | Perfil do Bairro de Chigubuta B..... | 40 |
| 5.1 | Localização e Superfície..... | 40 |
| 5.2 | Clima e relevo..... | 41 |
| 5.3 | Caracterização socio-demográfica | 41 |
| 5.4 | Sociedade civil | 49 |
| 5.5 | Economia..... | 50 |
| 5.6 | Infraestruturas e serviços..... | 55 |
| 5.7 | Conhecimento da energia solar | 56 |

| | |
|---|-----|
| 5.8 Constrangimentos | 59 |
| 5.9 Conclusões da pesquisa..... | 59 |
| 6. análise da elegibilidade dos agregados familiares | 63 |
| 6.1 Selecção do Painél Solar..... | 64 |
| 6.1 Poupança Mensal vs Custo mensal do painél solar | 65 |
| 6.2 DaP Mensal vs Custo mensal do painél solar..... | 66 |
| 6.3 Agregados familiares elegíveis..... | 67 |
| 7. Testes Estatísticos | 71 |
| 7.1 Teste de hipóteses..... | 73 |
| 7.2. Regressão logística binária | 88 |
| 7.3 Síntese dos resultados..... | 93 |
| 8. Conclusão | 96 |
| Referências bibliográficas | 98 |
| Anexo..... | 102 |
| Anexo A) Cronograma de actividades..... | 102 |
| Anexo B) Questionário do inquérito socio-económico aos agregados familiares | 103 |
| Anexo C) Jogo Interactivo | 110 |
| Anexo D) Painél Solar | 111 |
| Anexo E) Dap Mensal vs Custo Mensal..... | 112 |
| Anexo F) Orçamento referente ao Inquérito..... | 113 |

Índice de Figuras

| | |
|--|----|
| Figura 1. Distribuição percentual do total de energia consumida segundo o seu tipo de fonte de energia, para os anos de 1973 e 2015..... | 5 |
| Figura 2. Distribuição percentual do total de energia produzida segundo o seu tipo de fonte de energia, para os anos de 1973 e 2015..... | 5 |
| Figura 3. Distribuição percentual do total de energia produzida pelo painel fotovoltaico, por grupo de países para os anos de 2005 e 2015..... | 6 |
| Figura 4. Objectivos de curto, médio e longo prazo do estudo da dissertação..... | 18 |
| Figura 5. Localização geográfica do 2º Quarteirão do Bairro de Chigubuta..... | 40 |
| Figura 6. Distribuição percentual de Agregados familiares, por fonte de energia eléctrica..... | 46 |
| Figura 7. Distribuição percentual de Agregados familiares, por fonte de iluminação..... | 46 |
| Figura 8. Distribuição percentual de agregados familiares segundo seu rendimento mensal..... | 51 |
| Figura 9. Distribuição percentual de agregados familiares segundo sua despesa mensal..... | 53 |
| Figura 10. Distribuição percentual de agregados familiares segundo sua despesa mensal por actividade..... | 54 |
| Figura 11. Distribuição percentual de agregados familiares segundo sua poupança mensal..... | 55 |

Índice de Quadros

| | |
|--|----|
| Quadro 1. Resumo da Revisão da Literatura..... | 9 |
| Quadro 2. Média anual da radiação solar para o período de 1990-2004.... | 11 |
| Quadro 3. Questão, Sub-questões e hipóteses do Projecto..... | 16 |
| Quadro 4. Estrutura do Questionário por secção, título, descrição e fonte de informação..... | 21 |
| Quadro 5. Distribuição de entrevistas realizadas no bairro de Chigubuta B por quarteirão e data..... | 31 |
| Quadro 6. Procedimentos estatísticos realizados..... | 35 |
| Quadro 7. Distribuição de agregados familiares por quarteirão e sua respectiva cobertura..... | 41 |
| Quadro 8. Total de pessoas residentes e respondentes da amostra por sexo..... | 42 |
| Quadro 9. Distribuição de Agregados familiares, segundo sua dimensão..... | 42 |
| Quadro 10. Distribuição de Agregados familiares, por nível educativo.... | 43 |
| Quadro 11. Distribuição de Agregados familiares, por material da habitação..... | 44 |
| Figura 12. Distribuição percentual de agregados familiares segundo desejo em adquirir algum tipo de energia solar..... | 57 |
| Figura 13. Distribuição percentual de agregados familiares por motivo de não ter um painel solar..... | 58 |
| Quadro 12. Distribuição de Agregados familiares, por tipo de habitação.. | 45 |
| Quadro 13. Distribuição de Agregados familiares, segundo suas condições básicas existentes..... | 47 |
| Quadro 14. Distribuição de Agregados familiares, segundo a posse de bens..... | 48 |
| Quadro 15. Distribuição de Agregados familiares, por sua principal actividade económica..... | 50 |

| | |
|---|----|
| Quadro 16. Distribuição de Agregados familiares, segundo valor do seu efectivo pecuário..... | 52 |
| Quadro 17. Distribuição de agregados familiares segundo seu conhecimento da energia solar..... | 57 |
| Quadro 18. Distribuição de agregados familiares segundo posse de painél solar..... | 57 |
| Quadro 19. Distribuição de agregados segundo seu conhecimento de sistemas de pagamento via telemóvel..... | 58 |
| Quadro 20. Distribuição de agregados segundo sua vontade de uso desses sistemas de pagamento via telemóvel..... | 63 |
| Quadro 21. Características dos painéis solares..... | 63 |
| Quadro 22. Custo dos painéis solares..... | 64 |
| Quadro 23. Distribuição de agregados segundo preferência do painél solar..... | 65 |
| Quadro 24. Distribuição de agregados familiares segundo sua poupança mensal e custo mensal do painél solar..... | 66 |
| Quadro 25. Distribuição de agregados familiares segundo sua DaP mensal e painél solar..... | 67 |
| Quadro 26. Distribuição de agregados familiares segundo sua poupança e DaP mensal face ao custo mensal do painél solar..... | 68 |
| Quadro 27. Procedimentos estatísticos referente aos testes de hipóteses..... | 71 |
| Quadro 28. Teste estatística t – Rendimento Mensal vs Salário Mínimo.. | 74 |
| Quadro 29. Teste estatístico de <i>Mann-Whitney U</i> | 76 |
| Quadro 30. Teste estatístico de <i>Mann-Whitney U</i> | 76 |
| Quadro 31. Correlação de <i>Spearman</i> – Rendimento Mensal vs Selecção do Painél Solar..... | 77 |
| Quadro 32. Correlação de <i>Spearman</i> - DaP Mensal vs Selecção do Painél Solar..... | 78 |
| Quadro 33. Correlação de <i>Spearman</i> – Habilitação Literária vs Selecção do Painél Solar..... | 79 |
| Quadro 34. Correlação de <i>Pearson</i> – Rendimento Mensal vs DaP Mensal.. | 80 |

| | |
|---|----|
| Quadro 35. Correlação de <i>Spearman</i> – Rendimento Mensal vs Habilitação Literária..... | 81 |
| Quadro 36. Correlação de <i>Pearson</i> – Rendimento Mensal vs Poupança Mensal..... | 82 |
| Quadro 37. Correlação de <i>Spearman</i> – Habilitação Literária vs DaP Mensal..... | 83 |
| Quadro 38. Correlação de <i>Pearson</i> – DaP Mensal vs Poupança Mensal.... | 84 |
| Quadro 39. Correlação de <i>Spearman</i> – Custo Mensal vs Selecção do Painél Solar..... | 85 |
| Quadro 40. Correlação de <i>Spearman</i> – Conhecimento de energia Solar vs Selecção do Painél Solar..... | 86 |
| Quadro 41. Correlação de <i>Pearson</i> – Rendimento Mensal vs Total de Gastos Mensal..... | 87 |
| Quadro 42. Verificação da multicolinearidade..... | 89 |
| Quadro 43. Resumo do processamento..... | 89 |
| Quadro 44. Resumo descritivo..... | 89 |
| Quadro 45. Classificação referente ao modelo 0..... | 90 |
| Quadro 46. Relevância do Indicador Económico..... | 90 |
| Quadro 47. Teste de <i>Omnibus</i> - Diferenças entre modelo 1 e 0..... | 91 |
| Quadro 48. Classificação referente ao modelo 0..... | 91 |
| Quadro 49. Teste de <i>Wald</i> – <i>Odds Ratio</i> | 92 |
| Quadro 50. Teste de <i>Omnibus</i> do modelo 2 - Diferenças entre modelo 1 e 0..... | 92 |
| Quadro 51. Teste de <i>Wald</i> – <i>Odds Ratio</i> | 93 |

LISTA DE ABREVIATURAS

AIE – Agência internacional de energia

DAP – Disposição a pagar

EDM – Electricidade de Moçambique

FUNAE – Fundo de energia de Moçambique

Ha – Hipótese alternativa

Ho – Hipótese nula

IC – intervalo de confiança

INE – Instituto Nacional de Estatística

MVC – Método de valoração contingencial

TLC – Teorema do Limite Central

SHS - Solar home system

WRDC - World Radiation Data Center

1. INTRODUÇÃO

As constantes preocupações com o meio ambiente (emissões de gases CO₂ e a escassez de recursos) e a variabilidade dos preços das principais fontes de energia (petróleo e gás natural, etc) são considerados os principais factores que impulsionaram o desenvolvimento das energias renováveis.

Moçambique é um país onde se pode afirmar que existem reservas naturais significativas, destacando-se o carvão, a lenha e o gás natural.

No entanto, de acordo com Mourana e Serra (2010) os recursos florestais, nomeadamente o carvão e a lenha, têm vindo a ser alvo de uma grande sobreexploração resultante do aumento da população e da sua consequente procura (para a realização das actividades domésticas) e ainda devido a exploração ilegal (ex: madeira) desses recursos como forma de obtenção de rendimento.

A par desses problemas é de apontar que Moçambique apresenta diversas comunidades rurais¹ (camponesas) que não têm acesso a rede de energia eléctrica nacional². O foco empírico desta dissertação consistiu em estudar se o Bairro de Chigubuta B³ (comunidade rural) pode estar interessado em aderir a um modelo de negócio sustentável e viável. Sendo este modelo realizado com base numa inovação tecnológica via painel solar fotovoltaico, permitindo assim o acesso a fontes de energia eléctrica “limpas” e de baixo-custo por parte das famílias rurais. Este estudo abre portas para que num cenário de longo prazo, seja possível verificar se o acesso a energia solar pode conduzir a uma melhoria do seu bem-estar, maior integração social e ainda contribuir para a diminuição da delapidação dos recursos naturais acima.

É apresentado no capítulo II a revisão da literatura que foca o surgimento do painel solar fotovoltaico, sua evolução e seus momentos mais marcantes

¹ Segundo Lefevbre (1949) a comunidade rural camponesa é uma forma de agrupamento social que organiza, segundo modalidades historicamente determinadas, um conjunto de famílias fixadas ao solo. Estes grupos elementares possuem, por um lado, bens coletivos e indivisos e, por outro, bens “privados”, conforme relações variáveis, mas, sempre, historicamente determinadas.

² Segundo o relatório anual estatístico referente ao ano de 2013 da Electricidade de Moçambique, cerca de 33% da população privilegia do acesso a energia eléctrica. Este indicador tende a ser mais baixo se considerarmos apenas a população residente em áreas rurais.

³ O Bairro de Chigubuta B localiza-se na zona sul de Moçambique, especificamente na Província de Maputo, Distrito de Namaacha.

e ainda um breve enquadramento das energias renováveis face a produção e consumo de energia ao nível global, as conclusões de estudos semelhantes realizados e ainda o cenário da radiação solar em Moçambique.

No capítulo III é apresentada a metodologia específica utilizada para a realização da dissertação. Este capítulo inclui também a apresentação dos objetivos da dissertação, a questão da investigação, as sub-questões de investigação, as respectivas hipóteses a que se respondeu e as fases prévias da realização da pesquisa.

No capítulo IV explora-se com algum detalhe os procedimentos estatísticos de análise implementados referentes à estatística descritiva univariada e bivariada, aos teste estatísticos (testes de hipóteses paramétricos e não paramétricos) e a regressão logística binária.

No capítulo V é descrito o perfil demográfico, social e económico do bairro de Chigubuta B.

No capítulo VI destina-se a análise da elegibilidade dos agregados familiares tendo em conta a DaP mensal, poupança mensal e custo mensal do painel solar.

No capítulo VII são apresentados os resultados dos testes estatísticos com as suas respectivas conclusões, tendo também sido apresentados os resultados da regressão logística binária.

No capítulo VIII destina-se as conclusões desta dissertação.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 ENQUADRAMENTO HISTÓRICO

Segundo Brito (2006, pp: 12) o efeito fotovoltaico foi observado, pela primeira vez em 1839, através da observação do físico francês Edmond Becquerel, que destacou o surgimento de uma diferença de potencial nas extremidades de um material semicondutor quando exposto à luz. Após esta descoberta, ocorreram três grandes momentos impulsionadores do painel solar ou células fotovoltaicas. Estes momentos foram destacados por Cooper e Júnior (2013, pp: 32) sendo:

- ✚ **o primeiro momento em 1956** - relacionado com as novas descobertas da microeletrónica, onde as primeiras células fotovoltaicas industriais começaram a ser produzidas. Estas células apresentavam um custo elevado de aquisição e ainda uma baixa eficiência, o que demonstrava não ser viável para aplicações residenciais e comerciais. A sua aplicação era destinada aos satélites, onde a quantidade de radiação solar era contínua e de alta intensidade, beneficiando assim a sua baixa eficiência.
- ✚ **o segundo momento em 1973** - devido a necessidade de investir em fontes de energia renováveis surgiu como resposta à crise do petróleo (aumento dos preços). No entanto, alto custo de produção e baixo rendimento ainda permaneciam nas células fotovoltaicas quando comparadas com as outras opções de produção de energia.
- ✚ **o terceiro momento surge na década de 90** - referenciado com o movimento de defesa do meio ambiente e das questões relacionadas com o desenvolvimento sustentável. Nesta altura verificou-se um crescimento acelerado da produção de células fotovoltaicas e ainda o surgimento de projectos de electrificação rural, com viabilidade técnica e comercial, nos países em desenvolvimento.

2.2 ACTUALIDADE

O painel solar fotovoltaico é visto como sendo um instrumento que realiza a conversão directa de radiação solar para energia eléctrica, através de

processos fotovoltaicos em dispositivos semicondutores (células solares), incluindo a concentração de sistemas fotovoltaicos.

Os objectivos dos produtores dos painéis solares fotovoltaicos consistem em melhorar a qualidade desta tecnologia (painel solar fotovoltaico de terceira geração) no sentido de diminuir o seu custo de aquisição e aumentar a eficiência na absorção da radiação solar. Estas melhorias têm como objectivo alterar a forma de produção de energia eléctrica, ou seja modificar a composição da oferta, bem como conscienciar a procura (governos, empresas, comunidades, indivíduos, etc) que é possível obter energia eléctrica de forma alternativa viável.

Para além destes aspectos, importa referenciar que esta via alternativa de produção de energia eléctrica contribui para responder à crescente procura de energia pelo ser humano (aumento do consumo de energia). Outro aspecto importante é que esta forma de produção de energia eléctrica permite reduzir as consequências nefastas e negativas ao meio ambiente resultantes da utilização dos combustíveis fósseis (agravamento do efeito estufa⁴, a poluição no ar e subida da temperatura global).

Importa ainda ter em conta que à medida que esta alternativa tende a crescer, o efeito de “bola de neve/cascata” tende a aumentar, ou seja, começam a surgir novos produtores e usuários deste tipo de energia alternativa (com capacidade para a criação e desenvolvimento de projectos de várias dimensões). Há assim um crescente incentivo para o desenvolvimento e melhoria desta inovação tecnológica.

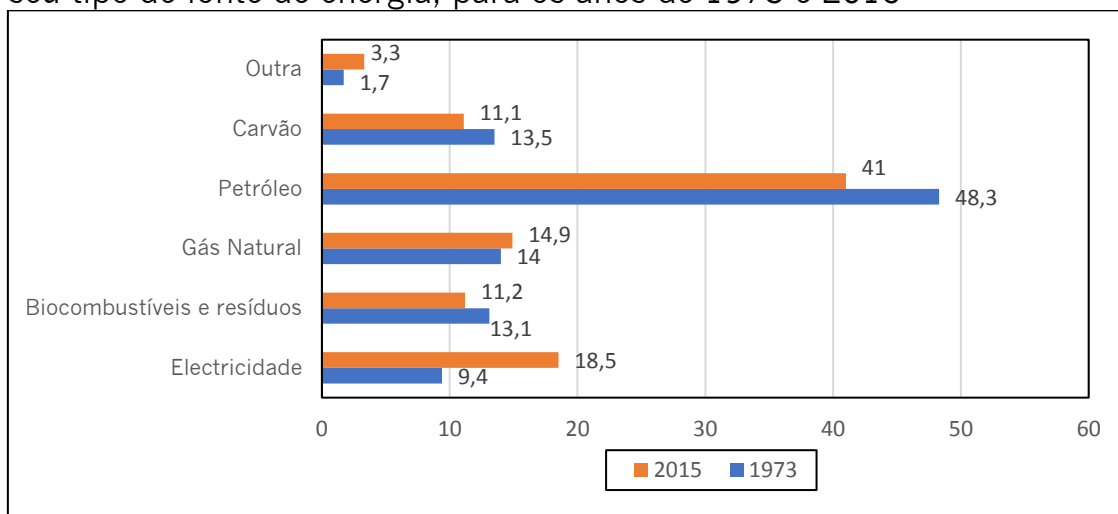
De acordo com a figura 1, apresentada na página seguinte, que consta no relatório da Agência Internacional de Energia (Key world energy statistics, 2017, pp:24), mostra-se que o consumo de energia proveniente de fontes renováveis, este foi de 1.7% em 1973 e 3.3% em 2015. De acordo com a Agência Internacional de Energia (Key world energy statistics, 2017, pp:24) o consumo total de energia, registou um aumento de 4.661 Mtoe⁵ em 1973,

⁴ O efeito estufa é um processo que ocorre quando uma parte da radiação infravermelha emitida pela superfície terrestre é absorvida por determinados gases (GEE) presentes na atmosfera. Como consequência, o calor fica retido, não sendo libertado para o espaço, provocando assim uma elevação da temperatura (Quaschning, 2006).

⁵ Mtoe – Refere-se a unidade de medida de energia. Equivalente a milhões de toneladas de óleo.

para 9.384 Mtoe em 2015 (representando aproximadamente um crescimento de 101.3%).

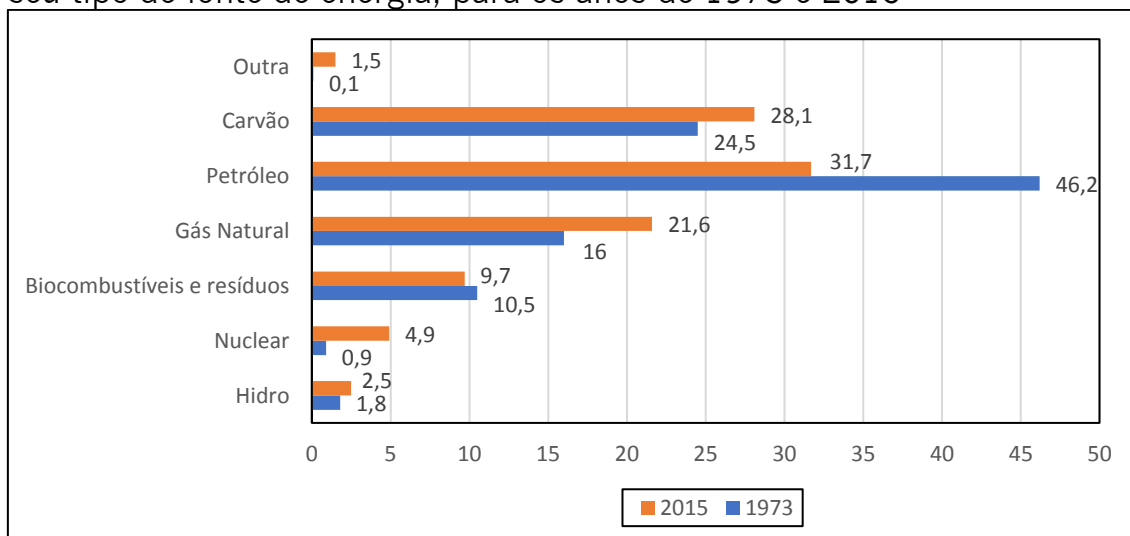
Figura 1. Distribuição percentual do total de energia consumida segundo o seu tipo de fonte de energia, para os anos de 1973 e 2015



Fonte: Elaboração própria, com base no relatório da Agência Internacional de Energia (*Key world energy statistics, 2017*)

No que diz respeito a produção de energia, verifica-se com base na figura 2, constada no relatório da Agência Internacional de Energia (*Key world energy statistics, 2017, pp:7*), a produção de energia proveniente de recursos energéticos renováveis, para os anos de 1973 e 2015, apresentam taxas percentuais muito baixas, 0.1% e 1.5% respectivamente, em relação ao total de energia produzida.

Figura 2. Distribuição percentual do total de energia produzida segundo o seu tipo de fonte de energia, para os anos de 1973 e 2015



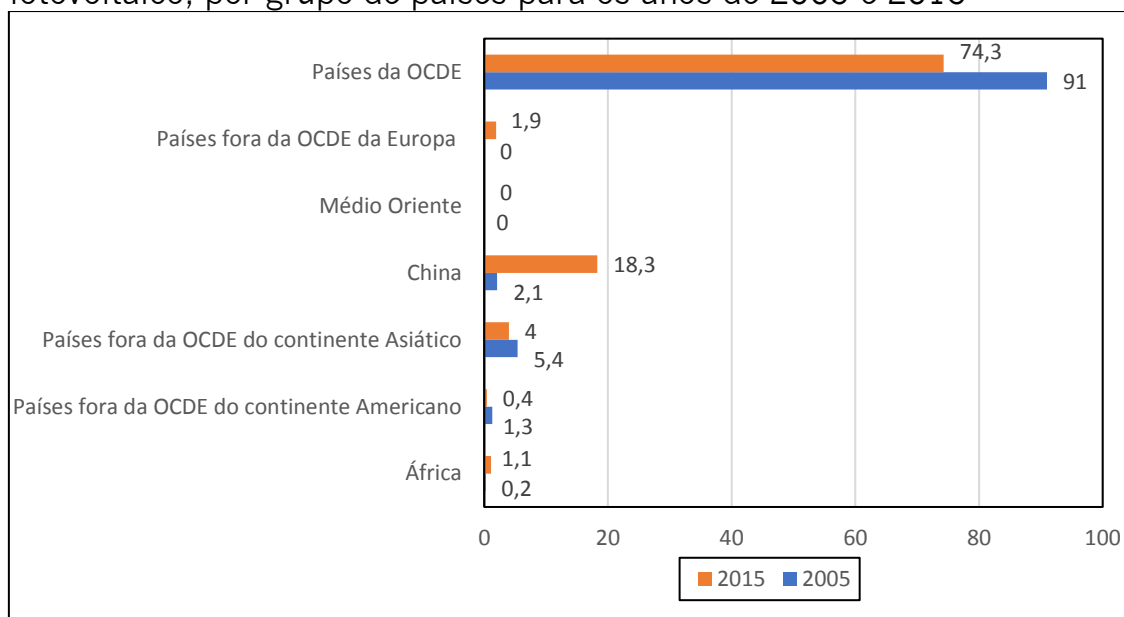
Fonte: Elaboração própria, com base no relatório da Agência Internacional de Energia (*Key world energy statistics, 2017*)

Quanto ao crescimento da produção total de energia de 1973 para 2015, este foi de aproximadamente 124% (6.101 Mtoe para 13.647 Mtoe).

Conclui-se assim que a produção e consumo de energia resultante de energias renováveis carece de uma maior atenção por parte dos seus intervenientes (Governos, empresas, consumidores), pois estes dados comprovam que existe uma sobreexploração dos recursos naturais e que as necessidades de consumo de energia também estão a crescer a um ritmo semelhante.

No que se refere a composição da produção de energia, proveniente do painel solar fotovoltaico, conclui-se que ocorreu crescimento extraordinário de 6075% na produção de energia⁶. No entanto, em termos comparativos, este aumento é pouco significativo quando se compara com a produção das restantes fontes de energia não renováveis.

Figura 3. Distribuição percentual do total de energia produzida pelo painel fotovoltaico, por grupo de países para os anos de 2005 e 2015



Fonte: *Elaboração própria, com base no relatório da Agência Internacional de Energia (Key world energy statistics, 2017)*

Com base nesses resultados a Agência Internacional de Energia (*Key world energy statistics, 2017*) e o Instituto WGBA acreditam que num futuro

⁶ De acordo com os dados fornecidos pela AIE (*Key world energy statistics, 2017*) registou-se para o ano de 2005 uma produção total de energia de 4 TWh e para o ano de 2015 uma produção total de energia de 247 TWh. TWh é a unidade de medida que indica uma taxa de variação da potência consumida com o tempo equivalente a 1012 Wh ou $3,6 \times 10^{15}$ joules.

próximo o painel solar fotovoltaico será uma alternativa de produção de energia importante.

De seguida são apresentadas as conclusões e os aspectos mais importantes de diversos estudos sócio-económicos em volta do painel solar. No entanto, é importante referir que estes estudos surgem de “ambientes” diferentes ao existente em Moçambique. Desde a natureza do painel solar (fornecedor, dimensão, capacidade de absorção da energia solar, eficiência e preço) as condições naturais de Moçambique (população, clima, legislação, capacidade financeira dos residentes, local rural, etc).

De acordo com o estudo realizado pela Cooper (2013) conclui-se que a principal contribuição dos sistemas fotovoltaicos não se trata da redução de despesas financeiras da população, mas sim no impacto à rede eléctrica e consequente redução de consumo de recursos naturais não-renováveis.

Outro aspecto que o estudo realça é a existência de falta de incentivos por parte do Governo como sendo a diferença crucial e decisiva entre o Brasil e países desenvolvidos que já fazem uso desta tecnologia (ex: ausência de redução ou isenção de taxas e impostos sobre materiais e produtos para o consumidor e produtor).

Segundo o estudo realizado pelos autores Santos et al (2015, pp: 13) a instalação de um sistema de geração de energia eléctrica fotovoltaica pode ser uma oportunidade de investimento a qual gera benefícios ao longo do tempo. No entanto, mesmo que o *payback* se alcance em 12 anos, para o consumidor individual não existe viabilidade económica. A razão disto é que os autores defendem que quando se leva em consideração o valor do dinheiro ao longo do tempo, o projeto torna-se inviável, ou seja, é melhor realizar o investimento numa aplicação financeira do que instalar o sistema de geração de energia fotovoltaica. Outro aspecto a que os autores referem é que ao longo do tempo o aumento dos impostos e das tarifas referentes ao fornecimento de energia eléctrica tende a acontecer com certa frequência, contribuindo assim também para a inviabilidade económica.

Segundo Matavelli (2013, pp: 27-28) existe um indício de que o uso de células fotovoltaicas para geração de energia eléctrica é eficiente e uma

óptima alternativa. Focou ainda o aspecto de que a capacidade anual instalada dos sistemas fotovoltaicos têm vindo a aumentar. As residências, onde existem tal sistema, tem vindo a gerar energia elétrica para a sua rede eléctrica, traduzindo uma diminuição nos custos de energia.

O autor focou ainda o aspecto de que as primeiras células fotovoltaicas possuíam pouca eficiência e tinham um preço muito elevado. Muito devido pelo facto da procura por essa tecnologia ser baixa e o custo de produção ser alto.

No entanto, com um maior conhecimento e com a tecnologia actual, as células fotovoltaicas tornaram-se mais acessíveis aos vários sectores da sociedade. Isto porque, tal como acontece com praticamente todos os produtos do mercado mundial, quanto maior a oferta, menor é o seu preço. Assim, de acordo com os diversos estudos verificados pode-se concluir que o painel solar fotovoltaico apresenta vantagens e desvantagens.

De acordo com os autores Francisco e Santos (2012, pp: 150) as principais vantagens detectadas são:

- ✚ A energia solar é não poluente (limpa) durante seu uso;
- ✚ O sistema de captação de energia solar necessita de manutenção mínima;
- ✚ Os painéis solares têm vindo a tornar-se mais potentes e menos custosos, tornando assim a energia solar uma solução economicamente viável; e
- ✚ A energia solar é aplicável em lugares remotos ou de difícil acesso, pois sua instalação em pequena escala não precisa de grandes investimentos.

Em países tropicais (Brasil e Moçambique) a utilização da energia solar é possível em praticamente todo o território, especialmente em locais longe dos centros de produção tradicional de energia. A sua utilização ajuda a diminuir a procura energética e conseqüentemente a perda de energia que ocorreria na transmissão.

No que remonta às desvantagens, destacam-se as seguintes:

- ✚ Ainda existe uma variação significativa na quantidade produzida de acordo com a situação climatérica. A produção de energia durante o período nocturno é inexistente;
- ✚ Locais em latitudes médias e altas sofrem quedas bruscas de produção, principalmente durante os meses de inverno, devido à menor disponibilidade de energia solar;
- ✚ Locais com frequente cobertura de nuvens, tendem a ter variações de produção de energia elevada;
- ✚ As formas de armazenamento da energia solar não são tão eficientes quando comparadas aos combustíveis fósseis e à energia hidroelétrica;
- ✚ Os painéis solares ainda têm uma eficiência baixa⁷, aproximadamente entre 15-25%; e
- ✚ Existência de uma certo desconforto, desconfiança ou medo, em aderir a inovações tecnológicas, por parte da população rural (muitas vezes relacionadas com as questões financeiras).

De seguida é apresentado o quadro 1 onde consta o resumo dos aspectos positivos e negativos detectados nos estudos dos autores acima referenciados.

Quadro 1. Resumo da Revisão da Literatura

| Autor | Aspectos Positivos | Aspectos Negativos |
|-------------------------------------|---|--|
| Cooper, E., Júnior, M. (2013) | Acesso a rede eléctrica e consequente redução de consumo de recursos naturais não-renováveis. | Não permite redução de despesas financeiras da população; e Falta de incentivos por parte do Governo. |
| Santos, F. et al. (2015) | Oportunidade de investimento da qual gera benefícios ao longo do tempo. | Não existe viabilidade económica. |

⁷ A eficiência de um painel solar consiste na percentagem da energia da luz do sol que o painel solar converte em energia eléctrica por m². Exemplo: um painel solar com eficiência de 16.5% converte 16.5% da energia que incide sobre o painel, por m², em energia eléctrica.

| | | |
|--|---|--|
| <p>Matavelli, C (2013)</p> | <p>Geração de energia elétrica é eficiente e uma ótima alternativa;</p> <p>A capacidade anual instalada dos sistemas fotovoltaicos têm vindo a aumentar;</p> <p>As residências tem vindo a gerar energia elétrica para a sua rede elétrica;</p> <p>Diminuição nos custos de energia dos residentes; e</p> <p>As células fotovoltaicas tornaram-se mais acessíveis.</p> | <p>Não referenciados.</p> |
| <p>Francisco, J., Santos, A. (2012).</p> | <p>A energia solar é limpa ou não poluente durante o seu uso;</p> <p>A necessidade de manutenção é muito baixa;</p> <p>Os painéis solares têm vindo a tornar-se mais potentes e menos custosos, tornando assim a energia solar uma solução economicamente viável;</p> <p>Facilidade de instalação do painel solar em lugares remotos ou de difícil acesso.</p> <p>Facilidade de utilização da energia solar em países tropicais; e</p> <p>A sua utilização contribui para a diminuição da procura energética.</p> | <p>A produção de energia durante o período nocturno é inexistente;</p> <p>A produção de energia depende muito do grau de nebulosidade;</p> <p>As formas de armazenamento da energia solar ainda não são tão eficientes quando comparadas aos combustíveis fósseis e à energia hidroelétrica; e</p> <p>Existência de uma certo desconforto, desconfiança ou medo, em aderir a inovações tecnológicas, por parte da população rural (muitas vezes relacionadas com as questões financeiras).</p> |

Fonte: Elaboração Própria

2.3 O CENÁRIO DA RADIAÇÃO SOLAR EM MOÇAMBIQUE

A radiação solar a uma escala global varia essencialmente em função da atmosfera, geometria e do movimento do planeta relativamente ao sol, sendo que numa escala local, a variação da radiação solar encontra-se maioritariamente associada à morfologia do terreno, ou seja, variações de elevação, declive, exposição e sombreamento. A energia constitui um dos principais factores que contribuem para o desenvolvimento das actividades

económicas e sociais⁸, permitindo assim o crescimento da economia do país e conseqüentemente na luta contra a pobreza da população.

Moçambique apresenta uma radiação global em plano horizontal elevada⁹ quando comparada com bons locais na Europa e Ásia, sendo bastante próxima de alguns dos melhores locais do mundo, como a África do Sul (Kalkbult) e os Estados Unidos da América (Califórnia). O estudo realizado pelo Ministério da Energia de Moçambique (2013, pp:49) mostra que duas zonas de Moçambique (Tete-1927 kWh/m²/Ano) e (Maputo-1787 kWh/m²/Ano) apresentaram uma média anual da radiação ligeiramente abaixo da África do Sul (Kalkbult-2015 kWh/m²/Ano) e EUA (Califórnia-2015 kWh/m²/Ano) e ligeiramente superior ao de Portugal (Amareleja-1735 kWh/m²/Ano), conforma consta o quadro 2.

Quadro 2. Média anual da radiação solar para o período de 1990-2004

| Região/Zona | kWh ¹⁰ /m ² /Ano |
|--------------------------|--|
| África do Sul (Kalkbult) | 2015 |
| EUA (Califórnia) | 2015 |
| Moçambique (Tete) | 1927 |
| Índia (Charanka) | 1927 |
| Israel (Negev) | 1805 |
| Moçambique (Maputo) | 1787 |
| Portugal (Amareleja) | 1735 |

Fonte: *Elaboração Própria*

O estudo realizado pelo Ministério da Energia de Moçambique (2013, pp:52-53) afirma que em Moçambique existe uma radiação elevada e consistente ao longo do território. O estudo conclui que o sol é o recurso renovável mais abundante em Moçambique com um potencial global de 23 TW¹¹, dos quais, cerca de 600 MW¹² de projectos com viabilidade de ligação à rede e que o recurso solar oferece inúmeras possibilidades de

⁸ A energia é uma ferramenta importante pois, o seu acesso arrasta consigo implicações positivas na educação (através da introdução de cursos nocturnos que contribuirão para a diminuição do analfabetismo), saúde (através da melhor conservação de medicamentos), alimentação de diversos aparelhos electrónicos e electrodomésticos contribuindo para o entretenimento das comunidades locais e possibilidades de desenvolvimento.

⁹ Esta conclusão foi comprovada com base na análise dos dados disponibilizados pelo World Radiation Data Center (WRDC) e de 11 estações meteorológicas do Instituto Nacional de Meteorologia. A parametrização do modelo de simulação para mapeamento da radiação em plano horizontal foi realizada com os dados de satélite de albedo, turbidez de Linke, índice de cobertura de nuvens (Helioclim-1) e topografia (SRTM).

¹⁰ kWh é uma medida da energia elétrica consumida por um aparelho durante um determinado período de funcionamento, significando Quilowatt-hora.

¹¹ TW, Terawatt é um múltiplo do watt. Representando 10¹² watt.

¹² GW, Gigawatt é um múltiplo do watt. Representando 10⁹ watt.

projectos para ligação à rede eléctrica como também de projectos de electrificação rural.

No que diz respeito ao potencial de projectos solares fotovoltaicos com ligação à rede eléctrica no território moçambicano, verifica-se que as províncias de Maputo e Tete são as que apresentam maior potencial. Isto devido essencialmente à robustez das infra-estruturas de transporte.

Moçambique apresenta problemas severos relacionados com a energia e com o ambiente devido ao consumo massivo de biomassa. De acordo com Cuamba et al. (2006), 83% das necessidades energéticas domésticas¹³ são supridas pela biomassa (lenha e carvão vegetal) principalmente nas zonas rurais embora se conheçam os efeitos negativos da queima de biomassa sobre o ambiente e sobre a saúde humana¹⁴, principalmente nas mulheres e crianças. A principal fonte de energia portanto, tem sido as florestas naturais. Quaschining (2006) sugere que o uso dos combustíveis fósseis contribui com 50% das nas emissões de GEE. Nos países industrializados verifica-se a exploração de combustíveis fósseis enquanto que nos países não industrializados a destruição de florestas é a que mais contribui para o efeito estufa.

Nos últimos anos em Moçambique tem se verificado o desflorestamento das áreas florestais devido a pressão exercida pelas comunidades rurais na procura de lenha e para a produção de carvão (para uso como energia e fonte de renda respetivamente). De acordo com Mourana e Serra (2010) o distrito de Namaacha apresenta indícios de mudanças climáticas na sequência de exploração das suas florestas muito para além do limite sustentável. De referir que o bairro de Chigubuta B se encontra inserido no distrito de Namaacha.

Segundo Roberto (2002), pela velocidade de destruição das florestas para a obtenção de combustíveis lenhosos e para outros fins como a produção de madeira, prevê-se que daqui a alguns anos poucos espaços verdes

¹³ Segundo Tsamba (2008), a energia gerada através da combustão de biomassa é amplamente usada para a confecção de alimentos pela população rural e suburbana como sua única fonte de energia doméstica. Ela é usada também para o aquecimento de água.

¹⁴ Devido a inalação de partículas de poeira e fumo que são prejudiciais à saúde.

existirão no país. Consequentemente a destruição das florestas tem vindo a contribuir de certa forma no reforço da poluição atmosférica, isto porque a floresta tem um impacto positivo na absorção do dióxido de carbono em excesso na atmosfera.

Segundo Mourana e Serra (2010), com base nos dados da Direcção Nacional de Terras e Florestas referentes ao ano 2007, estimaram que o país possui uma área total de cobertura florestal de 40,1 milhões de hectares, onde 219.000 h.a. de floresta se perdem por ano.¹⁵

Assim, é necessário promover a sensibilização dos problemas de energia e inspirar alterações de comportamento perante os problemas ligados com o consumo de energia de modo a permitir que seja minorado a desflorestação e seus consequentes efeitos negativos. É evidente que o papel da educação no âmbito da consciencialização sobre o abate de árvores é importante, no entanto a sensibilização por si só não basta, é necessário que o Governo crie condições para que exista um sistema de fiscalização florestal eficaz e permanente. Outra consideração a ter em conta é a sensibilização das comunidades rurais no sentido de optarem por alternativas energéticas mais “limpas” sempre que possível.

¹⁵ Mourana e Serra (2010) afirmam que índice de desflorestamento se encontra na ordem de 0,58% por ano.

3. METODOLOGIA

Este capítulo apresenta de forma detalhada os princípios metodológicos e métodos utilizados no processo de investigação. Inclui-se a explicitação e fundamentação no que diz respeito às opções metodológicas executadas na dissertação.

Desta forma, este capítulo¹⁶ é estruturado em cinco secções. A primeira secção consiste em apresentar o cenário da dissertação. Na segunda secção é feita a identificação da questão de investigação, das sub-questões da investigação e das hipóteses da dissertação. A terceira secção focaliza os objectivos da dissertação. Na quarta secção é apresentada a descrição da metodologia escolhida com os seus respectivos procedimentos estatísticos utilizados para a avaliação da dissertação. A quinta e última secção foca as fases prévias estabelecidas para a realização do inquérito.

3.1 CENÁRIO DA DISSERTAÇÃO

Neste ponto foram identificadas as entidades participativas que permitiram a execução da dissertação. De realçar que o papel de cada entidade foi crucial para o sucesso da dissertação. Desta forma, podemos identificar a participação das seguintes entidades/instituições:

- a) **Governo** – Através das suas instituições governamentais (Governo Distrital de Namaacha e Serviço Distrital de Actividade Económica) que autorizaram sem nenhuma barreira para que este estudo fosse realizado. De referir que não ocorreu nenhum acompanhamento por parte destas entidades devido ao facto de estarem ocupados com suas actividades. No entanto, o Serviço Distrital de Actividade Económica de Namaacha forneceu alguns conselhos no que diz respeito ao acesso ao bairro de Chigubuta B, tendo ainda solicitado para que lhe fosse disponibilizado uma cópia deste estudo.

¹⁶ A estrutura do capítulo da metodologia segue as orientações estabelecidas no livro da autora Bell, J. (1999). *Doing Your Research Project: A Guide for First-time Researchers in Education & Social Science*, Oxford University Press, Oxford.

b) Empresa A – GreenLight (empresa moçambicana de consultoria).

Por facultar relatórios de estudos semelhantes e contactos telefónicos do chefe do bairro.

c) Empresa B – M-KOPA (empresa fornecedora dos painéis solares).

Infelizmente, não foi possível um contacto directo com esta entidade, no entanto, através do seu *website* foi possível obter informação acerca do tipo de painéis solares existentes com os seus respectivos custos e métodos possíveis de pagamentos (prestação mensal).

De referir que os resultados provenientes desta investigação não têm como finalidade a obtenção ou prossecução do lucro para as Empresas ou Governo, mas sim uma finalidade de explorar soluções que possam melhorar as condições de vida (bem-estar, educação, saúde, etc) dos agregados familiares no bairro de Chigubuta B.

As empresas acima apresentadas, *GreenLight* e *M-Kopa*, são empresas que para além de participarem em projectos semelhantes¹⁷ têm todo o interesse em realizar projectos desta natureza.

3.2 QUESTÃO, SUB-QUESTÕES E HIPÓTESES DO PROJECTO

Neste ponto, é importante começar por determinar qual a questão pertinente da dissertação, quais as suas sub-questões a avaliar e as suas respectivas hipóteses que se pretende testar. A questão, sub-questões e hipóteses, apresentadas no quadro 3 na página seguinte, pretendem assim perceber se realmente existe ou não viabilidade e sustentabilidade do modelo negócio face às expectativas reais dos agregados familiares¹⁸.

Só fará sentido dar continuidade aos resultados provenientes da dissertação se realmente as expectativas dos agregados familiares e suas condições vão ao encontro com o modelo de negócio proposto. Caso contrário o projecto corre o risco de ser um falhanço.

¹⁷ De destacar os projectos referentes ao estudo de mercado realizado pela empresa *Greenlight* “*Market Study for Solar Energy Systems in Porto Henrique and Chigubuta Villages*” em Moçambique e os projectos *M-Kopa Solar* e *M-Kopa TV* implementados no Quénia.

¹⁸ No que diz respeito aos aspectos relacionados acerca da especificação do modelo de negócio do Projecto, estes serão tratados a *posteriori* após a realização da dissertação de Mestrado.

Neste sentido são apresentados no quadro 3 a questão, sub-questões e hipóteses referente a esta investigação.

Quadro 3. Questão, Sub-questões e hipóteses do Projecto

| |
|---|
| Questão |
| 1. <i>“Será a implementação de painéis solares fotovoltaicos, no bairro Chigubuta B, uma solução viável e sustentável”?</i> |
| Sub-Questões |
| 2a. Os agregados familiares apresentam condições económicas necessárias para adquirirem os painéis solares pré-seleccionados? |
| 2b. Estarão os agregados familiares interessados em obter os painéis solares? |
| 2c. Será a média do rendimento mensal superior ao salário mínimo moçambicano? |
| 2d. Serão as médias do rendimento mensal diferentes entre os grupos que seleccionaram o painel solar M-Kopa 5 e M-Kopa 600? |
| 2e. Será que existe relação entre o rendimento mensal dos agregados familiares e a selecção do painel solar? |
| 2f. Será que existe relação entre a selecção do painel solar e a disponibilidade a pagar? |
| 2g. Será que existe relação entre a habilitação literária e o painel solar seleccionado? |
| 2h. Será que existe relação entre o rendimento mensal dos agregados familiares e a disponibilidade a pagar? |
| 2i. Será que existe relação entre o rendimento mensal e a habilitação literária? |
| 2j. Será que existe relação entre o rendimento mensal e a poupança mensal? |
| 2k. Será que existe relação entre a habilitação literária e a disponibilidade a pagar? |
| 2l. Será que existe relação entre a disponibilidade a pagar e a poupança mensal? |

| |
|---|
| 2m. Será que existe relação entre a selecção do painel solar e o custo mensal do painel solar? |
| 2n. Será que existe relação entre a selecção do painel solar e o conhecimento de energia solar? |
| 2o. Será que existe relação entre o rendimento mensal e total de gastos mensal? |
| 2p. Serão os indicadores Económico e Conhecimento Solar capazes de prever a selecção do painel solar pelos agregados familiares elegíveis? |
| Hipóteses |
| Os agregados familiares apresentam condições mínimas necessárias para aderirem ao projecto. |
| Os agregados familiares estão interessados em aderir ao projecto. |
| Existência de factores que contribuem para o interesse dos agregados familiares em aderir ao projecto (rendimento mensal, custo mensal de aquisição do painel, poupança mensal, disponibilidade a pagar e a habilitação literária). |
| Elaboração de indicador Económico e Conhecimento Solar passível de prever a selecção do painel solar. |

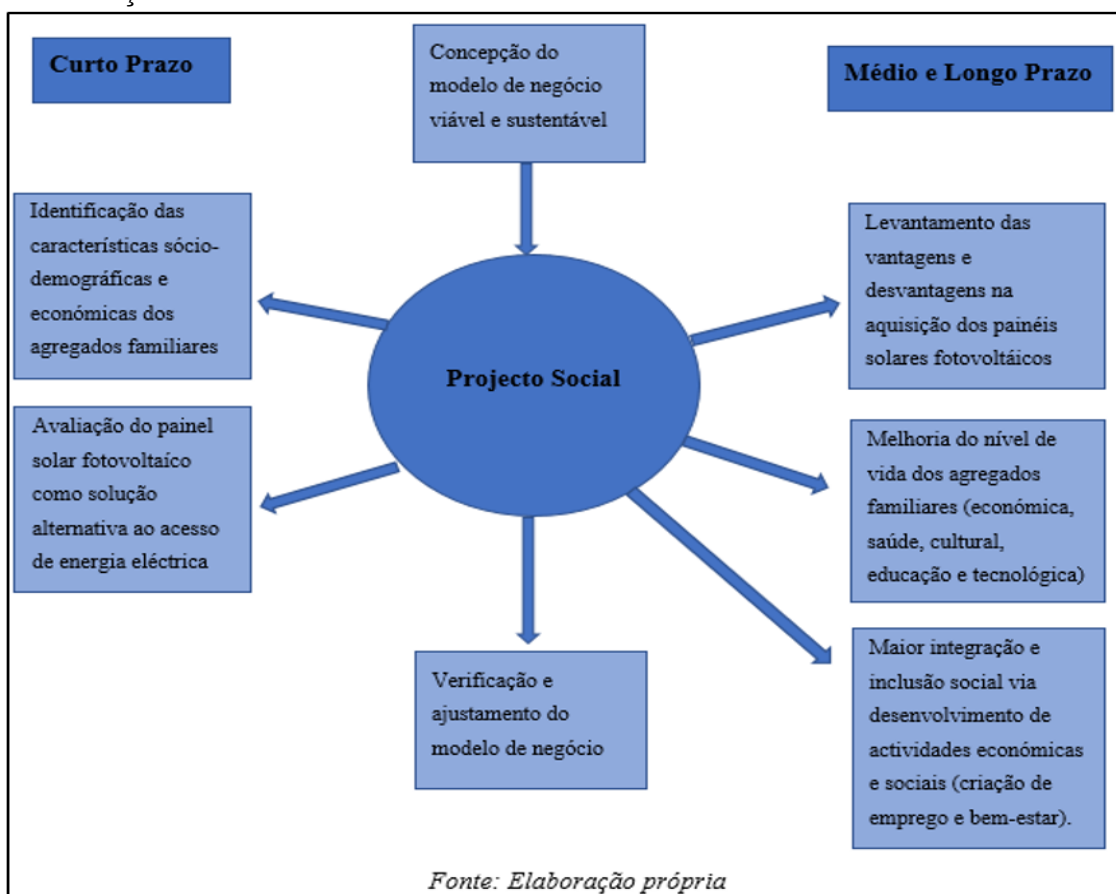
Fonte: Elaboração Própria

No entanto, caso se verifique a sustentabilidade/viabilidade do modelo de negócio face as expectativas dos agregados familiares deve-se implementar a segunda componente do projecto que consiste em medir quais as diferenças ocorridas nos agregados familiares (que aderiram ao projecto) desde o momento inicial face a momentos futuros (anuais). Assim, será possível perceber o impacto que o painel solar causa ao agregado familiar nas diversas componentes (saúde, educação, social, cultural, económica, etc).

3.3 OBJECTIVOS DA DISSERTAÇÃO

Os objectivos da dissertação se encontram sintetizados na figura 4, apresentada na página seguinte.

Figura 4. Objectivos de curto, médio e longo prazo do estudo da dissertação



Conforme mostra a Figura 4, o cenário futuro deste projecto social pretende verificar se o acesso a energia solar, por parte dos agregados familiares, pode conduzir a uma melhoria do seu bem-estar, maior integração social e ainda contribuir para a diminuição da delapidação dos recursos naturais. No entanto, a investigação para esta dissertação contempla apenas os objectivos de curto prazo. Isto porque os objectivos de médio e longo prazo só serão possíveis avaliar após a instalação dos painéis solares.

3.4 ESPECIFICAÇÃO DA METODOLOGIA

De acordo com Santos (1999) uma investigação/pesquisa pode ser definida como sendo o melhor processo de chegar a soluções fiáveis para problemas, através de recolhas planeadas, sistemáticas e respectiva interpretação de dados.

Triviños (1995) e Richardson (1999) classificam o trabalho de pesquisa, quanto ao método, em dois grandes grupos: o quantitativo e o qualitativo, diferenciando-os não só pela sistemática de cada um, mas, sobretudo pela

forma de abordagem do problema. Segundo os autores o método quantitativo caracteriza-se pelo emprego da quantificação tanto nas modalidades de coleta de informações quanto no tratamento delas via técnicas estatísticas. Afirmam ainda que o método qualitativo não emprega um instrumental estatístico como base do processo de análise de um problema. A abordagem qualitativa de um problema é da opção do investigador e justifica-se por ser uma forma adequada para entender a natureza de um fenómeno social. Contudo os autores defendem que os conjuntos de dados quantitativo e qualitativo não se opõem mas sim complementam-se, pois a realidade que eles abrangem interage dinamicamente, surgindo assim, a abordagem quantitativo-qualitativa. Desta forma, esta foi a abordagem realizada na pesquisa desta dissertação. Ou seja, a dissertação assenta na realização de uma pesquisa, tanto qualitativa como quantitativa (metodologia mista), de forma a descobrir respostas para problemas através do emprego de procedimentos científicos e estatísticos. A pesquisa obteve, de uma amostra representativa de agregados familiares do bairro de Chigubuta B, as suas características e aspectos sociais, económicos, demográficos e ainda uma compreensão mais profunda das suas práticas e conhecimento acerca da energia doméstica e disposição para adoptar o modelo *Solar Home System* (SHS)¹⁹. Segundo Gil (1999) afirma que uma pesquisa exploratória visa desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e idéias, com vista na formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores. Sendo assim, esta pesquisa para além de apresentar uma tipologia descritiva, isto porque incide sobre a descrição das características do bairro de Chigubuta B, também apresenta uma tipologia inferencial, isto porque estabelece relações entre variáveis através de teste de hipóteses. No que diz respeito ao meio de condução da pesquisa, esta foi realizada através de um inquérito por via do método de entrevista pessoal. O

¹⁹ Ver anexo C (Painéis Solares da *M-Kopa*).

instrumento usado para a realização do inquérito é o questionário²⁰, tendo este sido acompanhado por exercícios interativos.

O questionário foi elaborado tendo por base os questionários dos inquéritos socio-económicos realizados pelas empresas de consultoria Métier e Greenlight e o questionário do censo da população de 2007 realizado pelo Instituto Nacional de Estatística (INE).

De referir que a pesquisa realizada pela empresa da Greenlight teve como meta calcular a DaP dos agregados familiares em diversos bairros. A DaP foi calculada tendo em conta diferentes cenários de preços e tipos de painéis solares. Este estudo²¹ realizado apresentou objectivos semelhantes ao que se pretendeu alcançar nesta dissertação, no entanto, a pesquisa da Greenlight recorreu a uma base amostral e metodologia mais robusta e complexa face à utilizada nesta dissertação.

No que diz respeito as pesquisas realizadas pela empresa Métier, de destacar o projecto dos perfis distritais²². A realização de um perfil distrital teve como sua composição a informação de diversos aspectos (socioeconómicos, culturais, demográficos, etc,) tendo esta sido fornecida pelos diversos serviços distritais e entidades credíveis.

Desta forma, com a recolha de dados/informação dos agregados familiares que o questionário permitiu recolher foi possível mensurar e testar os aspectos que se pretende estudar. O questionário utilizado para a dissertação apresenta uma estrutura de 9 Secções com um total de 58 perguntas. Sendo este composto por um diverso tipo de perguntas, consoante a natureza destas. As perguntas fechadas (exemplo: sobre o número total de membros familiares que têm, sobre a sua percepção acerca do sistema solar, etc), perguntas com opções de resposta (exemplo: vantagens do painel solar, fontes de energia que usa para iluminação,

²⁰ Ver anexo B (Questionário).

²¹ Refere-se ao Estudo de Mercado para sistemas de energia solar realizado nos bairros de Porto Henrique e Chigubuta.

²² Refere-se ao Pesquisa realizada pela empresa Métier referente a elaboração dos 128 perfis distritais de Moçambique. De destacar que tido em conta o perfil distrital de Namaacha, pois é neste distrito que se enquadra o bairro de Chigubuta B.

animais domésticos e bens que possui, etc) e ainda perguntas abertas (exemplo: o que acha do painel solar, etc).

Sendo assim, conforme consta no quadro 4, é apresentado a estrutura do questionário por secções, título, sua descrição e qual a fonte de informação recorrida.

Quadro 4. Estrutura do Questionário por secção, título, descrição e fonte de informação

| Secção | Título | Descrição | Fonte de Informação |
|---------------|--|---|---|
| A | Informação do Questionário e local de resposta | Localização do agregado familiar | Elaboração própria |
| B | Informação Socio-Demográfica | Caracterização socio-demográfica do agregado familiar | Métier (Perfil Distrital de Namaacha, 2015) |
| C | Informação energética | Aspectos relacionados acerca da componente energética | Greenlight (Estudo de Mercado para sistemas de energia solar realizado nos bairros de Porto Henrique e Chigubuta, 2017) |
| D | Posse de bens | Perfil do agregado familiar consoante os bens possuídos | INE (Censo da População, 2007) |
| E | Conhecimento do Sistema Solar | Aspectos relacionados com o conhecimento do agregado familiar sobre o sistema solar | Greenlight (Estudo de Mercado para sistemas de energia solar realizado nos bairros de Porto Henrique e Chigubuta, 2017) |
| F | Rendimento Familiar | Caracterização económica do agregado familiar com base no rendimento | INE (Censo da População, 2007) |
| G | Despesa Familiar | Caracterização económica do agregado familiar com base na despesa | INE (Censo da População, 2007) |
| H | Jogo Interactivo | Perfil do comportamento do agregado familiar acerca da sua aquisição do painel solar face aos | Greenlight (Estudo de Mercado para sistemas de energia solar realizado nos bairros de |

| | | | |
|---|---------------------|--|-----------------------------------|
| | | preços e serviços que o painel oferece | Porto Henrique e Chigubuta, 2017) |
| I | Final da Entrevista | Observações do entrevistador e agregado familiar | Elaboração própria |

Fonte: *Elaboração Própria*

Contudo, é importante referir que alguns cuidados foram tidos em conta aquando a elaboração do questionário. Estes cuidados encontram-se alinhados com os cuidados que o autor Gil (1991) referenciou, sendo eles:

- ✚ existência de um cabeçalho que informe o objectivo da pesquisa, a importância das respostas e as entidade promotoras do projecto;
- ✚ as alternativas para as questões fechadas devem ser exaustivas de modo a cobrir todas as possíveis respostas;
- ✚ as questões devem ser redigidas de forma clara e precisa, considerando o nível educacional dos respondentes;
- ✚ as questões devem possibilitar uma única interpretação e conter uma única ideia;
- ✚ somente questões relacionadas ao problema devem ser incluídas;
- ✚ o respondente não deve sentir-se incomodado ou constrangido para responder as questões;
- ✚ as perguntas não devem induzir as respostas;
- ✚ a sequência das perguntas deve ser considerada;
- ✚ deve-se iniciar pelas perguntas mais simples e terminar com as mais complexas;
- ✚ existência de instruções sobre como preencher correctamente o questionário; e
- ✚ a apresentação gráfica do jogo interactiva deve ser observada, procurando facilitar a decisão do respondente.

Importa ainda referir que foi realizado um pré-teste²³ do questionário, aquando a formação dos inquiridores. Este pré-teste foi importante, pois permitiu que ocorresse algumas alterações acerca do formato das opções de respostas e ainda na forma de como eram realizadas as perguntas do

²³ Refere-se a realização de entrevistas em sala, onde para além de detectar erros no questionário permitiu também treinar os inquiridores sobre como aplicar o instrumento.

questionário. Criou assim um questionário mais refinado, garantido assim que o que se pretendeu estudar fosse alcançado.

Quanto aos jogos interativos, estes permitiram identificar qual o tipo de painel que o agregado familiar gostaria de adquirir consoante a sua funcionalidade e qual o valor que estaria disposto a pagar²⁴.

Desta forma, os jogos interactivos seguiram o Método de Valoração Contingencial (MVC). Este método permitiu identificar quão os agregados familiares estão dispostos a pagar pelo painel solar (DaP mensal)²⁵. De referir que o MVC consiste numa forma de determinação do valor de bens não incluídos no mercado. Segundo Antunes (2010) este método foi inicialmente desenvolvido para a valoração de bens ambientais.

De acordo com Mattos (2006) a tipologia de valor deste método insere-se no método directo. O método de valoração contingente é usado para valorar recursos, que não segue o sistema de preço do mercado.

O jogo interactivo permite simular ou criar uma situação hipotética de modo a que o agregado familiar atribua um valor monetário ao painel solar (mercados hipotéticos). A decisão do respondente para os dois exercícios do jogo foi acompanhado por uma questão de confirmação do grau de certeza de resposta. O grau varia de 0 (quando não tem a certeza da sua resposta) a 10 (quando tem a total certeza da sua resposta). É um método de valoração que já foi usado por autores, como Thompson et al (2002), com o intuito de excluir valores da DaP com um nível de certeza inferior a 9.

De referir ainda que antes da aplicação do jogo interactivo o entrevistador informou e explicou ao respondente as regras do jogo (que trata-se de um cenário hipotético, para que serve este cenário e que deve responder como se fosse um cenário real). Deste modo, o formato proposto para a realização do jogo interactivo consiste no formato dicotómico, onde o agregado familiar deve responder “sim” ou “não” para um determinado

²⁴ Segue um Método de Valoração Contingencial (MVC) na medida em que quer mensurar a disposição a pagar pelo painel solar. Esta mensuração permitiu realizar a análise da identificação dos agregados familiares elegíveis, sendo esta análise retratada no capítulo 6.

²⁵ A DaP mensal é obtida através da pergunta H1 do questionário, estando esta inserida se secção do Jogo interactivo.

valor proposto para alienação do painel solar. Este procedimento vai ao encontro com o que os autores Bishop e Herberlein (1983) sugerem para questões dicotómicas em formato referendo.

No que diz respeito ao tipo de bem, o painel solar apresenta as características de um bem privado, pois o bem é divisível, a oferta e a procura é determinada pelas decisões individuais de produção e consumo. De acordo com Hayek (1945) o preço será determinado do confronto da tecnologia de produção e das preferências individuais. Desta forma, se o preço do painel se encontrar abaixo do preço do qual os agregados familiares estão dispostos a pagar então é muito provável que o projecto tenha sucesso.

No entanto, para além da análise referente a elegibilidade do agregado familiar²⁶ acima descrita foram realizados diversos testes de hipóteses e uma regressão logística binária com o intuito de perceber a relação entre as variáveis e a relevância entre os indicadores económico e conhecimento solar.

Segundo Guba (1981) e Guba e Lincoln (1988), todo o processo de pesquisa precisa de apresentar um valor próprio (*truth value*), aplicabilidade (*applicability*), consistência (*consistency*) e neutralidade (*neutrality*) de forma a ter valor científico. Desta forma, o rigor procurado, usando uma abordagem quantitativa, é conseguido usando critérios adicionais de validade interna e externa, fiabilidade e objectividade. Numa abordagem qualitativa se procura a confiabilidade (*trustworthiness*) através de critérios como a credibilidade (*credibility*), a transferibilidade (*transferability*), a consistência (*dependability*) e a aplicabilidade ou confirmabilidade (*confirmability*).

Desta forma, torna-se crucial identificar quais as fases e actividades que foram realizadas na elaboração desta pesquisa. Por outras palavras, a pesquisa apresentou um cronograma²⁷ de actividades em conformidade

²⁶ Se refere aos agregados familiares que apresentam uma DaP mensal superior ao custo mensal do painel e ainda apresentar uma poupança mensal superior a sua DaP mensa6l.

²⁷ Ver anexo A (Cronograma).

com o respectivo orçamento²⁸. Pois só assim pode-se evitar a ocorrência de problemas financeiros/logísticos.

3.5 FASES PRÉVIAS PARA A ELABORAÇÃO DO INQUÉRITO

A dissertação assenta numa pesquisa sobre a viabilidade económica e financeira para a introdução de painéis solares no bairro de Chigubuta B. Esta pesquisa no futuro poderá permitir o desenvolvimento de um modelo de negócio caso os agregados familiares apresentem interesse e condições mínimas necessárias para a aquisição do painel fotovoltaico. A natureza dos dados desta pesquisa assenta na recolha de dados e informação primária na perspectiva em que ainda não existia informações e dados sobre o que se pretendia estudar. Ou seja, só os agregados familiares é que conseguiram fornecer estas informações e dados. No entanto foram também usados dados secundários, fornecidos pela empresa Greenlight (relatórios de inquéritos semelhantes) e Métier (relatórios do perfil distrital de Namaacha) com o intuito de orientar qual o caminho que se devia seguir na realização do inquérito para esta pesquisa.

O cronograma de actividades que consta em anexo apresenta as actividades realizadas. Destacando-se na **primeira fase**:

- ✚ **Actividades preparatórias** – Nesta fase foi realizado a selecção do professor orientador, o cronograma de actividades e a pesquisa e recolha de material necessário para a realização da dissertação.

A **segunda fase** foi destinado a entrega dos documentos necessários à Universidade do Minho relacionados com a elaboração da dissertação. Tendo sido também fornecido ao professor orientador a versão final do projecto da dissertação.

A **terceira fase** se apresenta composta por três componentes. Onde a primeira é direccionada à estrutura e redacção da dissertação, a segunda dirigida à elaboração do inquérito e a terceira relacionada com a realização dos testes de hipóteses e regressão logística binária. Sendo assim, na segunda componente começou-se por:

²⁸ Ver anexo F (Orçamento).

- ✚ **Solicitar a aprovação da realização do inquérito** às entidades governamentais, especificamente ao Governo Distrital de Namaacha e por último ao Chefe do Bairro de Chigubuta B. Isto porque, só assim se garantiu que as entrevistas fossem realizadas com sucesso.
- ✚ **Criar o protocolo do inquérito** (manual do inquiridor, questionário²⁹; jogo interactivo e aplicativo) – No manual do inquiridor consta a informação sobre os objectivos do inquérito, a metodologia de selecção dos respondentes no campo, o código de conduta do inquiridor e ainda as responsabilidades e direitos do inquiridor. Este manual foi fornecido aos inquiridores no momento da sua formação. O questionário foi o instrumento aplicado para a recolha de informação. O aplicativo é o *software*³⁰ que foi incorporado nos *tablets*, sendo este o instrumento que os Inquiridores usaram para aplicar o questionário. Ou seja, a entrevista³¹ não foi realizada em formato papel, mas sim em formato digital. A razão disto centra-se no facto deste método permitir o acesso imediato a informação que esta a ser recolhida. Isto permitiu que a supervisão e controlo dos dados fosse mais activa e imediata, permitindo assim uma diminuição da percentagem de erros e garantindo questionários com maior qualidade de informação. Outro aspecto a referir é que esta forma de inquirir permite uma maior interacção entre o inquiridor e o respondente, especialmente no que diz respeito a aplicação do jogo interactivo³². De referir que este método facilitou o preenchimento e evitou o processamento ou digitalização dos

²⁹ A natureza do questionário aplicado é de perguntas fechadas, pois as perguntas ou as afirmações apresentam categorias ou alternativas de respostas fixas pré-estabelecidas.

³⁰ Refere-se ao aplicativo da *Doforms*.

³¹ A entrevistas foram realizadas através do método de contacto directo. Quer isto dizer que o inquiridor aplica o questionário directamente. Onde explica e discute os objectivos da pesquisa e do questionário e responde a dúvidas que os entrevistados possam ter em certas perguntas. O contacto directo foi individual e não em grupo, ou seja, para cada entrevista só respondeu o responsável do agregado familiar.

³² A maior interacção entre o inquiridor e respondente resulta do impacto que o jogo interactivo cria. O nível de atenção e participação do respondente tende a aumentar, ou seja, o jogo interactivo funciona assim como um instrumento de eliciação ao respondente. O jogo interactivo encontra-se no anexo C.

questionários, contribuindo assim para a realização do inquérito de uma forma menos custosa (tanto financeiro como temporal); e

✚ **Realizar o teste piloto** – Esta actividade permitiu assim testar a versão do questionário/aplicativo e o jogo interactivo antes da sua aplicação final na fase de trabalho de campo. Esta actividade de pré-teste foi realizada na sala da formação. Onde os inquiridores simularam diversas entrevistas entre eles. Após o pré-teste foram executadas as devidas alterações (melhoria da consistência ou estrutura do questionário, correcção da forma de aplicação das perguntas e opções de resposta destas e ainda a correcção de erros no aplicativo) permitindo assim um questionário mais fluído e coerente.

✚ **Definir a amostra** - Firestone (1990) argumenta que existem três tipos para a generalização dos resultados de um estudo empírico: i) a generalização da amostra para a população, ii) a generalização analítica ou relacionada à teoria e iii) a transferência caso a caso. A pesquisa desta dissertação focou o primeiro tipo, ou seja, as características da amostra representam as características da população. Neste sentido, é necessário que a amostra seja representativa. Esta representatividade é definida com base em seguintes critérios: a amplitude do universo (N), o nível de confiança (IC), erro de estimação (e) permitido e proporção da característica pesquisada no universo.

Existem diversos procedimentos usados para o cálculo do tamanho da amostra. Estes dependem basicamente da variável escolhida e do tamanho da população³³ (que pode ser considerada infinita se tiver mais de 100000 elementos ou finita se tiver menos de 100000 elementos). Nesta pesquisa foi determinado que a unidade respondente é nominal (agregados familiares), onde o tamanho da

³³ Procedimento seguido de acordo com as considerações de Mulenga (2006) e Richardson (1999).

amostra é calculado com o auxílio da expressão (1) visto a população ser finita.

Assumindo esta regra, é facilmente determinado o número de agregados familiares a inquirir (n) através da seguinte fórmula³⁴:

$$n = \frac{z^2 * p * q * N}{\epsilon^2 * (N - 1) + z^2 * p * q} \quad (1)$$

Onde:

n - tamanho mínimo da amostra

z - valor crítico obtido a partir do nível de confiança escolhido

ε - erro de estimação

N - tamanho da população

p - proporção da amostra com a característica pesquisada

q - proporção da amostra sem a característica pesquisada

De referir que quando não é referida a proporção da amostra com a característica pesquisada geralmente se usa p=q=50%.

✚ **Estabelecer o nível de confiança e valor crítico** - No que diz respeito ao nível de confiança os parâmetros definidos dependem de diversos factores (orçamento, número mínimo de entrevistas requeridas, margem de erro, etc). Não existe um fundamento estatístico que determina qual o valor percentual do IC. No entanto este valor é normalmente determinado pelos investigadores (por parte de quem financia a pesquisa e quem o executa). Segundo Fink (1995), recomenda-se que os inquéritos detenham 95% de IC e 5% de margem de erro (no máximo), no entanto, o inquérito foi realizado com um IC de 90% e margem de erro de 10%³⁵. Neste sentido, é possível afirmar que existe uma probabilidade de 90 em 100 de que qualquer resultado obtido na amostra seja válido para o universo. Ou seja, as inferências foram realizadas com 90% de segurança. Desta forma, o valor de z foi obtido da seguinte forma:

³⁴ A fórmula de cálculo da amostra consta no artigo “Metodologia da pesquisa: diretrizes para o cálculo do tamanho da amostra” realizado pelos autores Fontelles, M.J; Simões M.G; Almeida J.C e Fontelles R.G.S.

³⁵ A razão pela realização do inquérito com os critérios de 90% de IC e margem de erro de 10% deveu-se essencialmente as questões financeiras e logísticas.

Se $\gamma = 90$ então $2\Phi(z) = 0.90$ e $z = 1.645$.

✚ **Determinar o erro de estimação (ϵ)** – De acordo com Mulenga (2004) os resultados obtidos a partir de uma amostra não são rigorosamente exactos em relação à população. Isto porque existem erros cometidos na obtenção das estatísticas amostrais. Normalmente relacionados com a maneira como se escolhe a amostra e as possíveis relações entre as estatísticas e os parâmetros da população. Neste estudo, o erro de estimação foi determinado pela expressão seguinte:

$$\epsilon \leq |\mu - \bar{x}| \quad (2)$$

Onde:

ϵ - erro de estimação

μ - média da população

x - média da amostra

Desta forma, quando se pretende uma maior exactidão dos resultados deve-se então diminuir o erro e/ou aumentar o tamanho da amostra. Para este estudo optou-se por um erro de 10%.

Tendo sido considerados os seguintes valores de $z = 1,645$, $p = 50\%$, $q = 50\%$ e $\epsilon = 10\%$ obtém-se $n = 50$. Isto significa que a amostra deve conter pelo menos 50 agregados familiares. No entanto, como o bairro é composto por três quarteirões foi calculado o número de entrevistas por cada estrato/quarteirão. Este processo seguiu o método de amostragem estratificada proporcional³⁶, que consistiu em seleccionar nos estratos uma quantidade de unidades proporcional ao tamanho do estrato na população.

Neste sentido foi primeiro determinada a taxa de amostragem (f) que representa a razão entre o tamanho da amostra (n) e o tamanho da população (N), onde:

$$f = \frac{n}{N} \quad (3)$$

³⁶ Procedimento seguido de acordo com as considerações de Mulenga (2006) e Richardson (1999).

De seguida foi determinado o tamanho da amostra nos estratos, tendo sido calculadas com através de:

$$n_i = f * N_i \quad (4)$$

Onde:

n_i - representa o tamanho da amostra no estrato

f - é a taxa de amostragem

N_i - é o tamanho do estrato

✚ **Definir o método de selecção dos respondentes** – trata-se do método de selecção probabilístico ou aleatório, sendo a selecção dos agregados familiares (respondentes), dentro de cada estrato, determinada de forma aleatória simples. Os respondentes têm assim a mesma probabilidade de ser seleccionado. Foi realizada a técnica de sorteio/lotaria³⁷, começando pela enumeração dos agregados familiares de 1 a N para cada quarteirão. Ou seja, foram escritos os números (**ID**) de cada agregado familiar em pedaços de papel e introduzidos num plástico. De seguida, retiraram-se os papéis consoante o n (amostra) que se pretendia para cada quarteirão. Por último, de referir que as entrevistas foram realizadas nas habitações dos agregados familiares.

O inquérito por questionário foi realizado entre os dias 06 a 09 de Fevereiro de 2019. O inquérito foi administrado de forma directa, tendo cada responsável do agregado familiar respondido às perguntas realizadas pelo entrevistador. De salientar algumas dificuldades, verificadas durante a realização do inquérito, tal como a impossibilidade de realizar o inquérito com alguns agregados familiares por se encontrarem ausentes ou ocupados naquele momento. Para estes casos, optou-se por realizar as entrevistas num momento a posterior (no mesmo dia). Felizmente, acabou por ser possível realizar todas as entrevistas dos agregados familiares seleccionados. A

³⁷ Procedimento seguido de acordo com as considerações de Mulenga (2006) e Mutimucuo (2009).

informação referente as entrevistas realizadas consta no quadro 5 ilustrado abaixo.

Quadro 5. Distribuição de entrevistas realizadas no bairro de Chigubuta B por quarteirão e data

| Data | Quarteirão | Entrevistas Realizadas |
|--------------|------------|------------------------|
| 06-02-2019 | 1 | 15 |
| 07-02-2019 | 1 | 11 |
| 08-02-2019 | 2 | 10 |
| 09-02-2019 | 3 | 15 |
| TOTAL | - | 51 |

Fonte: *Elaboração Própria*

De referir ainda que foi realizado a recolha de informação acerca dos constrangimentos, o acesso aos serviços básicos (saúde, educação, etc) e identificação dos hábitos e costumes dos residentes no Bairro de Chigubuta B através do método de pesquisa básica pura. Onde se recorreu a uma curta entrevista de natureza aberta com o chefe do Bairro.

- ✚ **Análise do preenchimento dos questionários** – Nesta etapa foi realizado a verificação de todos os questionários, ou seja, se estes foram devidamente preenchidos (se não ocorreram casos de *missing values*, se os respondentes são mesmos os chefes dos agregados familiares; se as respostas são consistentes, etc);

No que diz respeito a terceira componente, foi realizado a:

- ✚ **Extracção e análise dos outputs** – Foram extraídos quadros e gráficos referentes à informação recolhida, especificamente ao número total de entrevistas realizadas; gráficos e quadros com a distribuição sócio-demográfica e económica dos agregados familiares do Bairro de Chigubuta B, destacando-se os quadros e gráficos sobre as principais fontes de energia utilizadas para a iluminação, bens de posse, rendimento mensal, gasto mensal e sua DaP mensal. Para além disto, conseguiu-se obter informação acerca da consciencialização dos agregados familiares da energia solar, funcionamento do dinheiro móvel (*M-Pesa*)³⁸.

³⁸ A M-PESA é um serviço bancário móvel que permite aos usuários armazenar e transferir dinheiro através dos seus telemóveis. A M-PESA foi originalmente introduzida no Quênia como uma forma alternativa para que a

A terceira e última componente desta fase diz respeito aos procedimentos estatísticos de análise, realizados após a recolha de informação. Estes procedimentos utilizados se encontram descritos de forma mais aprofundada no próximo capítulo.

Por último, de referir que será realizado o processo de *member checks*. Segundo Guba (1981) e Guba e Lincoln (1988), o processo designado por *member checks*, consiste em devolver aos participantes do estudo os resultados da análise feita pelo investigador as informações que lhe forneceram, para que estes possam confirmar se as interpretações do investigador reflectem de facto as suas experiências/ideias/sentimentos. Esta actividade só será realizada após aprovação da dissertação por parte da Universidade do Minho. Após esta aprovação será entregue uma cópia da dissertação ao Chefe do Bairro de Chigubuta B.

população sem acesso aos bancos possam ter acesso a serviços financeiros. A M-PESA é uma mistura de duas entidades onde M significa móvel e Pesa significa pagamento na língua suaíli.

4. PROCEDIMENTOS ESTATÍSTICOS DE ANÁLISE

4.1 ASPECTOS SOCIO-DEMOGRÁFICOS DOS AGREGADOS FAMILIARES

Este capítulo consiste em apresentar os procedimentos estatísticos realizados após a realização do inquérito. Começou-se por criar a base de dados no aplicativo *Excel* e *SPSS*.

No entanto, de referir que a análise de dados foi basicamente quantitativa. A aplicação *Excel* apresenta um conjunto de funções e procedimentos para a análise de dados (*data analysis* e *pivot table*). No entanto, antes da realização das análises descritivas (univariadas e bivariadas) foram realizadas as verificações de todos os campos de resposta para todas as entrevistas. Deste modo, se evitou a existência dos *missing cases* na base de dados final. Para todos os casos detectados de *missing cases* os entrevistadores realizaram as chamadas telefónicas de modo a corrigir essas respostas. No entanto, de referir que também foi utilizado o *software SPSS* com o intuito de estimar os valores em falta referente ao Rendimento mensal dos agregados familiares. O método estatístico em causa é denominado por Máxima Verosimilhança³⁹.

De seguida, procedeu-se as análises descritivas (univariadas e bivariadas) onde foram calculadas as frequências absolutas⁴⁰ e relativas⁴¹ referentes às questões de estudo pré-estabelecidas. Desta forma, procedeu-se a extracção dos quadros e gráficos, através da aplicação *Excel*, sendo estes elementos ilustrativos das características socio-demográficas do Bairro de Chigubuta B, destacando-se:

- ✚ % de homens no Bairro;
- ✚ % de mulheres no Bairro;
- ✚ % de crianças no Bairro;

³⁹ Segundo Botelho, M., Laureano, R. (2017) o método de estimação iterativo por Máxima Verosimilhança é realizado em duas etapas. Na primeira, a etapa de estimação, os valores em falta são estimados em função dos dados observados e na segunda, a etapa de maximização, a função de verosimilhança é maximizada.

⁴⁰ De acordo com Laponi, J.C. (2005) a frequência absoluta representa o número de observações pertencentes a uma determinada classe. Determinada através da função *countif*.

⁴¹ De acordo com Laponi, J.C. (2005) a frequência relativa é a razão entre o número de observações pertencentes a uma determinada classe e o número total de elementos do conjunto de dados a analisar. Determinada através da função *count*.

- ✚ % agregados familiares, segundo sua dimensão;
- ✚ % de agregados familiares, por nível educativo;
- ✚ % de agregados familiares, por material da habitação;
- ✚ % de agregados familiares, por tipo de habitação; e
- ✚ % de agregados familiares, segundo suas condições básicas existentes.

4.2 ASPECTOS RELACIONADOS COM O CONSUMO ENERGÉTICO DOS AGREGADOS FAMILIARES

Seguiu o mesmo processo acima descrito, onde os quadros e gráficos extraídos, através da aplicação *Excel*, apresentam as características referente ao consumo energético do Bairro de Chigubuta B, destacando-se:

- ✚ % de agregados familiares por principal fonte de energia eléctrica;
- ✚ % de agregados familiares por principal fonte de iluminação;
- ✚ % de agregados familiares com painéis solares;
- ✚ % de agregados familiares segundo seu conhecimento da energia solar;
- ✚ % de agregados familiares segundo desejo em adquirir algum tipo de energia solar.

4.3 ASPECTOS ECONÓMICOS E MÉTODO DE AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES DOS AGREGADOS FAMILIARES

A avaliação das condições necessárias para que os agregados familiares se tornem elegíveis para a aquisição dos painéis solares dependeu essencialmente dos rendimentos, poupança, dos seus gastos e da sua DaP. Esta análise foi realizada para cada agregado familiar, onde foi tido em conta o valor de aquisição do painel da empresa *M-Kopa*. Este procedimento foi realizado no aplicativo *Excel*, onde foi criado uma matriz (extraída da base de dados) com as variáveis ID; Rendimento Mensal; Total do Gasto Mensal e Poupança Mensal⁴². Desta forma, conseguiu-se perceber se o agregado familiar tem as condições necessárias para adquirir o painel solar. No entanto, foi preciso também ter em conta a vontade de o agregado familiar em adquirir o painel solar.

⁴² As variáveis obtidas seguiram o mesmo procedimento estatístico realizado pela empresa Greenlight referente ao Estudo de Mercado para sistemas de energia solar realizado nos bairros de Porto Henrique e Chigubuta.

Destacam-se assim os seguintes aspectos no Bairro:

- ✚ % de agregados familiares por actividade económica;
- ✚ % agregados familiares segundo seu rendimento mensal;
- ✚ Média do Rendimento mensal do Bairro;
- ✚ % de agregados familiares, segundo valor do seu efectivo pecuário;
- ✚ % de agregados familiares segundo sua despesa mensal;
- ✚ Média do Gasto mensal do Bairro;
- ✚ % de agregados familiares segundo sua despesa mensal por actividade;
- ✚ % agregados familiares segundo sua poupança mensal; e
- ✚ Média da Poupança mensal do Bairro.

4.4 OUTROS PROCEDIMENTOS ESTATÍSTICOS

Os procedimentos estatísticos com o intuito de realizar a descrição socio-económica do Bairro de Chigubuta B e a identificação da elegibilidade da proporção de agregados familiares referente a aquisição de um painel solar foram realizados conforme consta no quadro 6.

Para além disso, foram realizados procedimentos estatísticos, teste de hipóteses, com o objectivo de detectar as relações ou correlações existentes entre as variáveis. Este procedimentos realizados constam no quadro 6, apresentado de seguida.

Quadro 6. Procedimentos estatísticos realizados

| ID | Sub-Questões | Procedimentos Estatísticos | Variáveis |
|----|---|------------------------------|---|
| 1 | “Será a implementação de painéis solares fotovoltaicos, no bairro Chigubuta B, uma solução viável e sustentável”? | Estatística descritiva | Conhecimento de energia solar, Rendimento mensal, Disponibilidade a pagar, Poupança mensal, Energia eléctrica e Gostaria de adquirir painel solar |
| 2a | Os agregados familiares apresentam condições económicas necessárias para adquirirem os painéis solares pré-seleccionados? | Estatística descritiva | Poupança Mensal, Custo Mensal do painel solar, Rendimento Mensal e Disponibilidade a pagar |
| 2b | Estarão os agregados familiares interessados em obter os painéis solares? | Estatística descritiva | Gostaria de adquirir painel solar |
| 2c | Será a média do rendimento mensal dos agregados familiares superior ao | Teste de hipóteses - Teste T | Rendimento Mensal e Média do salário mínimo moçambicano |

| | | | |
|----|--|--|--|
| | salário mínimo moçambicano? | | |
| 2d | Serão as médias do rendimento mensal dos agregados familiares diferentes entre os grupos que seleccionaram o painel solar M-Kopa 5 e M-Kopa 600? | Teste de hipóteses - Mann-Whitney U | Rendimento Mensal e Selecção do painel solar |
| 2e | Será que existe relação entre o rendimento mensal dos agregados familiares e a selecção do painel solar? | Teste de hipóteses - Coeficiente de correlação ordinal de Spearman | Rendimento Mensal e Selecção do painel solar |
| 2f | Será que existe relação entre a selecção do painel solar e a disponibilidade a pagar? | Teste de hipóteses - Coeficiente de correlação ordinal de Spearman | Disponibilidade a pagar e Selecção do painel solar |
| 2g | Será que existe relação entre a habilitação literária e o painel solar seleccionado? | Teste de hipóteses - Coeficiente de correlação ordinal de Spearman | Habilitação literária e Selecção do painel solar |
| 2h | Será que existe relação entre o rendimento mensal dos agregados familiares e a disponibilidade a pagar? | Teste de hipóteses - Coeficiente de correlação linear de Pearson | Rendimento Mensal e Disponibilidade a pagar |
| 2i | Será que existe relação entre o rendimento mensal e a habilitação literária? | Teste de hipóteses - Coeficiente de correlação ordinal de Spearman | Habilitação literária e Rendimento mensal |
| 2j | Será que existe relação entre o rendimento mensal e a poupança mensal? | Teste de hipóteses - Coeficiente de correlação linear de Pearson | Poupança mensal e Rendimento mensal |
| 2k | Será que existe relação entre a habilitação literária e a disponibilidade a pagar? | Teste de hipóteses - Coeficiente de correlação ordinal de Spearman | Habilitação literária e Disponibilidade a pagar |
| 2l | Será que existe relação entre a disponibilidade a pagar e a poupança mensal? | Teste de hipóteses - Coeficiente de correlação linear de Pearson | Poupança mensal e Disponibilidade a pagar |
| 2m | Será que existe relação entre a selecção do painel solar e o custo mensal do painel solar? | Teste de hipóteses - Coeficiente de correlação ordinal de Spearman | Custo mensal do painel solar e Selecção do painel solar |
| 2n | Será que existe relação entre a selecção do painel solar e o conhecimento de energia solar? | Teste de hipóteses - Coeficiente de correlação ordinal de Spearman | Conhecimento da energia solar e Selecção do painel solar |
| 2o | Será que existe relação entre o rendimento mensal e total de gastos mensal? | Teste de hipóteses - Coeficiente de correlação linear de Pearson | Rendimento mensal e Total de gastos mensal |
| 2p | Serão os indicadores Económico e Conhecimento | Regressão Logística Binária | Conhecimento de energia solar, Rendimento mensal, |

| | | | |
|--|--|--|---|
| | Solar capazes de prever a selecção do painel solar pelos agregados familiares elegíveis? | | Disponibilidade a pagar, Poupança mensal, Gostaria de adquirir painel solar, habilitação literária, Custo mensal do painel solar. |
|--|--|--|---|

Fonte: *Elaboração Própria*

4.4.1 Teste de hipótese - Teste T de Student⁴³

O teste t de *Student* foi introduzido em 1908 por William Sealy Gosset, químico da cervejaria Guinness em Dublin, Irlanda. Onde o nome *student* aparece por ser o seu pseudônimo.

O teste T verifica se existe evidência de diferenças estatisticamente significativas entre duas médias dentro de cada variável independente ou face a um valor de referência. É um teste que requer que a variável quantitativa siga uma distribuição normal ou ocorra a verificação do pressuposto do Teorema de Limite Central (TLC)⁴⁴.

4.4.2 Teste de hipóteses não paramétrico - *Mann-Whitney U*⁴⁵

O teste de *Mann-Whitney* é um teste que criado F. Wilcoxon em 1945, com o intuito de tendências centrais de duas amostras independentes de tamanhos iguais. No entanto, em 1947, H.B. Mann e D.R. Whitney generalizaram a técnica para amostras de tamanhos diferentes. Este teste é utilizado quando os requisitos do teste de t de student não são cumpridos (requisito de distribuição normal e homogeneidade das variâncias). O teste *Mann-Whitney* compara dois grupos não pareados, onde se pretende testar a igualdade de duas distribuições populacionais (variável quantitativa ou qualitativa ordinal). Este teste não paramétrico permite comparar as médias das ordenações (*mean rank*) de duas amostras aleatórias independentes.

4.4.3 Teste de hipóteses paramétrico - Coeficiente de correlação linear de *Pearson*⁴⁶

O coeficiente de correlação de *Pearson* (*r*) foi criado por Karl Person. Este teste mede a intensidade o grau da correlação linear entre duas variáveis

⁴³ Informação recolhida através do Wikipédia e Laureano R. (2013).

⁴⁴ TLC afirma que a distribuição da média amostral é aproximadamente normal quando $n > 30$. O TLC afirma que a violação deste pressuposto não põe em causa o resultado do teste.

⁴⁵ Informação recolhida de acordo com Laureano R. (2013).

⁴⁶ Informação recolhida de acordo com Laureano R. (2013).

quantitativas. É um índice que apresenta valores no intervalo de -1,0 e 1,0 inclusive, reflectindo assim a intensidade de uma relação linear entre dois conjuntos de dados. Quando $r = 1$ estamos perante uma correlação perfeita positiva entre as duas variáveis; $r = -1$ estamos perante uma correlação negativa perfeita entre as duas variáveis. Isto é, se uma variável aumenta, a outra variável sempre diminui; $r = 0$ ocorre quando as duas variáveis não apresentam uma relação linear.

4.4.4 Teste de hipóteses - Coeficiente de correlação ordinal de Spearman⁴⁷

O coeficiente de correlação de *Spearman* (ρ) foi criado por Charles Edward *Spearman*. Este teste mede a intensidade da relação entre variáveis ordinais, medindo a associação entre as ordenações (*rankings*) de duas variáveis. Este coeficiente não é sensível a assimetrias na distribuição, nem à presença de *outliers*, ou seja, não requer que as amostras sigam distribuição normal. É um procedimento estatístico alternativo ao coeficiente de *Pearson*. A correlação do ρ varia entre -1 e 1. Quanto mais próximo dos extremos se encontrar, maior será a associação entre as variáveis, podendo esta ser negativa ou positiva. Correlação negativa implica que as variáveis variam em sentido contrário, isto é, as categorias mais elevadas de uma variável estão associadas a categorias mais baixas da outra variável. Correlação positiva implica que as variáveis variam no mesmo sentido, isto é, as categorias mais elevadas de uma variável estão associadas a categorias mais elevadas de outra variável.

4.4.5 Regressão logística binária

A regressão logística binária é uma técnica utilizada para as ocasiões em que a variável dependente apresenta-se como sendo de natureza dicotômica ou binária. A variável binária assume dois valores, $Y_i = 0$ e $Y_i = 1$. Neste caso, 1 representa selecção de painel solar por parte do agregado familiar e 0 representa a não selecção de painel solar.

⁴⁷ Informação recolhida de acordo com Laureano R. (2013).

No que diz respeito as variáveis independentes, estas tanto podem ser categóricas ou não.

A regressão logística é um recurso que estima a probabilidade associada à ocorrência de determinado evento em face de um conjunto de variáveis explanatórias. Neste sentido, o resultado da análise fica contido no intervalo de zero a um. Desta forma, obtêm-se:

$$P(Y = 1) = \frac{1}{1 + e^{-g(x)}} \quad (5)$$

Onde:

$$g(x) = B_0 + B_1X_1 + \dots + B_pX_p \quad (6)$$

Y – Variável dependente dicotômica/binária;

X – Variáveis independentes;

B – Coeficientes

De referir ainda que os coeficientes são estimados pelo método da máxima verossimilhança, onde tende a procurar a melhor combinação de coeficientes de forma a maximizar a probabilidade da amostra ter sido observada.

Por último, de referir que a curva logística tende a apresentar um comportamento probabilístico no formato da letra S⁴⁸.

⁴⁸ Hosmer e Lemeshow (1989).

5. PERFIL DO BAIRRO DE CHIGUBUTA B

O objectivo deste estudo consiste em avaliar se o bairro de Chigubuta B detêm as condições necessárias à implementação de painéis solares fotovoltaicos, tendo em conta um modelo de negócio viável e sustentável. É, portanto, neste contexto que se insere a caracterização do bairro de Chigubuta B, através das análises univariadas. Disponibilizo assim a descrição do bairro, resultante duma abordagem participativa e centrada na avaliação da informação proveniente do inquérito.

5.1 LOCALIZAÇÃO E SUPERFÍCIE⁴⁹

O bairro de Chigubuta B se encontra inserido no distrito da Namaacha da Província de Maputo. Sendo o bairro composto por 3 quarteirões. O bairro faz fronteira com o bairro de Chigubuta A, encontrando-se a aproximadamente 20 kms do distrito de Boane. A sudoeste, aproximadamente 50 kms, dista o Posto Administrativo de Bela-Vista.

Figura 5. Localização geográfica do 2º Quarteirão do Bairro de Chigubuta B



Fonte: *Elaboração Própria*

⁴⁹ Image capturada através do satélite da google earth.

5.2 CLIMA E RELEVO

De acordo com a classificação Köppen, o clima do bairro de Chigubuta B é Tropical Húmido (AW) e “Seco de Estepe (BS)”. Onde predominam 2 estações: a quente e de pluviosidade elevada, entre Outubro e Abril; e a fresca e seca, entre Abril a Setembro.⁵⁰

5.3 CARACTERIZAÇÃO SOCIO-DEMOGRAFICA

Tendo em conta com a informação fornecida pelos três chefes dos quarteirões, o bairro de Chigubuta B é composto aproximadamente por um total de 185 agregados familiares. De modo a que a amostra seja representativa, é necessário realizar pelo menos 50 entrevistas, no entanto foram realizadas 51 entrevistas. O quadro 7 apresenta a distribuição da população por quarteirão e o número de entrevistas realizadas por quarteirão. De registar que o tamanho da amostra e seus respectivos estratos foram determinados tendo em conta 90% de IC, 10% erro de estimação, homogeneidade e heterogeneidade de 50% e com uma taxa de amostragem de 27.03%, sendo estes os critérios determinados acima no capítulo da Metodologia.

Quadro 7. Distribuição de agregados familiares por quarteirão e sua respectiva cobertura

| Chigubuta B | Agregados Familiares | Agregados Familiares Entrevistados |
|--------------|----------------------|------------------------------------|
| Quarteirão 1 | 95 | 26 |
| Quarteirão 2 | 38 | 10 |
| Quarteirão 3 | 52 | 15 |
| TOTAL | 185 | 51 |

Fonte: Elaboração Própria

5.3.1 Género e idade⁵¹

Com base na amostra definida para o bairro, se observa que existem 238 pessoas, das quais 119 são do sexo masculino e 119 são do sexo feminino. Desta forma, a estrutura demográfica é constituída por 50,0% de homens

⁵⁰ Informação estimada para o bairro de Chigubuta B, tendo em conta o perfil distrital de Namaacha de 2015 realizado pela Métier.

⁵¹ Os dados apresentados neste sub-capítulo são resultantes de uma amostra constituída por um IC de 90% e 10% erro de estimação.

e 50,0% de mulheres. Foi ainda registado que do total das pessoas, 108 são crianças⁵², o que representa aproximadamente 45,4% das pessoas. De referir ainda que do total de 51 entrevistas realizadas, 47,1% se refere a homens e 52,9% a mulheres. Estes dados podem ser consultados no quadro 8.

Quadro 8. Total de pessoas residentes e respondentes da amostra por sexo

| | Pessoas Residentes | Respondentes |
|------------------------------|---------------------------|---------------------|
| Bairro de Chigubuta B | 238 | 51 |
| Homens | 119 | 24 |
| Mulheres | 119 | 27 |
| Total de Crianças | 108 | - |

Fonte: Elaboração Própria

No que se refere a idade dos respondentes, se regista que a média da idade dos respondentes foi de aproximadamente de 46 anos.

5.3.2. Tamanho do agregado familiar⁵³

Na totalidade da amostra, o grupo sociológico mais significativo é o do tipo alargado, isto é, com um ou mais parentes para além de filhos e têm, em média, 5 pessoas (4.7 membros familiares por agregado familiar). Conforme consta no quadro 9, se observa que a maioria dos agregados familiares (43,1%) são constituídos por 3 a 5 membros familiares.

Quadro 9. Distribuição de Agregados familiares, segundo sua dimensão

| Bairro de Chigubuta B | % de Agregados Familiares por dimensão |
|------------------------------|---|
| 1 a 2 membros | 23,5 |
| 3 a 5 membros | 43,1 |
| 6 ou mais membros | 33,4 |

Fonte: Elaboração Própria

5.3.3. Língua materna e religião predominante⁵⁴

No que refere a língua materna, de registar que a população do bairro domina o Xichangana⁵⁵, no entanto, grande parte da população também tem conhecimento da língua portuguesa, sendo este domínio predominante

⁵² Foi considerado criança toda a pessoa com idade abaixo de 16 anos. A informação referente ao sexo da criança não foi recolhida por não ter sido considerada como relevante para o foco deste estudo.

⁵³ Os dados apresentados neste sub-capítulo são resultantes de uma amostra constituída por um IC de 90% e 10% erro de estimação.

⁵⁴ Informação obtida a partir do método de pesquisa básica pura. Tendo sido realizado uma curta entrevista de natureza aberta com o chefe do Bairro.

⁵⁵ Constatação em consonância com o anuário estatístico da Província de Maputo (2009) realizado pelo INE e o perfil distrital de Namaacha (2015) publicado pelo Ministério de Administração Estatal.

nos homens, dada a sua maior inserção na vida escolar e no mercado de trabalho. Quanto a religião, de registar que a religião predominante é a Sião/Zione⁵⁶.

5.3.4. Educação⁵⁷

No que diz respeito a escolarização, se observa que 90,2% dos agregados familiares tiveram pelo menos 1 membro do agregado familiar a frequentar um nível educativo. De acrescentar ainda que 9,8% dos agregados familiares nunca frequentaram algum nível educativo. Por último, de referir que o nível académico mais alto frequentado, por parte de algum membro do agregado familiar, é o ensino primário, com um registo de 47,1% e apenas 2,0% frequentaram o ensino superior. Estes dados, conforme apresentado no quadro 10, mostra que a amostra apresenta um nível de literacia relativamente baixo.

Quadro 10. Distribuição de Agregados familiares, por nível educativo

| Nível Académico mais alto frequentado | Frequência Absoluta | Frequência Relativa |
|---------------------------------------|---------------------|---------------------|
| Sem escolaridade (Não estudou) | 5 | 9,8 |
| Ensino primário (1º a 7º classe) | 24 | 47,1 |
| Ensino secundário (8º a 12º classe) | 21 | 41,1 |
| Ensino superior (universidade) | 1 | 2,0 |
| TOTAL | 51 | 100 |

Fonte: Elaboração Própria

5.3.5. Saúde⁵⁸

No que diz respeito aos aspectos relacionados com a componente da saúde, de registar que os casos mais notificados centram-se em torno da malária e diarreias.

⁵⁶ As Igrejas ziones (Zionist) surgiram na Zion City, Illinois, Estados Unidos da América, tendo sido fundada por J. Dowie em 1896. A principal característica consiste na invocação do Espírito Santo e na cura divina efectuada por meio da sua acção milagrosa. A Igreja zione é uma Igreja de comunidade localizada dentro da comunidade e sendo parte integrante da vida social comunitária. A sua estrutura gira em torno da figura carismática do pastor (*mufundisi*, em *tsonga*) sendo este o profeta (*muprofeta*), que possui o dom de invocar o Espírito Santo para efectuar a cura. A cura através da fé e de milagres constitui a atracção principal das Igrejas ziones. As Igrejas ziones se apresentam como alternativa ao sector moderno de saúde e aos curandeiros tradicionais.

⁵⁷ Os dados apresentados neste sub-capítulo são resultantes de uma amostra constituída por um IC de 90% e 10% erro de estimação.

⁵⁸ Informação obtida a partir do método de pesquisa básica pura. Tendo sido realizado uma curta entrevista de natureza aberta com o chefe do Bairro.

5.3.6. Características e tipo da habitação⁵⁹

As características de habitação, especialmente o tipo material usado na sua construção (cobertura, paredes e pavimento), são indicadores importantes do nível de vida dos agregados familiares. Isto porque, estes indicadores representam as características do parque habitacional duma sociedade, sendo assim, indicadores relevantes do nível de desenvolvimento socioeconómico.

De acordo com o quadro 11, se verifica um padrão comum dos materiais de construção caracterizado por:

- ✚ A maioria das casas tem paredes de blocos de cimento (51,0%) ou pau-a-pique (37,3%);
- ✚ A grande maioria das casas tem cobertura de chapas de zinco (98,0%); e
- ✚ A maior parte das casas tem pavimento de cimento (51,0%), seguido de sem nada (25,5%) e adobe (23,5%).

Quadro 11. Distribuição de Agregados familiares, por material da habitação

| Bairro de Chigubuta B | Frequência Absoluta | Frequência Relativa |
|-------------------------------|---------------------|---------------------|
| Paredes | 51 | 100% |
| Pau-a-pique | 19 | 37,3 |
| Alvenaria – Blocos de cimento | 26 | 51,0 |
| Tijolos de argila/adobe | 4 | 7,8 |
| Outro | 2 | 3,9 |
| Cobertura | 51 | 100% |
| Chapas de zinco | 50 | 98,0 |
| Capim/colmo/palmeira | 1 | 2,0 |
| Pavimento | 51 | 100% |
| Cimento, parquet ou mosaico | 26 | 51,0 |
| Adobe | 12 | 23,5 |
| Sem nada | 13 | 25,5 |

Fonte: *Elaboração Própria*

Desta forma, de acordo com o quadro 12 apresentado na página seguinte, verifica-se que o tipo de habitação dominante no bairro é a casa básica

⁵⁹ Os dados apresentados neste sub-capítulo são resultantes de uma amostra constituída por um IC de 90% e 10% erro de estimação.

(51,0%), sendo esta constituída por quartos e onde as casas de banho e cozinha se localizam fora da habitação principal.

Quadro 12. Distribuição de Agregados familiares, por tipo de habitação

| Tipo de Habitação | Frequência Absoluta | Frequência Relativa |
|--------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Básica ⁶⁰ | 26 | 51,0 |
| Palhota ⁶¹ | 25 | 49,0 |
| TOTAL | 51 | 100 |

Fonte: *Elaboração Própria*

5.3.7. Acesso a serviços básicos

Para além das características e tipo de habitação, as condições de vida também podem ser medidas pelo acesso aos serviços básicos de água e energia por parte da população. Sendo assim, estes indicadores também são relevantes para a medição do nível de desenvolvimento socioeconómico.

Energia⁶²

De acordo com a figura 6 apresentada na página seguinte, destaca-se que:

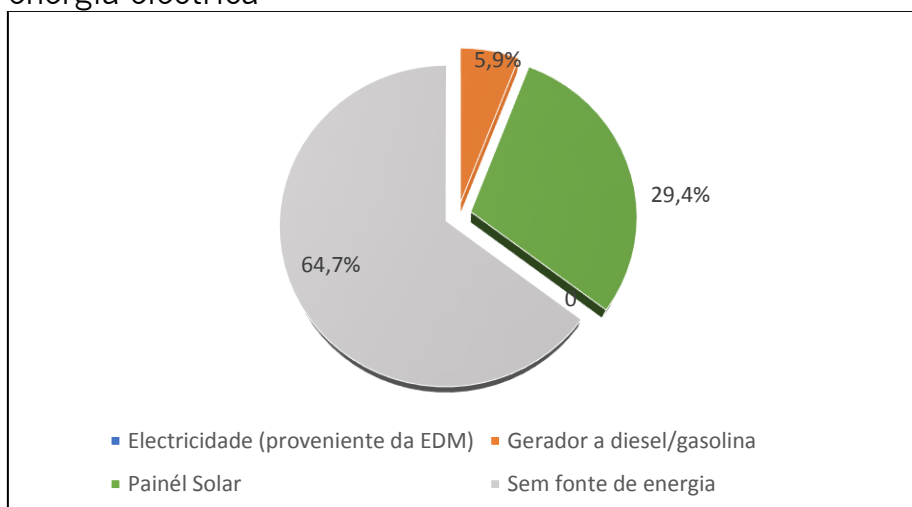
- ✚ Nenhuma habitação do agregado familiar tem energia eléctrica da rede nacional (0,0%);
- ✚ A maioria das famílias (64,7%) não têm nenhuma fonte de energia eléctrica; e
- ✚ Quase um terço (29,4%) dos agregados familiares detêm de um painel solar.

⁶⁰ Casa básica – é uma unidade habitacional que só tem quarto(s) e não tem casa de banho e ou cozinha, sendo construída com materiais duráveis (bloco de cimento, tijolo, chapa de zinco/lusalite, telha/lage de betão). Inclui-se nesta categoria o conjunto de quartos geminados (casa comboio) que utilizam os mesmos serviços (casa de banho, cozinha e água).

⁶¹ Palhota – é uma casa cujo material predominante na construção é de origem vegetal (capim, palha, palmeira, colmo, bambu, caniço, adobe, paus maticados, etc).

⁶² Os dados apresentados neste sub-capítulo são resultantes de uma amostra constituída por um IC de 90% e 10% erro de estimação.

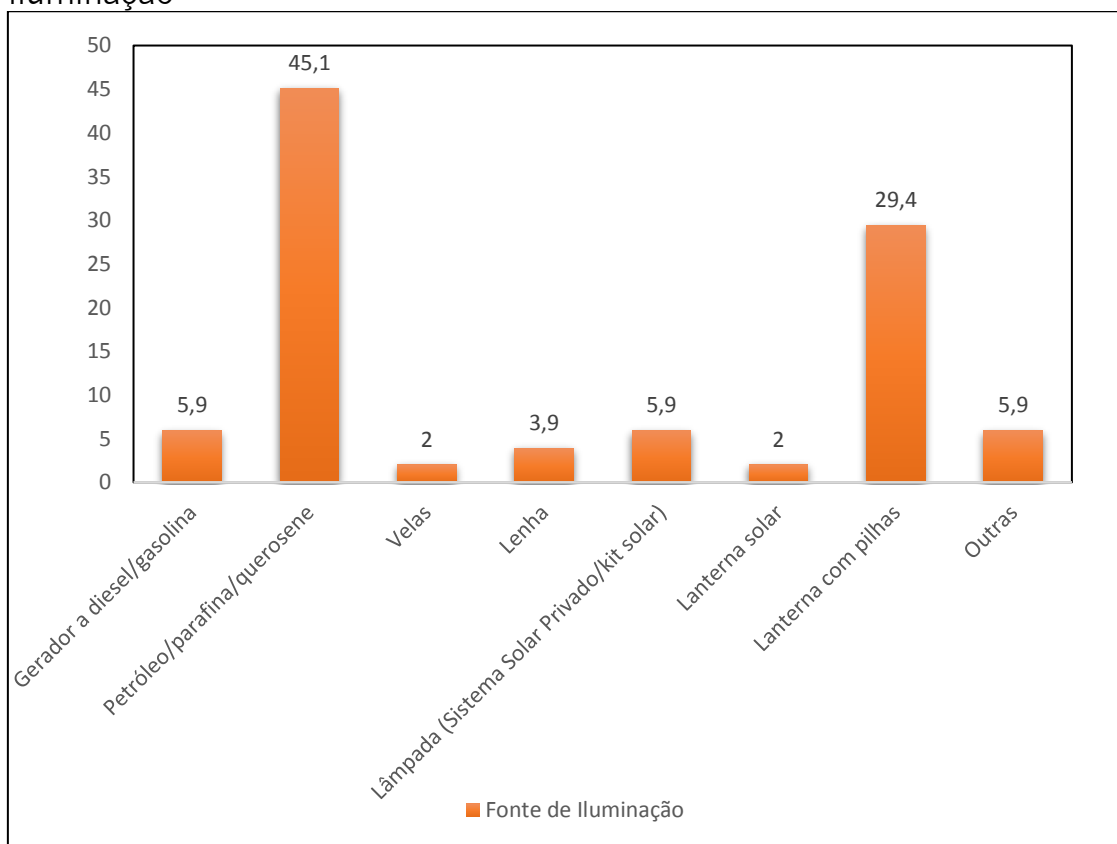
Figura 6. Distribuição percentual de Agregados familiares, por fonte de energia eléctrica



Fonte: *Elaboração Própria*

De acordo com a figura 7, regista-se que quase metade (45,1%) dos agregados familiares usa o petróleo/parafina/querosene como principal fonte de energia para iluminação, seguido de lanternas com pilhas (29,4%).

Figura 7. Distribuição percentual de Agregados familiares, por fonte de iluminação



Fonte: *Elaboração Própria*

Água⁶³

No que diz respeito ao acesso a água para beber, de registar que:

- ✚ Aproximadamente (7,8%) dos agregados familiares recorrem a fontes de água potável; e
- ✚ Grande parte (88,2%) dos agregados familiares recorrem à poços/furos protegidos.

De uma forma resumida, o quadro 13, apresentado abaixo, mostra toda a informação recolhida referente as condições básicas existentes no bairro previamente descritas.

Quadro 13. Distribuição de Agregados familiares, segundo suas condições básicas existentes

| Bairro de Chigubuta B | Frequência Absoluta | Frequência Relativa |
|---|---------------------|---------------------|
| ENERGIA | 51 | 100% |
| Electricidade (proveniente da EDM) | 0 | 0,0 |
| Gerador a diesel/gasolina | 3 | 5,9 |
| Painél Solar | 15 | 29,4 |
| Não têm nenhuma | 33 | 64,7 |
| FONTE DE ILUMINAÇÃO | 51 | 100% |
| Gerador a diesel/gasolina | 3 | 5,9 |
| Petróleo/parafina/querosene | 23 | 45,1 |
| Velas | 1 | 2,0 |
| Lenha | 2 | 3,9 |
| Lâmpada (Sistema Solar Privado/kit solar) | 3 | 5,9 |
| Lanterna solar | 1 | 2,0 |
| Lanterna com pilhas | 15 | 29,4 |
| Outras | 3 | 5,9 |
| ÁGUA PARA BEBER | 51 | 100% |
| poço/furo protegido c/ bomba | 45 | 88,2 |
| rio/lago/lagoa | 2 | 3,9 |
| outros (água mineral ou engarrafada) | 4 | 7,8 |

Fonte: Elaboração Própria

⁶³ Os dados apresentados neste sub-capítulo são resultantes de uma amostra constituída por um IC de 90% e 10% erro de estimação.

De registar ainda que 29,4% dos agregados familiares afirmaram que detêm um tipo de painel solar. O custo médio de aquisição do painel solar foi de 3033,33 Meticais⁶⁴.

No entanto, é importante referir que esse custo médio não deve ser comparado com o custo actual dos painéis solares da empresa M-Kopa, isto porque não foi possível captar a informação referente ao ano de aquisição dos sistema solares e ainda porque os painéis solares existentes têm características diferentes dos painéis solares da M-Kopa.

5.3.8. Posse de bens⁶⁵

No que diz respeito a posse de bens, a incidência da posse de bens pelas famílias residentes da totalidade da amostra do bairro é apresentada no quadro 14.

Quadro 14. Distribuição de Agregados familiares, segundo a posse de bens

| Bairro de Chigubuta B | Frequência Absoluta | Frequência Relativa |
|--|---------------------|---------------------|
| Bens Duráveis | 51 | 100% |
| Carro | 2 | 3,9 |
| Motorizada | 2 | 3,9 |
| Bicicleta | 10 | 19,6 |
| Bens electrónicos e electrodomésticos | 51 | 100% |
| Rádio | 18 | 35,3 |
| Sistema DVD | 16 | 31,4 |
| Sistema Som | 16 | 31,4 |
| Televisor | 18 | 35,3 |
| Telemóvel | 48 | 94,1 |
| Lâmpadas | 5 | 9,8 |
| Ventoinha | 1 | 2,0 |
| Congelador | 1 | 2,0 |
| Geleira | 1 | 2,0 |
| Fogão | 1 | 2,0 |
| Sem Bens | 51 | 100% |
| Nenhum bem | 2 | 3,9 |

Fonte: *Elaboração Própria*

⁶⁴ Tendo em conta a taxa de câmbio de Eur/Mtn de 72,5, o valor do custo médio de aquisição do painel solar em Euros é de aproximadamente 41,8\$.

⁶⁵ Os dados apresentados neste sub-capítulo são resultantes de uma amostra constituída por um IC de 90% e 10% erro de estimação.

Constata-se que, 94,1% por cento dos agregados familiares possui telemóvel, fazendo deste o bem mais possuído.

No que diz respeito aos bens duráveis, a bicicleta (19,6%) é o bem mais preterido face ao carro (3,9%) e motorizada (3,9). No entanto, de registar que o bairro também recorre ao transporte privado denominado de “chapas” para às suas deslocações aos distritos de Boane, Namaacha, Cidade de Maputo, Posto Administrativo de Bela-Vista, etc.

Por último, de apontar que 3,9% dos agregados familiares afirmaram que não têm nenhum dos bens listados no quadro acima.

5.4 SOCIEDADE CIVIL⁶⁶

O bairro é presidido pelo respectivo Chefe do Bairro. No entanto, no seu funcionamento participativo estes envolvem os restantes chefes de quarteirão, secretários de bairros e ainda alguns membros influentes do bairro⁶⁷.

No que respeita ao desenvolvimento da sociedade civil, importa referir que existem pequenos grupos comunitários⁶⁸ que realizam actividades de acção social ao nível do bairro.

A relação entre a Administração Distrital e as autoridades comunitárias/bairro é positiva e tem contribuído para a solução dos vários problemas locais⁶⁹. Na sua actuação, a Administração Distrital tem tido o apoio do bairro para a recuperação de infra-estruturas e de promoção de programas sociais de assistência, protecção do ambiente e desenvolvimento rural.

⁶⁶ Informação obtida a partir do método de pesquisa básica pura. Tendo sido realizado uma curta entrevista de natureza aberta com o chefe do Bairro.

⁶⁷ As autoridades comunitárias de 1ª e 2ª linha (régulos, chefes de terras e secretários de bairro), foram eleitos com base no Decreto nº 15/2000.

⁶⁸ São grupos constituídos pelo chefe do bairro, secretário do bairro, chefes de quarteirões e pessoas influentes no bairro. Apesar de não ter sido possível identificar os nomes desses grupos ou das pessoas, importa referir que estes grupos realizam as actividades/tarefas quando surgem projectos e doações ao nível do bairro, chegando mesmo a participar em projectos ao nível da localidade e distrital. De destacar as campanhas de vacinações e participação nas doações.

⁶⁹ Por vezes ocorrem alguns conflitos ou discussões entre os agregados familiares.

5.5 ECONOMIA⁷⁰

A agricultura é a base da economia do bairro, tendo como principais culturas as hortícolas, milho, amendoim, feijões, batata-doce, banana e mandioca. Sendo grande parte destas culturas destinadas ao autoconsumo.

No que diz respeito ao efectivo animal (pecuária), as espécies predominantes são os bois, cabritos, galinhas, patos e porcos, destinadas para o consumo familiar e comercialização.

5.5.1. Actividade económica e rendimento mensal⁷¹

De acordo com o inquérito realizado, se verifica que 56,9% dos agregados familiares considera a agricultura como sendo a sua principal actividade económica, seguida do trabalho informal com 25,5%. De constatar ainda que apenas 13,7% dos agregados familiares considera o trabalho formal como sendo a sua principal actividade económica.

Deste modo, os dados demonstram que o Bairro apresenta uma característica económica dependente da agricultura e actividades informais em detrimento de actividades formais. Isto confirma que o Bairro apresenta uma estrutura rural. O quadro 15 apresenta os dados acima referenciados.

Quadro 15. Distribuição de Agregados familiares, por sua principal actividade económica

| Actividade económica | Frequência Absoluta | Frequência Relativa |
|----------------------|---------------------|---------------------|
| Comércio | 1 | 2,0 |
| Agricultura | 29 | 56,9 |
| Gado/pecuária | 1 | 2,0 |
| Trabalho formal | 7 | 13,7 |
| Trabalho informal | 13 | 25,5 |
| TOTAL | 51 | 100 |

Fonte: *Elaboração Própria*

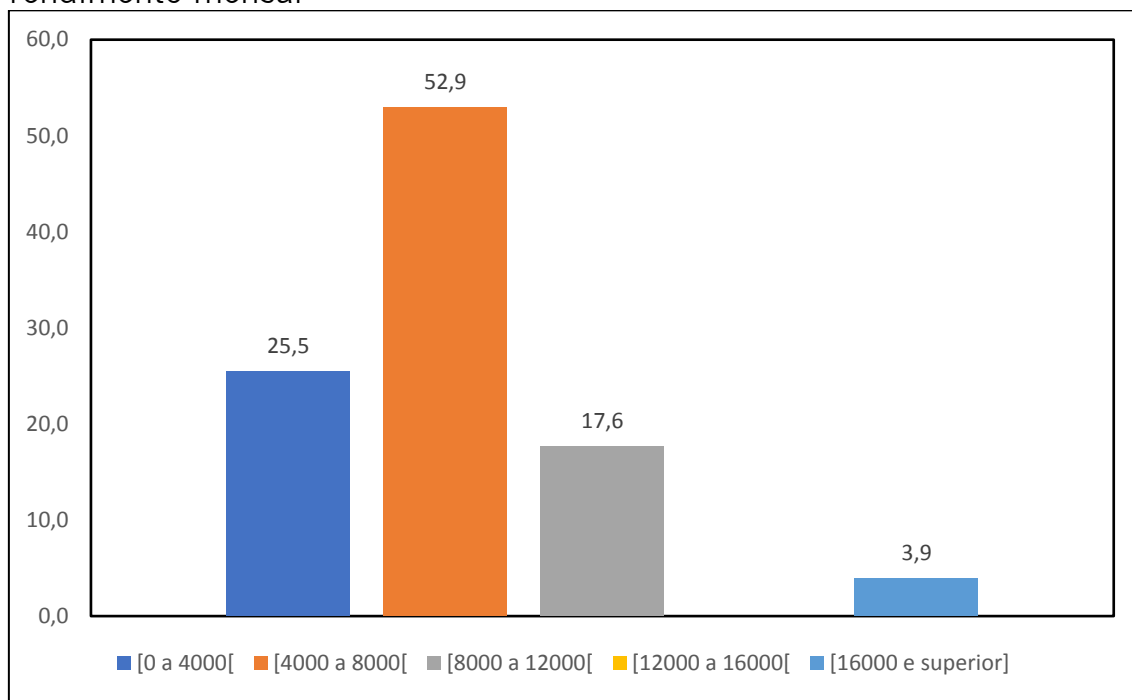
Foi verificado que a maioria dos agregados familiares (52,9%) declararam que o seu rendimento mensal se encontra dentro da classe [4000 a 8000[

⁷⁰ Informação obtida a partir do método de pesquisa básica pura. Tendo sido realizado uma curta entrevista de natureza aberta com o chefe do Bairro.

⁷¹ Os dados apresentados neste sub-capítulo são resultantes de uma amostra constituída por um IC de 90% e 10% erro de estimação.

Meticais⁷². O gráfico ilustrado abaixo apresenta a distribuição dos agregados familiares por classes face ao seu rendimento declarado.

Figura 8. Distribuição percentual de agregados familiares segundo seu rendimento mensal



Fonte: *Elaboração Própria*

De referir ainda que em média o agregado familiar aufer mensalmente 7.327,69 Meticais⁷³, sendo a média um valor superior a mediana (5.600,00 Meticais)⁷⁴, apresentando assim uma distribuição assimétrica, enviesada à direita.

5.5.1.1. Pecuária⁷⁵

É importante considerar o efectivo pecuário que o agregado familiar detêm. Isto porque, nas comunidades rurais, a posse de um efectivo pecuário de grande dimensão é considerado como sendo um indicador de riqueza. Deste modo, de um total de 37 agregados familiares que afirmaram ter animais, ficou registado que 18,9% afirmaram que o valor monetário dos seus animais se encontram dentro da classe [5.000,00 a 10.000,00[

⁷² Tendo em conta a taxa de câmbio de Eur/Mtn de 72.5, a classe do rendimento mensal a que se refere é de [55.17 a 110.35]\$.
⁷³ Tendo em conta a taxa de câmbio de Eur/Mtn de 72.5, o valor da média do rendimento mensal é de aproximadamente 101.07\$.

⁷⁴ Tendo em conta a taxa de câmbio de Eur/Mtn de 72.5, o valor da mediana do rendimento mensal é de aproximadamente 77.24\$.

⁷⁵ Os dados apresentados neste sub-capítulo são resultantes de uma amostra constituída por um IC de 90% e 10% erro de estimação.

Meticais⁷⁶. Outro aspecto a ter em conta, é que 13,5% dos agregados familiares detêm animais com um valor monetário significativo, tendo sido registado um caso para o valor de 240.000,00 Meticais⁷⁷ e outro caso para o valor de 885.000,00 Meticais⁷⁸. Isto mostra que, 5,4% agregados familiares são detentores de gado de grande dimensão.

É ainda importante registar que 37,8% dos agregados familiares afirmaram que os seus animais não são susceptíveis de serem avaliados monetariamente. Os dados acima apresentados constam no quadro 16.

Quadro 16. Distribuição de Agregados familiares, segundo valor do seu efectivo pecuário

| Quanto vale os animais (em Meticais) | Frequência Absoluta | Frequência Relativa |
|---|----------------------------|----------------------------|
| Não susceptível de avaliação | 14 | 37,8 |
| [1 a 5000[| 6 | 16,2 |
| [5000 a 10000[| 7 | 18,9 |
| [10000 a 15000[| 5 | 13,5 |
| [15000 a 20000[| 0 | 0,0 |
| [20000 e superior] | 5 | 13,5 |
| TOTAL | 37 | 100 |

Fonte: *Elaboração Própria*

Para além dos aspectos acima referenciados, o bairro apresenta outras actividades geradoras de rendimento, nomeadamente as remessas provindas dos emigrantes familiares residentes na África do Sul e na Suazilândia, o comércio informal e a venda de lenha e carvão.

A proximidade do distrito de Boane, da Cidade da Matola e Maputo, com actividade comercial significativa, bem como dos países vizinhos da Suazilândia e da África do Sul, contribui para uma actividade comercial ligeiramente activa.

A rede comercial no bairro é constituída por pequenas e poucas lojas e vendedores informais que expõem os seus produtos ao redor das estradas e nas suas residências.

⁷⁶ Tendo em conta a taxa de câmbio de Eur/Mtn de 72.5, o valor monetário dos animais se encontra dentro da classe de [69 e 138] Euros.

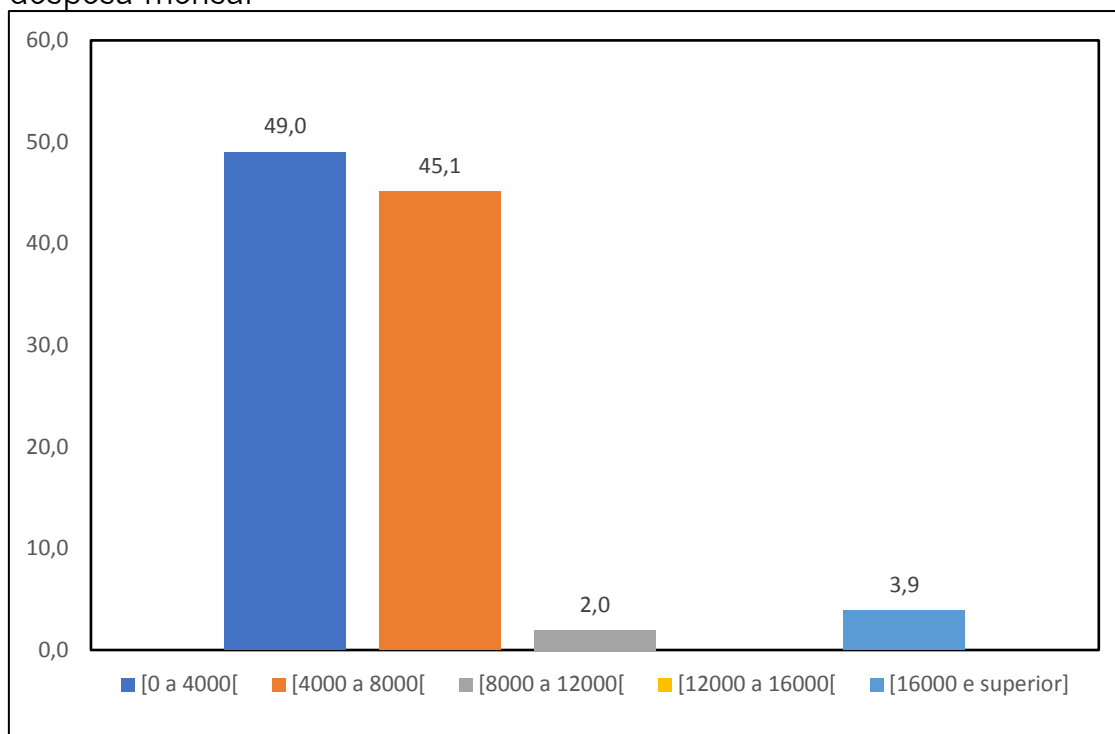
⁷⁷ Tendo em conta a taxa de câmbio de Eur/Mtn de 72.5, o valor monetário dos animais foi de 3310 Euros.

⁷⁸ Tendo em conta a taxa de câmbio de Eur/Mtn de 72.5, o valor monetário dos animais mais elevado foi de 12207 Euros.

5.5.2. Despesa⁷⁹

No que diz respeito a despesa, foi possível recolher o valor mensalmente gasto para cada agregado familiar.

Figura 9. Distribuição percentual de agregados familiares segundo sua despesa mensal



Fonte: *Elaboração Própria*

De acordo com a figura 9 acima apresentada, 49% dos agregados familiares afirmaram ter uma despesa mensal dentro da classe [0 a 4.000,00[Meticalis⁸⁰ seguido de 45,1% com uma despesa mensal dentro da classe [4.001,00 a 8.000,00[Meticalis⁸¹.

De referir ainda que em média o agregado familiar gasta mensalmente 4.956,63 Meticalis⁸², sendo a média um valor superior a mediana (4.000,00 Meticalis⁸³), apresentando assim uma distribuição assimétrica, enviesada à direita.

⁷⁹ Os dados apresentados neste sub-capítulo são resultantes de uma amostra constituída por um IC de 90% e 10% erro de estimação.

⁸⁰ Tendo em conta a taxa de câmbio de Eur/Mtn de 72.5, a classe da despesa mensal a que se refere é de [55.17 a 110.35]\$.

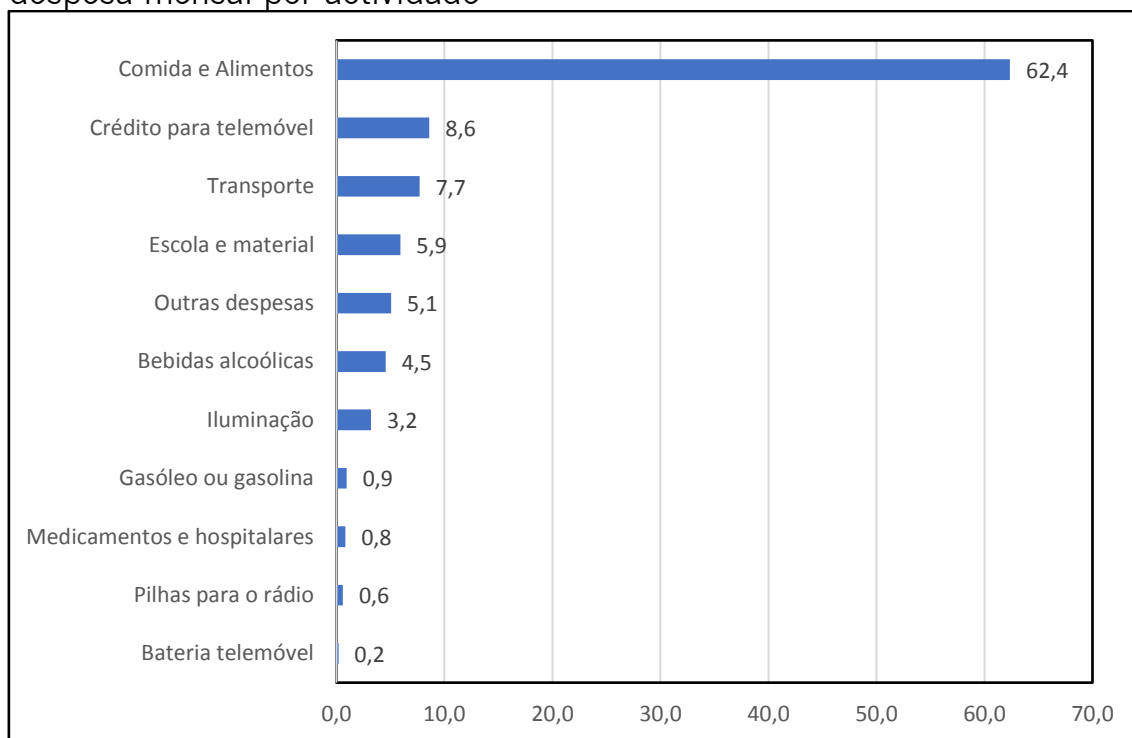
⁸¹ Tendo em conta a taxa de câmbio de Eur/Mtn de 72.5, a classe da despesa mensal a que se refere é de [110.35 a 165.52]\$.

⁸² Tendo em conta a taxa de câmbio de Eur/Mtn de 72.5, a média da despesa mensal foi de 68.37 Euros.

⁸³ Tendo em conta a taxa de câmbio de Eur/Mtn de 72.5, a mediana da despesa mensal foi de 55.17 Euros.

No entanto, de acordo com a figura 10, importa apontar que 62,4% da despesa realizada pelos agregados familiares centra-se na comida e alimentos.

Figura 10. Distribuição percentual de agregados familiares segundo sua despesa mensal por actividade



Fonte: *Elaboração Própria*

De referir que, com a introdução de um painel solar fotovoltaico, se estima que a despesa mensal do agregado familiar reduza em aproximadamente 5%⁸⁴. Isto porque se estima que o agregado familiar deixaria de ter as despesas relacionadas com a iluminação, carregamento da bateria do telemóvel, gasóleo ou gasolina, pilhas para o rádio e transporte para obtenção dos recursos para a iluminação.

5.5.3. Poupança⁸⁵

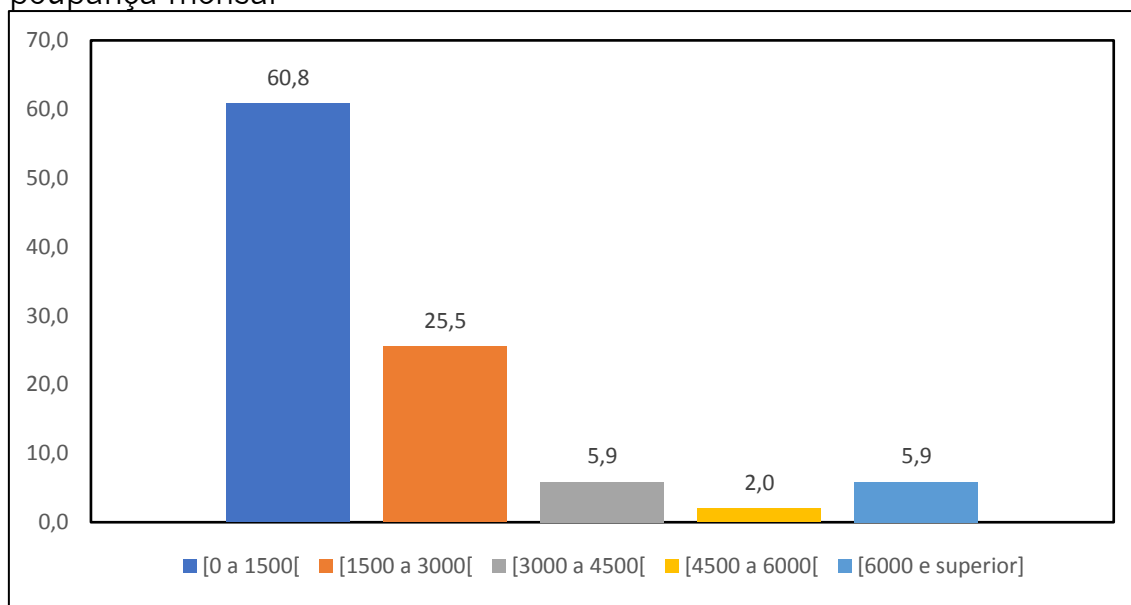
No que diz respeito a poupança, o resultado do inquérito mostra que 60,8% dos agregados familiares apresenta uma poupança mensal entre a classe

⁸⁴ De acordo com o relatório da *M-Kopa "Lessons from M-KOPA's first three years of innovative energy service"*, 2015 a maioria dos clientes da *M-Kopa* apresenta uma renda abaixo de 2\$ USD por dia, as crianças estudam aproximadamente mais 2 horas por dia e 99% das famílias economizam dinheiro na compra de querosene e no carregamento da bateria do telemóvel.

⁸⁵ Os dados apresentados neste sub-capítulo são resultantes de uma amostra constituída por um IC de 90% e 10% erro de estimação.

de [0 a 1.500,00[Meticais⁸⁶, seguido de 25,5% com uma poupança mensal entre a classe de [1.000,00 a 4.000,00[Meticais⁸⁷, conforme consta na figura 11.

Figura 11. Distribuição percentual de agregados familiares segundo sua poupança mensal



Fonte: *Elaboração Própria*

De referir ainda que em média o agregado familiar poupa mensalmente 2.370,07 Meticais⁸⁸, sendo a média um valor superior a mediana (1.177,89 Meticais)⁸⁹, apresentando assim uma distribuição assimétrica, enviesada à direita.

5.6 INFRAESTRUTURAS E SERVIÇOS⁹⁰

O bairro é atravessado pela Estrada Nacional 3, que dá acesso ao Distrito de Boane e permite também a ligação directa com o Posto Administrativo de Bela-Vista. Existem também outras vias terciárias dentro do bairro.

O transporte rodoviário de passageiros é assegurado por autocarros e os chamados *chapas*.

⁸⁶ Tendo em conta a taxa de câmbio de Eur/Mtn de 72,5, o valor da poupança mensal se encontra dentro da classe de [0 e 20,69[Euros.

⁸⁷ Tendo em conta a taxa de câmbio de Eur/Mtn de 72,5, o valor da poupança mensal se encontra dentro da classe de [20,69 e 41,38[Euros.

⁸⁸ Tendo em conta a taxa de câmbio de Eur/Mtn de 72,5, a média do valor da poupança mensal foi de 32.69 Euros.

⁸⁹ Tendo em conta a taxa de câmbio de Eur/Mtn de 72,5, a mediana do valor da poupança mensal foi de 16.25 Euros.

⁹⁰ Informação obtida a partir do método de pesquisa básica pura. Tendo sido realizado uma curta entrevista de natureza aberta com o chefe do Bairro.

A população do bairro é servida por médicos tradicionais chamados de curandeiros e por 1 pequeno centro de saúde que se localiza no bairro de Porto Henrique.

No que diz respeito as escolas, de referir que não existe nenhuma escola no bairro. No entanto existe uma escola primária completa no bairro vizinho de Chigubuta A.

O abastecimento de água no bairro é insuficiente, não existe um sistema de abastecimento de água. O abastecimento de água é realizado através dos furos de água existentes na escola e centro de saúde nos bairros de Porto Henrique e Chigubuta A e ainda de pequenos furos de água existentes no próprio bairro. Para além disso, existem outras fontes de água, destacando-se o rio e ainda a água mineral em garrafas que são vendidas por alguns vendedores informais.

O bairro não têm fornecimento de energia assegurado pela rede da Electricidade de Moçambique, o que demonstra estar inserido no conceito de pobreza energética⁹¹.

Em termos de telecomunicações, é possível obter rede das companhias de ligações móvel (Vodacom, Mcel e Movitel) em grande parte do bairro. Onde o acesso à Internet pode ser efectuado nas zonas servidas por rede móvel de telecomunicações.

Em geral, o estado geral de conservação e manutenção das infra-estruturas não é o desejável, devendo esta área ser priorizada na gestão distrital e na afectação de recursos ao nível provincial.

5.7 CONHECIMENTO DA ENERGIA SOLAR⁹²

No que diz respeito ao conhecimento acerca da energia solar, tendo em conta o quadro 17, apresentado na página seguinte, observa-se que quase todos os agregados familiares (96,1%) tem conhecimento do que é a energia solar.

⁹¹ De acordo com Oliveira et al. (2005) refere-se a impossibilidade de escolha de serviços energéticos com confiabilidade, qualidade, segurança e protecção ambiental que permitam o desenvolvimento económico e social das famílias.

⁹² Os dados apresentados neste sub-capítulo são resultantes de uma amostra constituída por um IC de 90% e 10% erro de estimação.

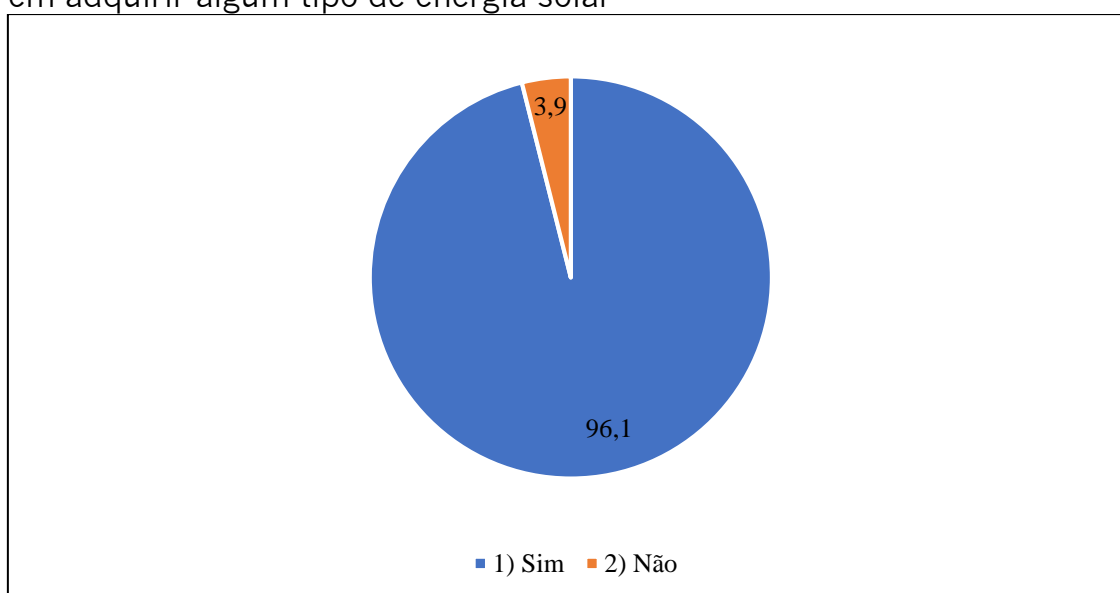
Quadro 17. Distribuição de agregados familiares segundo seu conhecimento da energia solar

| Conhece Energia Solar | Frequência Absoluta | Frequência Relativa |
|-----------------------|---------------------|---------------------|
| Sim | 49 | 96,1 |
| Não | 2 | 3,9 |
| TOTAL | 51 | 100 |

Fonte: *Elaboração Própria*

De referir que também quase todos os agregados familiares (96,1%) gostariam de ter um ou outro painel solar, conforme mostra a figura 12.

Figura 12. Distribuição percentual de agregados familiares segundo desejo em adquirir algum tipo de energia solar



Fonte: *Elaboração Própria*

No entanto, importa referir que na totalidade da amostra existem 29,4% de agregados familiares que afirmaram já ter um painel solar, conforme consta no quadro 18.

Quadro 18. Distribuição de agregados familiares segundo posse de painel solar

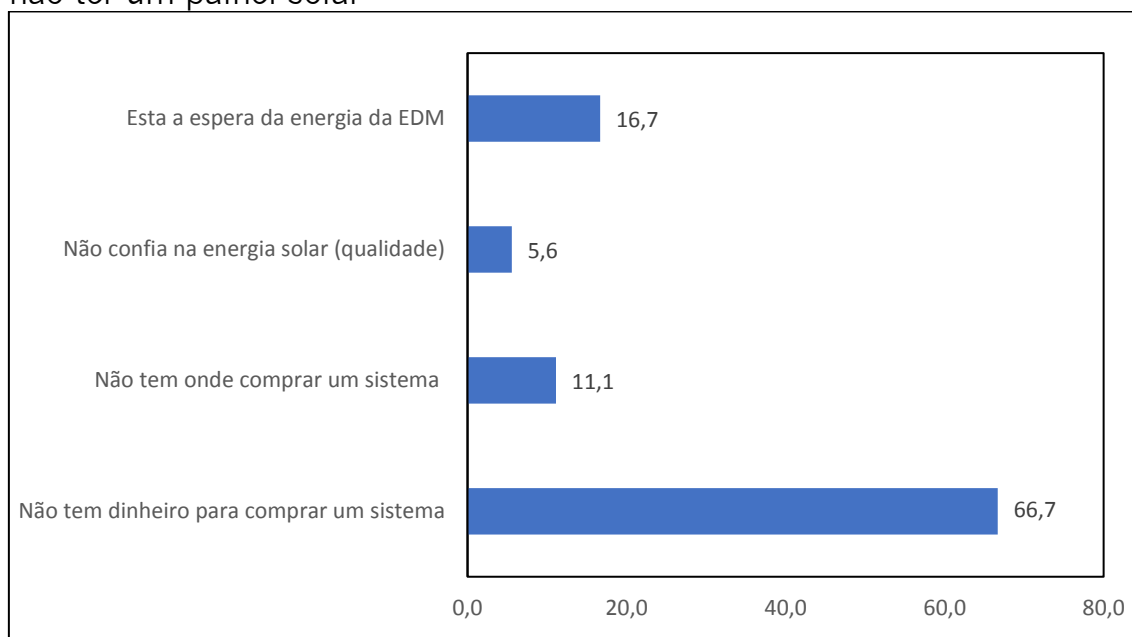
| Tem algum tipo de painel solar | Frequência Absoluta | Frequência Relativa |
|--------------------------------|---------------------|---------------------|
| Sim | 15 | 29,4 |
| Não | 36 | 70,6 |
| TOTAL | 51 | 100 |

Fonte: *Elaboração Própria*

De referir que os painéis solares que os agregados familiares afirmaram possuir têm como função, em grande parte, o carregamento da bateria do telemóvel.

Ainda de acordo com o quadro 18 se observa que existem 70,6% de agregados familiares sem nenhum tipo de painel solar. Deste grupo de agregados familiares sem painel solar, se verificou que 66,7% apontou o facto de não ter dinheiro para comprá-lo como sendo o principal motivo por não ter um painel solar, conforme apresentado na figura 13.

Figura 13. Distribuição percentual de agregados familiares por motivo de não ter um painel solar



Fonte: *Elaboração Própria*

No que diz respeito ao conhecimento acerca do funcionamento de um sistema de pagamento via telemóvel (M-PESA, M-KESH, M-MOLA) a amostra do bairro apresentou um grau de conhecimento elevado.

De acordo com o quadro 19, se observa que 94,1% tem conhecimento desses sistemas de pagamento e que 5,9% não tem esse conhecimento.

Quadro 19. Distribuição de agregados segundo seu conhecimento de sistemas de pagamento via telemóvel

| Conhece os sistemas de pagamento via telemóvel (M-pesa, M-cash, M-mola) | Frequência Absoluta | Frequência Relativa |
|---|---------------------|---------------------|
| Sim | 48 | 94,1 |
| Não | 3 | 5,9 |
| TOTAL | 51 | 100 |

Fonte: *Elaboração Própria*

De registar ainda que grande parte dos agregados familiares, conforme consta no quadro 20 da página seguinte, (88,2%) afirmaram que podem

usar esses sistemas de pagamento e 7,8% prefere usar outra forma de pagamento.

Quadro 20. Distribuição de agregados segundo sua vontade de uso desses sistemas de pagamento via telemóvel

| Podia usar esses sistemas de pagamento via telemóvel (M-pesa, M-cash, M-mola) | Frequência Absoluta | Frequência Relativa |
|--|----------------------------|----------------------------|
| Sim | 45 | 88,2 |
| Não/prefere usar outra forma de pagamento | 4 | 7,8 |
| Não Sabe | 2 | 3,9 |
| TOTAL | 51 | 100 |

Fonte: *Elaboração Própria*

5.8 CONSTRANGIMENTOS

A identificação dos constrangimentos do Bairro de Chigubuta B foi realizada através do método de pesquisa básica pura. Este método⁹³ foi seleccionado com o intuito de aprofundar e complementar o conhecimento acerca da realidade do Bairro de Chigubuta B.

Desta forma, os principais constrangimentos do Bairro de Chigubuta B identificados são:

- ✚ Falta de centro de saúde condigno para o atendimento médico e disponibilização dos medicamentos;
- ✚ Insuficiência de água potável;
- ✚ Insuficiência de rede escolar;
- ✚ Ausência de mão-de-obra qualificada;
- ✚ Insuficiência de empresas e ofertas de emprego;
- ✚ Falta de meios de transporte no bairro; e
- ✚ Insuficiência do efectivo policial.

5.9 CONCLUSÕES DA PESQUISA

Com base na análise acima realizada, tendo em conta uma amostra representativa, ficou possível obter a caracterização do bairro de Chigubuta B. Esta análise permitiu também ter o conhecimento se os agregados familiares detêm condições necessárias para a aquisição dos painéis solares.

⁹³ Informação obtida através de uma curta entrevista de natureza aberta com o chefe do Bairro.

No que se refere a caracterização sociodemográfica da amostra destacam-se os seguintes aspectos:

- ✚ Formada por igual número de pessoas do sexo feminino (119 mulheres) e masculino (119 homens), das quais 108 são crianças⁹⁴;
- ✚ Um ligeira maioria de mulheres (52,9%) inquiridas face a homens (47.1%);
- ✚ Respondentes com uma idade média de 46 anos;
- ✚ Tendo como grupo sociológico mais significativo, o do tipo alargado, com um ou mais parentes para além de filhos e em média composto por 5 pessoas (4.7 membros familiares);
- ✚ Apresenta o Xichangana como sendo a sua língua materna dominante, mas também com conhecimento da língua portuguesa, por grande parte da população;
- ✚ O nível com maior frequência dos agregados familiares nas habilitações académicas é o de ensino primário com 47,1%. No entanto, 9,8% dos agregados familiares nunca frequentaram algum nível académico⁹⁵;
- ✚ A maioria das habitações tem paredes constituídas por blocos de cimento (51,0%); cobertura da habitação constituída por chapas de zinco (98,0%) e cimento (51,0%) como pavimento da habitação;
- ✚ Apresenta a casa básica (51%) como sendo a habitação dominante seguida da palhota (49,0%);
- ✚ Sem acesso a energia eléctrica proveniente da rede eléctrica nacional (0,0%);
- ✚ Com 64,7% de agregados familiares sem acesso a algum tipo de fonte de energia eléctrica; no entanto (29,4%) dos agregados familiares detêm um painel solar.

⁹⁴ A informação referente ao sexo da criança não foi recolhida por não ter sido considerada como relevante para o foco deste estudo.

⁹⁵ Os dados apresentados são resultantes de uma amostra constituída por um IC de 90% e 10% erro de estimação.

- ✚ Como fonte de energia para iluminação (45,1%) dos agregados familiares usa o petróleo/parafina/querosene seguido de lanternas com pilhas (29,4%).
- ✚ A maioria dos agregados familiares (88,2%) recorrem à poços/furos protegidos e 7,8% recorrem a fontes de água potável;
- ✚ O bem mais preterido para transporte é a bicicleta (19,6%) face ao carro (3,9%) e motorizada (3,9);
- ✚ A agricultura é considerada por 56,9% dos agregados familiares como sendo a sua principal actividade económica, seguida do trabalho informal com 25,5%;
- ✚ Os agregados familiares afirmam ter conhecimento do seu rendimento mensal, onde 52,9% declararam que o seu rendimento mensal se encontra dentro da classe [4000 a 8000[Meticais;
- ✚ O agregado familiar auferem em média mensalmente 7.326,69 Meticais;
- ✚ Do total de agregados familiares com animais, 18,9% afirmam que os seus animais se encontram dentro da valorização sugerida entre os 5.000,00 e os 10.000,00 Meticais, onde 5,4% dos agregados familiares são detentores de gado de grande dimensão;
- ✚ Todos os agregados familiares têm conhecimento das suas despesas mensais, onde a maioria dos agregados familiares (49%) apresenta uma despesa mensal dentro da classe de [0 a 4.000,00[Meticais;
- ✚ O agregado familiar gasta mensalmente em média 4.956,63 Meticais;
- ✚ Grande parte da despesa realizada (62,4%) centra-se na comida e alimentos;
- ✚ A maioria dos agregados familiares (60,8) apresenta uma poupança mensal dentro da classe de [0 a 1.500,00[Meticais, seguido de 25,5% com uma poupança mensal dentro da classe de [1.500,00 a 3.000,00[Meticais;
- ✚ O agregado familiar apresenta em média uma poupança mensal de 2.370,07 Meticais;

- ✚ A população do bairro é servida por médicos tradicionais e por um pequeno centro de saúde localizado no bairro de Porto Henrique;
- ✚ A população do bairro é servida por uma escola primária completa no bairro vizinho de Chigubuta A;
- ✚ O abastecimento de água no bairro é insuficiente, não existe um sistema de abastecimento de água. Sendo este realizado através dos furos de água existentes na escola e centro de saúde nos bairros de Porto Henrique e Chigubuta A e ainda de pequenos furos de água existentes no próprio bairro. Para além disso, existem outras fontes de água, destacando-se o rio e ainda a água mineral em garrafas que são vendidas por alguns vendedores informais;
- ✚ O bairro é servido por zonas de acesso a rede móvel de telecomunicações;
- ✚ Quase todos os agregados familiares (96,1%) tem conhecimento do que é a energia solar. E quase todos os agregados familiares (96,1%) gostariam de ter um ou outro painel solar;
- ✚ Um terço de agregados familiares (29,4%) detêm de um tipo de painel solar que tem como principal função o carregamento da bateria do telemóvel;
- ✚ Dos 51 agregados familiares inquiridos 70,6% afirmam que não tem painel solar e que o principal motivo se centra no facto de não ter dinheiro para comprá-lo;
- ✚ Grande parte dos agregados familiares (94,1%) afirmam ter conhecimento do funcionamento de um sistema de pagamento via telemóvel.

6. ANÁLISE DA ELEGIBILIDADE DOS AGREGADOS FAMILIARES

Neste capítulo apresenta-se uma análise das condições económicas dos agregados familiares tendo por base o rendimento mensal e a poupança mensal dos agregados familiares, o custo do painel solar (valor definido pela empresa *M-Kopa*, sendo este um valor que o agregado familiar deve pagar, constituído por um montante de entrada⁹⁶ e diversas prestações mensais) e ainda a DaP mensal do agregado familiar.

No que diz respeito ao tipo de painel solar, foram definidos dois painéis solares dos quais o agregado familiar seleccionou o que mais lhe agradava. De seguida, o agregado familiar determinou o valor máximo mensal que estaria disposto a pagar por ele, tendo sempre referenciado o seu grau de certeza de resposta. Todavia, de acordo com Redmond (2001) os limites máximos do consumo tendem a ser definidos pelos recursos financeiros (rendimento, poupança e dívidas). Onde consumo é visto como uma consequência e o desejo humano como sua causa.

Kotler, P. e Keller, K. (2006), defendem que a escolha de um produto ou serviço é extremamente afectado pelas circunstâncias económicas do consumidor (renda, poupança, capacidade de endividamento e sua atitude de consumir vs poupar).

O primeiro painel solar definido é o *M-Kopa 5* e o segundo se refere ao painel solar *M-Kopa 600*.

Neste sentido, o quadro 21 apresenta as características para cada painel.

Quadro 21. Características dos painéis solares

| Painél | Características |
|-----------------|--|
| <i>M-Kopa 5</i> | 1 painel solar de 8 Watts |
| | 1 Rádio FM / USB Recarregável |
| | 1 unidade de controle com bateria de lítio |
| | 4 lâmpadas LED de 1,2 Watts brilhantes |
| | 1 5-em-1 cabo de carga do telefone |
| | 1 cabo de carga personalizado |

⁹⁶ Refere-se ao depósito inicial que o agregado familiar deve realizar para adquirir o painel solar. O remanescente deverá ser pago através de 14 ou 20 prestações mensais, consoante o painel solar escolhido.

| | |
|------------|---|
| | 1 lanterna LED recarregável |
| M-Kopa 600 | 1 Painel solar de 30W |
| | 1 Rádio Solar Recarregável |
| | 1 Unidade de controle |
| | 2 luzes solares com configuração alta e baixa |
| | 2 cabos de carregamento do telefone |
| | 1 TV Digital de Tela Plana de 24 |
| | 1 Controle remoto de tv |
| | 1 Antena de TV |
| | 1 Tocha Solar Recarregável LED |

Fonte: Elaboração Própria

Para além das características do painel solar é importante apresentar o preço de entrada e o custo mensal para a aquisição dos dois painéis solares, pois estes aspectos também influenciam a escolha dos agregados familiares. De referir ainda que foi explicado ao agregado familiar que deve ter em conta o método de pagamento (valor de entrada e custo mensal) aquando selecção do painel solar.

O quadro abaixo reflecte essas condições.

Quadro 22. Custo dos painéis solares

| Painel Solar | Custo* | |
|--------------|----------|------------------------|
| | Entrada | Mensal |
| M-Kopa 5 | 1.903,13 | 957,00 ⁹⁷ |
| M-Kopa 600 | 3.808,43 | 1.914,00 ⁹⁸ |

*Valores de custo de aquisição apresentado na moeda Metical

Fonte: Elaboração Própria

6.1 SELECÇÃO DO PAINÉL SOLAR⁹⁹

Da totalidade da amostra (51 agregados familiares), foram excluídos 3 agregados familiares da análise referente a sua preferência do painel solar. O motivo pela exclusão deveu-se pelo facto do grau de certeza de resposta ter sido inferior a 9. O quadro 23, apresentado na página seguinte, mostra a distribuição da preferência do painel solar por parte dos agregados familiares.

⁹⁷ O agregado familiar deve pagar 14 prestações mensais para que o painel solar M-KOPA 5 se torne seu.

⁹⁸ O agregado familiar deve pagar 20 prestações mensais para que o painel solar M-KOPA 600 se torne seu.

⁹⁹ Os dados apresentados neste sub-capítulo são resultantes de uma amostra constituída por um IC de 90% e 10% erro de estimação.

Quadro 23. Distribuição de agregados segundo preferência do painel solar

| Painél Solar seleccionado | Frequência Absoluta | Frequência Relativa |
|----------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <i>M-Kopa 5</i> | 31 | 64,6 |
| <i>M-Kopa 600</i> | 5 | 10,4 |
| Nenhum (não escolheram) | 12 | 25,0 |
| TOTAL | 48 | 100 |

Fonte: *Elaboração Própria*

Desta forma, observa-se que mais de metade dos agregados familiares (64,6%) optou pelo painel solar *M-Kopa 5* enquanto que 10,4% preferiu o painel solar *M-Kopa 600*.

O resultado acima apresentado encontra-se em conformidade com o estudo realizado por Redmond (2001) e Kotler, P. e Keller, K. (2005).

6.1 POUPANÇA MENSAL VS CUSTO MENSAL DO PAINÉL SOLAR¹⁰⁰

No que diz respeito a análise da poupança mensal¹⁰¹ tendo em conta o custo mensal do painel solar seleccionado, verifica-se que mais de metade dos agregados familiares (58,3%) apresentam uma poupança mensal superior ao custo mensal do painel solar seleccionado, conforme consta no quadro 24 apresentado na página seguinte.

Desta forma, podemos afirmar que existe uma proporção razoável de agregados familiares com condições financeiras aptas para adquirir um painel solar.

De destacar ainda que 47,9% dos agregados familiares, com condições financeiras aptas, optaram pelo painel solar *M-Kopa 5* face a 4,2% de agregados familiares que optaram pelo painel solar *M-Kopa 600*.

De referir ainda que 25% dos agregados familiares optaram por não seleccionar o painel solar. Os motivos invocados por esta decisão centram-se na indisponibilidade financeira, não gostar das características do painel solar e ainda pelo facto de necessitarem de consultar o marido para decidir.

¹⁰⁰ Os dados apresentados neste sub-capítulo são resultantes de uma amostra constituída por um IC de 90% e 10% erro de estimação.

¹⁰¹ Determinada como sendo a diferença do total do rendimento mensal e do total dos gastos declarados pelo agregado familiar. Desta forma, foram identificados os agregados familiares com capacidade financeira de adquirir o painel solar.

Quadro 24. Distribuição de agregados familiares segundo sua poupança mensal e custo mensal do painel solar

| Agregados Familiares Elegíveis por painel solar | | Frequência Absoluta | Frequência Relativa |
|---|--|---------------------|---------------------|
| M-Kopa 5 | Poupança mensal inferior ao custo mensal | 8 | 16,7 |
| | Poupança mensal superior ao custo mensal | 23 | 47,9 |
| | <i>Sub-Total</i> | 31 | 64,6 |
| M-Kopa 600 | Poupança mensal inferior ao custo mensal | 3 | 6,3 |
| | Poupança mensal superior ao custo mensal | 2 | 4,2 |
| | <i>Sub-Total</i> | 5 | 10,4 |
| Não escolheram painel solar | Poupança mensal inferior ao custo mensal | 9 | 18,8 |
| | Poupança mensal superior ao custo mensal | 3 | 6,3 |
| | <i>Sub-Total</i> | 12 | 25,0 |
| TOTAL | | 48 | 100 |

Fonte: Elaboração Própria

De acordo com Solomon (2008), a procura por bens e serviços por parte dos consumidores depende tanto da possibilidade de comprar quanto da disposição para comprar. Com base nos resultados acima apresentados, conclui-se que a poupança mensal do agregado familiar encontra-se relacionada com a selecção do painel solar. Na medida em que quando a poupança solar tende a ser superior ao custo mensal do painel solar, o agregado familiar tende a seleccionar um painel solar.

6.2 DAP MENSAL VS CUSTO MENSAL DO PAINÉL SOLAR¹⁰²

Desta forma, analisando a relação da DaP mensal¹⁰³ e custo mensal do painel solar escolhido, verifica-se que mais de metade dos agregados familiares (54,2%) apresentam uma DaP mensal superior ao custo mensal do painel solar seleccionado, conforme consta no quadro 25, apresentado na página seguinte. Neste sentido, podemos afirmar que existe uma

¹⁰² Os dados apresentados neste sub-capítulo são resultantes de uma amostra constituída por um IC de 90% e 10% erro de estimação.

¹⁰³ Determinado como sendo pelo valor máximo que o agregado familiar declara estar disponível a gastar para a aquisição do painel solar seleccionado.

proporção razoável de agregados familiares com DaP mensal necessária para adquirir um painel solar.¹⁰⁴

De destacar que 47,9% dos agregados familiares apresentam uma DaP mensal superior ao custo mensal do painel solar M-Kopa 5 face a 6,3% de agregados familiares que optaram pelo painel solar M-Kopa 600.

De referir ainda que 25% dos agregados familiares optaram por não indicar a sua DaP mensal. Os motivos invocados por esta decisão centram-se na indisponibilidade financeira, não gostar das características do painel solar e ainda pelo facto de necessitarem de consultar o marido para decidir.

Quadro 25. Distribuição de agregados familiares segundo sua DaP mensal e painel solar

| Agregados Familiares Elegíveis por painel solar | | Frequência Absoluta | Frequência Relativa |
|---|-------------------------------------|---------------------|---------------------|
| M-Kopa 5 | DaP mensal inferior ao custo mensal | 8 | 16,7 |
| | DaP mensal superior ao custo mensal | 23 | 47,9 |
| | <i>Sub-Total</i> | 31 | 64,6 |
| M-Kopa 600 | DaP mensal inferior ao custo mensal | 2 | 4,2 |
| | DaP mensal superior ao custo mensal | 3 | 6,3 |
| | <i>Sub-Total</i> | 5 | 10,4 |
| Não escolheram painel solar | | 12 | 25,0 |
| TOTAL | | 48 | 100 |

Fonte: Elaboração Própria

6.3 AGREGADOS FAMILIARES ELEGÍVEIS

A determinação dos agregados familiares elegíveis foi realizada tendo em conta as suas condições económicas. Estas condições económicas foram definidas através da poupança e DaP mensal dos agregados familiares face ao custo mensal do painel solar seleccionado. Desta forma, a poupança e a DaP mensal do agregado familiar têm que ser superiores ao custo mensal do painel solar e a DaP mensal não pode ser superior a poupança mensal¹⁰⁵.

¹⁰⁴ Procedimento metodológico semelhante realizado pela empresa Greenlight referente ao Estudo de Mercado para sistemas de energia solar realizado nos bairros de Porto Henrique e Chigubuta.

¹⁰⁵ Procedimento metodológico semelhante ao realizado pela empresa Greenlight referente ao Estudo de Mercado para sistemas de energia solar realizado nos bairros de Porto Henrique e Chigubuta.

Sendo assim, com base no quadro 26, verifica-se que mais de um terço dos agregados familiares (37,5%) da amostra apresentam condições económicas mínimas para adquirirem o painel solar que seleccionaram, ou seja, são elegíveis. No entanto, importa também apontar que a maior parte dos agregados familiares (62,5%) da amostra não são elegíveis. Os motivos que levaram a que grande parte dos respondentes não sejam elegíveis centram-se essencialmente na indisponibilidade financeira e também no facto de não gostarem das características do painel solar¹⁰⁶ e de necessitarem de consultar o marido para tomada de decisão¹⁰⁷.

Quadro 26. Distribuição de agregados familiares segundo sua poupança e DaP mensal face ao custo mensal do painel solar

| Agregados Familiares Elegíveis por painel solar | | Frequência Absoluta | Frequência Relativa |
|---|--------------------|---------------------|---------------------|
| <i>M-Kopa 5</i> | A.F. Elegíveis | 16 | 33,3 |
| | A.F. não Elegíveis | 15 | 31,3 |
| | <i>Sub-Total</i> | 31 | 64,6 |
| <i>M-Kopa 600</i> | A.F. Elegíveis | 2 | 4,2 |
| | A.F. não Elegíveis | 3 | 6,3 |
| | <i>Sub-Total</i> | 5 | 10,4 |
| Não escolheram painel solar | | 12 | 25,0 |
| TOTAL | | 48 | 100 |

Fonte: *Elaboração Própria*

De referir ainda que dos 37,5% dos agregados familiares elegíveis, 33,3% optaram pelo painel solar *M-Kopa 5* face a 4,2% de agregados familiares que optaram pelo painel solar *M-Kopa 600*. Isto mostra que os agregados familiares preferem o painel solar *M-Kopa 5* face ao *M-Kopa 600*.

Outro aspecto a apontar é que este nível de agregados familiares elegíveis cria um cenário questionável ou duvidoso referente a algum possível projecto de introdução do painel solar fotovoltaico no Bairro de Chigubuta B. Por outras palavras, o impacto da introdução do painel solar no bairro será baixo.

No entanto, isto não significa que o painel solar fotovoltaico não possa ser uma solução para o acesso a energia eléctrica para os agregados familiares. Para ser um sucesso será necessário que os seus intervenientes

¹⁰⁶ Tendo sido notificados apenas 2 casos para este motivo.

¹⁰⁷ Tendo sido notificados apenas 2 casos para este motivo.

(Agregados Familiares, Governo, M-Kopa) desenvolvam um projecto de eletrificação rural, tendo em conta um modelo de negócio favorável para todas as partes.

O Governo através da sua capacidade de criar e fomentar políticas que incentivem a introdução do painel solar pode ter um papel activo através da diminuição da taxa de importação, facilidade de acesso ao crédito para os agregados familiares, financiamento directo, etc.

Os agregados familiares através da disponibilização de informação referente as suas condições socio-económica e expectativas do painel solar que gostariam de adquirir. Onde também podem desenvolver medidas ou acções no sentido de criarem ou desenvolverem uma poupança maior com o intuito de adquirir o painel solar, mas sem nunca pôr em causa as suas necessidades prioritárias.

A empresa *M-Kopa* através da formulação de um modelo de negócio que não ponha em causa o seu funcionamento (facilidade de pagamento¹⁰⁸), mas que seja mais favorável aos agregados familiares.

Uma outra solução consiste em estudar outros modelos de painel solar fotovoltaico¹⁰⁹, com uma maior dimensão e capacidade do que os painéis da *M-Kopa*, capazes de realizar a distribuição da energia para diversas habitações em simultâneo. Entretanto, as limitações deste tipo de modelo de painel solar prendem-se no facto de necessitar de um investimento inicial mais robusto, onde só será possível com a compartilhação do Estado, e de questões relacionadas com a sua manutenção.

Assim, após a análise de elegibilidade dos agregados familiares, conclui-se que:

- ✚ Mais de metade dos agregados familiares (58,3%) apresentam uma poupança mensal superior ao custo mensal do painel solar seleccionado;

¹⁰⁸ Uma solução seria aumentar o número de prestações mensais a pagar por parte dos agregados familiares, diminuindo assim o seu custo mensal.

¹⁰⁹ De destacar os painéis solares instalados pela empresa dstrenováveis em parques solares de elevada dimensão.

- ✚ Mais de metade dos agregados familiares (54,2%) detêm de uma DaP mensal superior ao custo mensal do painel solar seleccionado;
- ✚ Somente 37,5% dos agregados familiares é que apresentam as condições económicas necessárias para adquirirem o painel solar que seleccionaram;
- ✚ A proporção de agregados familiares elegíveis proporciona um cenário de desconfiança referente a introdução do painel solar no bairro; e
- ✚ Existência de outras soluções e medidas que os intervenientes podem realizar para a eletrificação rural.

7. TESTES ESTATÍSTICOS¹¹⁰

Este capítulo concentra-se na estatística inferencial¹¹¹, onde se apresentam os resultados dos testes estatísticos e ainda a regressão binária logística¹¹².

Segundo Leech (2005) a estatística inferencial permite que o pesquisador realize generalizações tendo como base os dados de uma amostra específica. Neste sentido foi enviada a base de dados do *software excel* para o *software SPSS*. Pois, foi no *software SPSS* que se realizaram todos os testes estatísticos paramétricos e não paramétricos.

Assim, é crucial apresentar quais foram as variáveis utilizadas, as sub-questões formuladas e os procedimentos estatísticos utilizados com vista a respondê-las¹¹³.

Desta forma, para efeito de melhor percepção ao leitor, o quadro seguinte apresenta os procedimentos estatísticos realizados.

Quadro 27. Procedimentos estatísticos referente aos testes de hipóteses

| ID | Sub-Questões | Procedimentos Estatísticos | Variáveis |
|----|---|------------------------------|---|
| 1 | “Será a implementação de painéis solares fotovoltaicos, no bairro Chigubuta B, uma solução viável e sustentável?” | Estatística descritiva | Conhecimento de energia solar, Rendimento mensal, Disponibilidade a pagar, Poupança mensal, Energia eléctrica e Gostaria de adquirir painel solar |
| 2a | Os agregados familiares apresentam condições económicas necessárias para adquirirem os painéis solares pré-seleccionados? | Estatística descritiva | Poupança Mensal, Custo Mensal do painel solar, Rendimento Mensal e Disponibilidade a pagar |
| 2b | Estarão os agregados familiares interessados em obter os painéis solares? | Estatística descritiva | Gostaria de adquirir painel solar |
| 2c | Será a média do rendimento mensal dos agregados familiares superior ao | Teste de hipóteses - Teste T | Rendimento Mensal e Média do salário mínimo moçambicano |

¹¹⁰ Todos os procedimentos estatísticos realizados neste capítulo seguiram os critérios de IC 90% e um erro de amostra de 10%.

¹¹¹ Segundo Leech (2005) a estatística inferencial é a estatística que realiza inferências sobre os valores da população tendo por base dados de recolhidos de uma amostra da população.

¹¹² Refere-se ao modelo de Regressão Logística Binária.

¹¹³ Procedimentos estatísticos realizados de acordo com os manual de Laureano, R. (*Spss Statistics - O meu manual de consulta rápida, 2017*) e Laureano, R. (*Testes de Hipóteses com o Spss – O meu manual de consulta rápida, 2013*).

| | | | |
|----|--|--|--|
| | salário mínimo moçambicano? | | |
| 2d | Serão as médias do rendimento mensal dos agregados familiares diferentes entre os grupos que seleccionaram o painel solar M-Kopa 5 e M-Kopa 600? | Teste de hipóteses - Mann-Whitney U | Rendimento Mensal e Selecção do painel solar |
| 2e | Será que existe relação entre o rendimento mensal dos agregados familiares e a selecção do painel solar? | Teste de hipóteses - Coeficiente de correlação ordinal de Spearman | Rendimento Mensal e Selecção do painel solar |
| 2f | Será que existe relação entre a selecção do painel solar e a disponibilidade a pagar? | Teste de hipóteses - Coeficiente de correlação ordinal de Spearman | Disponibilidade a pagar e Selecção do painel solar |
| 2g | Será que existe relação entre a habilitação literária e o painel solar seleccionado? | Teste de hipóteses - Coeficiente de correlação ordinal de Spearman | Habilitação literária e Selecção do painel solar |
| 2h | Será que existe relação entre o rendimento mensal dos agregados familiares e a disponibilidade a pagar? | Teste de hipóteses - Coeficiente de correlação linear de Pearson | Rendimento Mensal e Disponibilidade a pagar |
| 2i | Será que existe relação entre o rendimento mensal e a habilitação literária? | Teste de hipóteses - Coeficiente de correlação ordinal de Spearman | Habilitação literária e Rendimento mensal |
| 2j | Será que existe relação entre o rendimento mensal e a poupança mensal? | Teste de hipóteses - Coeficiente de correlação linear de Pearson | Poupança mensal e Rendimento mensal |
| 2k | Será que existe relação entre a habilitação literária e a disponibilidade a pagar? | Teste de hipóteses - Coeficiente de correlação ordinal de Spearman | Habilitação literária e Disponibilidade a pagar |
| 2l | Será que existe relação entre a disponibilidade a pagar e a poupança mensal? | Teste de hipóteses - Coeficiente de correlação linear de Pearson | Poupança mensal e Disponibilidade a pagar |
| 2m | Será que existe relação entre a selecção do painel solar e o custo mensal do painel solar? | Teste de hipóteses - Coeficiente de correlação ordinal de Spearman | Custo mensal do painel solar e Selecção do painel solar |
| 2n | Será que existe relação entre a selecção do painel solar e o conhecimento de energia solar? | Teste de hipóteses - Coeficiente de correlação ordinal de Spearman | Conhecimento da energia solar e Selecção do painel solar |
| 2o | Será que existe relação entre o rendimento mensal e total de gastos mensal? | Teste de hipóteses - Coeficiente de correlação linear de Pearson | Rendimento mensal e Total de gastos mensal |

Fonte: Elaboração própria

7.1 TESTE DE HIPÓTESES¹¹⁴

Conforme referido acima, começa-se assim por apresentar os resultados dos testes de hipóteses referentes a cada sub-questão.

Sub-Questão 2c

Será a média do rendimento mensal dos agregados familiares superior ao salário mínimo moçambicano?

Justificação para aplicação do teste

Como o rendimento mensal é uma variável quantitativa e pretende-se verificar se a sua média é superior a um valor de referência (6.411,6 Meticais¹¹⁵) realiza-se o teste estatístico denominado de teste t ¹¹⁶.

Pressuposto

O rendimento mensal segue uma distribuição normal.

Verificação do pressuposto

Visto a amostra apresentar um $n = 51 > 30$, pela aplicação do Teorema do Limite Central (TLC) afirma-se que a distribuição da média amostral é aproximadamente normal, logo a distribuição do rendimento mensal deverá ser aproximadamente normal (ou considerar-se que a violação deste pressuposto não põe em causa o resultado do teste já que a amostra é grande), considera-se, assim, o pressuposto verificado¹¹⁷.

Hipóteses do teste (unilateral à esquerda)

H_0 : a média do rendimento mensal é igual ou superior a 6.411,6 ($\mu \geq 6.411,6$);

H_a : a média do rendimento mensal é inferior que 6.411,6 ($\mu < 6.411,6$);

Decisão

Como $Sig^{118} \div 2 > \alpha = 0.10$ e $t = 0.662 > 0$ então não rejeita-se H_0 .

¹¹⁴ Todas as correlações realizadas neste capítulo seguiram um procedimento metodológico semelhante ao realizado pela empresa Greenlight referente ao Estudo de Mercado para sistemas de energia solar realizado nos bairros de Porto Henrique e Chigubuta.

¹¹⁵ A média do salário mínimo moçambicano é equivalente a 84,4 Eurs. Informação recolhida de acordo com o artigo 108 da Lei do Trabalho de 2007 de Moçambique.

¹¹⁶ De acordo com Leech (2005) teste de hipótese da média de uma ou duas populações distribuídas normalmente

¹¹⁷ Procedimento estatístico realizado de acordo Laureano R. (2013).

¹¹⁸ Onde Sig . (2 tailed) = 0,511 conforme consta na tabela 1, logo $Sig \div 2 = 0,2555$.

Quadro 28. Teste estatística *t* – Rendimento Mensal vs Salário Mínimo

| One-Sample Test | | | | | | |
|-------------------|---------------------|----|-----------------|-----------------|---|---------|
| | Test Value = 6411.6 | | | | | |
| | t | df | Sig. (2-tailed) | Mean Difference | 90% Confidence Interval of the Difference | |
| | | | | | Lower | Upper |
| Rendimento Mensal | .662 | 50 | .511 | 915.094 | -.1400.29 | 3230.47 |

Fonte: *Elaboração própria*

Interpretação

Existem evidências estatísticas para se afirmar que a média do rendimento mensal dos agregados familiares é superior a 6.411,6 Meticais ($t(50) = 0.662$; $p\text{-value} < 0.10$). Assim, estima-se que, com 90% de confiança, os agregados familiares do Bairro de Chigubuta B detêm de uma média de rendimento mensal superior ao salário mínimo moçambicano.

Sub-Questão 2d

Serão as médias do rendimento mensal dos agregados familiares diferentes entre os grupos que seleccionaram o painel solar M-Kopa 5 e M-Kopa 600?

Justificação para aplicação do teste

Como o rendimento mensal é uma variável quantitativa e a selecção do painel solar é uma variável qualitativa nominal, que define dois grupos independentes, para os quais se pretende verificar se as suas médias de rendimento mensal são diferentes, aplica-se o teste de hipóteses não paramétrico, nomeadamente o teste de *Mann-Whitney U* para duas amostras independentes. Este teste é utilizado como alternativa ao teste *t* (paramétrico) para a igualdade de duas médias de amostras independentes, quando os pressupostos de normalidade não se encontram presentes (ex: $n < 30$)¹¹⁹.

Pressuposto

Independência das amostras.

Verificação do pressuposto

– Os agregados familiares que seleccionaram o painel solar *M-Kopa 5* e *M-Kopa 600* não estão relacionados, logo a condição da amostra está verificada.

Hipóteses do teste (bilateral)

H_0 : a média do rendimento mensal dos agregados familiares que seleccionou o painel solar *M-Kopa 5* é igual a média do rendimento mensal dos agregados familiares que seleccionou o painel solar *M-Kopa 600*;

H_a : a média do rendimento mensal dos agregados familiares que seleccionou o painel solar *M-Kopa 5* é diferente a média do rendimento mensal dos agregados familiares que seleccionou o painel solar *M-Kopa 600*;

¹¹⁹ Procedimento estatístico realizado de acordo Laureano R. (2013).

Quadro 29. Teste estatístico de *Mann-Whitney U*

| | Rendimento Mensal |
|---------------------------------------|--------------------------|
| Mann-Whitney U | 52.000 |
| Wilcoxon W | 548.000 |
| Z | -1.169 |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | .243 |
| Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)] | .262^b |

Fonte: Elaboração própria

Quadro 30. Teste estatístico de *Mann-Whitney U*

| Ranks | | | | |
|-------------------|---------------------|-----------|-----------|--------------|
| | Painél Seleccionado | N | Mean Rank | Sum of Ranks |
| Rendimento Mensal | <i>M-Kopa 5</i> | 31 | 17.68 | 548.00 |
| | <i>M-Kopa 600</i> | 5 | 23.60 | 118.00 |
| | Total | 36 | | |

Fonte: Elaboração própria

Decisão

Como $\text{Sig} = 0,243 > \alpha = 0,10$ então não se rejeita H_0 .

Interpretação

Não existem evidências estatísticas para se afirmar que a média do rendimento mensal do grupo dos agregados familiares que seleccionaram o painel solar *M-Kopa 5* seja diferente da média do rendimento mensal do grupo dos agregados familiares que seleccionaram o painel solar *M-Kopa 600* (Mann-Whitney U = 52.000; Z = -1.169; *p-value* = 0,243). De facto, ambos os grupos apresentam médias semelhantes (17.68, *M-Kopa 5* e 23,60, *M-Kopa 600*). Conclui-se, assim, que o rendimento mensal é semelhante entre os grupos.

Sub-Questão 2e

Será que existe relação entre o rendimento mensal dos agregados familiares e a selecção do painel solar?

Justificação para aplicação do teste

Uma vez que a selecção do painel solar é uma variável qualitativa ordinal e o rendimento mensal dos agregados familiares é uma variável quantitativa, aplica-se o teste ao coeficiente de correlação ordinal de Spearman¹²⁰.

Hipóteses do teste

H₀: o coeficiente de correlação de Spearman é igual a 0, ou seja, não existe relação entre selecção do painel e rendimento mensal;

H_a: o coeficiente de correlação de Spearman é diferente a 0, ou seja, existe relação entre selecção do painel e rendimento mensal;

Decisão

Quadro 31. Correlação de Spearman – Rendimento Mensal vs Selecção do Painél Solar

| Correlations | | | | |
|-----------------------|---------------------|-------------------------|-------------------|---------------------|
| | | | Rendimento Mensal | Painél Seleccionado |
| Spearman's rho | Rendimento Mensal | Correlation Coefficient | 1.000 | .517** |
| | | Sig. (2-tailed) | . | .000 |
| | | N | 48 | 48 |
| | Painél Seleccionado | Correlation Coefficient | .517** | 1.000 |
| | | Sig. (2-tailed) | .000 | . |
| | | N | 48 | 48 |

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Fonte: Elaboração própria

Interpretação

Existem evidências estatísticas para se afirmar que a selecção do painel solar e o rendimento mensal dos agregados familiares estão relacionadas, ($\rho_{(48)} = 0,517$; $p\text{-value} = 0,000 \leq 0,001$ ¹²¹), pelo que se verifica a existência de uma correlação moderada entre o rendimento mensal e a selecção do painel solar por parte dos agregados familiares.

¹²⁰ Procedimento estatístico realizado de acordo Laureano R. (2013).

¹²¹ Rejeita-se a H₀.

Sub-Questão 2f

Será que existe relação entre a selecção do painel solar e a disponibilidade a pagar?

Justificação para aplicação do teste

Uma vez que a selecção do painel solar é uma variável qualitativa ordinal e a disponibilidade a pagar dos agregados familiares é uma variável quantitativa, aplica-se o teste ao coeficiente de correlação ordinal de Spearman¹²².

Hipóteses do teste

H₀: o coeficiente de correlação de Spearman é igual a 0, ou seja, não existe relação entre selecção do painel e DaP;

H_a: o coeficiente de correlação de Spearman é diferente a 0, ou seja, existe relação entre selecção do painel e DaP;

Decisão

Quadro 32. Correlação de Spearman - DaP Mensal vs Selecção do Painél Solar

| Correlations | | | | |
|----------------|---------------------------|-------------------------|---------------------------|--------------------------|
| | | | Painél solar seleccionado | Disponibilida de a pagar |
| Spearman's rho | Painél solar seleccionado | Correlation Coefficient | 1.000 | .780** |
| | | Sig. (2-tailed) | . | .000 |
| | | N | 48 | 48 |
| | Disponibilidade a pagar | Correlation Coefficient | .780** | 1.000 |
| | | Sig. (2-tailed) | .000 | . |
| | | N | 48 | 48 |

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Fonte: Elaboração própria

Interpretação

Existe evidências estatísticas para se afirmar que a selecção do painel solar e a disponibilidade a pagar dos agregados familiares estão relacionados, ($\rho_{(48)} = 0,0780$; $p\text{-value} = 0,000 \leq 0,001$ ¹²³) pelo que se verifica a existência de uma correlação forte e positiva entre a selecção do painel solar e a disponibilidade a pagar dos agregados familiares.

¹²² Procedimento estatístico realizado de acordo Laureano R. (2013).

¹²³ Rejeita-se a H₀.

Sub-Questão 2g

Será que existe relação entre a habilitação literária e a selecção do painel solar?

Justificação para aplicação do teste

Uma vez que a selecção do painel solar é uma variável qualitativa ordinal e a habilitação literária é uma variável qualitativa ordinal, aplica-se o teste ao coeficiente de correlação ordinal de Spearman¹²⁴.

Hipóteses do teste

H₀: o coeficiente de correlação de Spearman é igual a 0, ou seja, não existe relação entre selecção do painel e habilitação literária;

H_a: o coeficiente de correlação de Spearman é diferente a 0, ou seja, existe relação entre selecção do painel e habilitação literária;

Decisão

Quadro 33. Correlação de Spearman – Habilitação Literária vs Selecção do Painél Solar

| Correlations | | | | |
|----------------|---------------------------|-------------------------|---------------------------|-----------------------|
| | | | Painél solar seleccionado | Habilitação literária |
| Spearman's rho | Painél solar seleccionado | Correlation Coefficient | 1.000 | .150 |
| | | Sig. (2-tailed) | . | .310 |
| | | N | 48 | 48 |
| | Habilitação literária | Correlation Coefficient | .150 | 1.000 |
| | | Sig. (2-tailed) | .310 | . |
| | | N | 48 | 48 |

Fonte: Elaboração própria

Interpretação

Existe evidências estatísticas para se afirmar que a selecção do painel solar e a habilitação literária dos agregados familiares não estão relacionadas, ($\rho_{(48)} = 0,150$; $p\text{-value} = 0,310 > 0,001$ ¹²⁵), pelo que se verifica a ausência de correlação entre a selecção do painel solar e a habilitação literária dos agregados familiares.

¹²⁴ Procedimento estatístico realizado de acordo Laureano R. (2013).

¹²⁵ Não se rejeita a H₀.

Sub-Questão 2h

Será que existe relação entre o rendimento mensal dos agregados familiares e a disponibilidade a pagar?

Justificação para aplicação do teste

Uma vez que a disponibilidade a pagar é uma variável quantitativa e o rendimento mensal dos agregados familiares é uma variável quantitativa, aplica-se o teste ao coeficiente de correlação linear de *Pearson*¹²⁶.

Hipóteses do teste

H₀: o coeficiente de correlação de *Pearson* é igual a 0, ou seja, não existe relação linear entre a DaP e rendimento mensal;

H_a: o coeficiente de correlação de *Pearson* é diferente a 0, ou seja, existe relação linear entre a DaP e rendimento mensal;

Decisão

Quadro 34. Correlação de *Pearson* – Rendimento Mensal vs DaP Mensal

| Correlations | | | |
|-----------------------|---------------------|-------------------|-----------------------|
| | | Rendimento Mensal | DaP pelo painel solar |
| Rendimento Mensal | Pearson Correlation | 1 | .732** |
| | Sig. (2-tailed) | | .000 |
| | N | 48 | 48 |
| DaP pelo painel solar | Pearson Correlation | .732** | 1 |
| | Sig. (2-tailed) | .000 | |
| | N | 48 | 48 |

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Fonte: *Elaboração própria*

Interpretação

Existe evidências estatísticas para se afirmar que a DaP e o rendimento mensal dos agregados familiares estão relacionados,

($R_{(48)} = 0,732$; $p\text{-value} = 0,000 \leq 0,001$ ¹²⁷).

Verifica-se assim que existe uma correlação forte e positiva entre o rendimento mensal e a DaP pelo painel solar.

¹²⁶ Procedimento estatístico realizado de acordo Laureano R. (2013).

¹²⁷ Rejeita-se a H₀.

Sub-Questão 2i

Será que existe relação entre o rendimento mensal e a habilitação literária?

Justificação para aplicação do teste

Uma vez que a habilitação literária é uma variável qualitativa ordinal e o rendimento mensal dos agregados familiares é uma variável quantitativa, aplica-se o teste ao coeficiente de correlação ordinal de *Spearman*¹²⁸.

Hipóteses do teste

H₀: o coeficiente de correlação de Spearman é igual a 0, ou seja, não existe relação entre habilitação literária e rendimento mensal;

H_a: o coeficiente de correlação de Spearman é diferente a 0, ou seja, existe relação entre habilitação literária e rendimento mensal;

Decisão

Quadro 35. Correlação de *Spearman* – Rendimento Mensal vs Habilidade Literária

| Correlations | | | | |
|----------------|-----------------------|-------------------------|-------------------|-----------------------|
| | | | Rendimento Mensal | Habilitação literária |
| Spearman's rho | Rendimento Mensal | Correlation Coefficient | 1.000 | .074 |
| | | Sig. (2-tailed) | . | .616 |
| | | N | 48 | 48 |
| | Habilitação literária | Correlation Coefficient | .074 | 1.000 |
| | | Sig. (2-tailed) | .616 | . |
| | | N | 48 | 48 |

Fonte: Elaboração própria

Interpretação

Existe evidências estatísticas para se afirmar que a habilitação literária e o rendimento mensal dos agregados familiares não estão relacionados, ($\rho_{(48)} = 0,074$; $p\text{-value} = 0,616 > 0,10$ ¹²⁹).

Verifica-se assim que não existe correlação entre o rendimento mensal e a habilitação literária.

¹²⁸ Procedimento estatístico realizado de acordo Laureano R. (2013).

¹²⁹ Não se rejeita a H₀.

Sub-Questão 2j

Será que existe relação entre o rendimento mensal e a poupança mensal?

Justificação para aplicação do teste

Uma vez que a poupança mensal e o rendimento mensal dos agregados familiares são variáveis quantitativas, aplica-se o teste ao coeficiente de correlação linear de *Pearson*¹³⁰.

Pressuposto

H₀: o coeficiente de correlação de *Pearson* é igual a 0, ou seja, não existe relação linear entre a poupança mensal e rendimento mensal;

H_a: o coeficiente de correlação de *Pearson* é diferente a 0, ou seja, existe relação linear entre a poupança mensal e rendimento mensal;

Decisão

Quadro 36. Correlação de *Pearson* – Rendimento Mensal vs Poupança Mensal

| Correlations | | | |
|-------------------|---------------------|-------------------|-----------------|
| | | Rendimento mensal | Poupança mensal |
| Rendimento mensal | Pearson Correlation | 1 | .979** |
| | Sig. (2-tailed) | | .000 |
| | N | 48 | 48 |
| Poupança mensal | Pearson Correlation | .979** | 1 |
| | Sig. (2-tailed) | .000 | |
| | N | 48 | 48 |

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Fonte: Elaboração própria

Interpretação

Existem evidências estatísticas para se afirmar que a poupança mensal e o rendimento mensal dos agregados familiares estão relacionados, ($R_{(48)} = 0,979$; $p\text{-value} = 0,000 \leq 0,001$ ¹³¹).

Verifica-se assim que existe uma correlação muito forte e positiva entre o rendimento mensal e a poupança mensal dos agregados familiares.

¹³⁰ Procedimento estatístico realizado de acordo Laureano R. (2013).

¹³¹ Rejeita-se a H₀.

Sub-Questão 2k

Será que existe relação entre a habilitação literária e a disponibilidade a pagar?

Justificação para aplicação do teste

Uma vez que a selecção do painel solar é uma variável qualitativa ordinal e a habilitação literária é uma variável qualitativa ordinal, aplica-se o teste ao coeficiente de correlação ordinal de *Spearman*¹³².

Hipóteses do teste

H₀: o coeficiente de correlação de Spearman é igual a 0, ou seja, não existe relação entre habilitação literária e DaP;

H_a: o coeficiente de correlação de Spearman é diferente a 0, ou seja, existe relação entre habilitação literária e DaP;

Decisão

Quadro 37. Correlação de *Spearman* – Habilitação Literária vs DaP Mensal

| Correlations | | | | |
|----------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|-------|
| | | | Habilitação literária | DaP |
| Spearman's rho | Habilitação literária | Correlation Coefficient | 1.000 | .135 |
| | | Sig. (2-tailed) | . | .362 |
| | | N | 48 | 48 |
| | DaP | Correlation Coefficient | .135 | 1.000 |
| | | Sig. (2-tailed) | .362 | . |
| | | N | 48 | 48 |

Fonte: Elaboração própria

Interpretação

Existe evidências estatísticas para se afirmar que a habilitação literária e a disponibilidade a pagar dos agregados familiares não estão relacionados, ($\rho_{(48)} = 0,135$; $p\text{-value} = 0,362 > 0,10$ ¹³³).

Verifica-se assim que não existe correlação entre a habilitação literária e a disponibilidade a pagar.

¹³² Procedimento estatístico realizado de acordo Laureano R. (2013).

¹³³ Não se rejeita a H₀.

Sub-Questão 21

Será que existe relação entre a disponibilidade a pagar e a poupança mensal?

Justificação para aplicação do teste

Uma vez que a poupança mensal e a disponibilidade a pagar dos agregados familiares são variáveis quantitativas, aplica-se o teste ao coeficiente de correlação linear de *Pearson*¹³⁴.

Pressuposto

H₀: o coeficiente de correlação de *Pearson* é igual a 0, ou seja, não existe relação linear entre a DaP e poupança mensal;

H_a: o coeficiente de correlação de *Pearson* é diferente a 0, ou seja, existe relação linear entre a DaP e poupança mensal;

Decisão

Quadro 38. Correlação de *Pearson* – DaP Mensal vs Poupança Mensal

| Correlations | | | |
|-----------------|---------------------|-----------------|--------|
| | | Poupança mensal | DaP |
| Poupança mensal | Pearson Correlation | 1 | .672** |
| | Sig. (2-tailed) | | .000 |
| | N | 48 | 48 |
| DaP | Pearson Correlation | .672** | 1 |
| | Sig. (2-tailed) | .000 | |
| | N | 48 | 48 |

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Fonte: Elaboração própria

Interpretação

Existe evidências estatísticas para se afirmar que a poupança mensal e a disponibilidade a pagar dos agregados familiares estão relacionados, ($R_{(48)} = 0,672$; $p\text{-value} = 0,000 \leq 0,001$ ¹³⁵).

Verifica-se assim que existe uma correlação moderada e positiva entre a disponibilidade a pagar e a poupança mensal dos agregados familiares.

¹³⁴ Procedimento estatístico realizado de acordo Laureano R. (2013).

¹³⁵ Rejeita-se a H₀.

Sub-Questão 2m

Será que existe relação entre a selecção do painel solar e o custo mensal do painel solar?

Justificação para aplicação do teste

Uma vez que a selecção do painel solar é uma variável qualitativa ordinal e o custo mensal dos painel solar é uma variável quantitativa, aplica-se o teste ao coeficiente de correlação ordinal de Spearman¹³⁶.

Hipóteses do teste

H₀: o coeficiente de correlação de Spearman é igual a 0, ou seja, não existe relação entre selecção do painel e custo mensal do painel solar;

H_a: o coeficiente de correlação de Spearman é diferente a 0, ou seja, existe relação entre selecção do painel e custo mensal do painel solar;

Decisão

Quadro 39. Correlação de Spearman – Custo Mensal vs Selecção do Painél Solar

| Correlations | | | | |
|-----------------------|------------------------|-------------------------|---------------------|------------------------|
| | | | Painél seleccionado | Custo mensal do painél |
| Spearman's rho | Painél seleccionado | Correlation Coefficient | 1.000 | 1.000 |
| | | Sig. (2-tailed) | . | . |
| | | N | 48 | 48 |
| | Custo mensal do painél | Correlation Coefficient | 1.000 | 1.000 |
| | | Sig. (2-tailed) | . | . |
| | | N | 48 | 48 |

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Fonte: Elaboração própria

Interpretação

Existe evidências estatísticas para se afirmar que a selecção do painel solar e o custo mensal do painel solar estão relacionadas, ($\rho_{(48)} = 1,000$; $p\text{-value} = 0,000 \leq 0,001$ ¹³⁷), pelo que se verifica a existência de uma correlação muito forte entre a selecção do painel solar e o seu custo mensal.

¹³⁶ Procedimento estatístico realizado de acordo Laureano R. (2013).

¹³⁷ Rejeita-se a H₀.

Sub-Questão 2n

Será que existe relação entre a selecção do painel solar e o conhecimento de energia solar?

Justificação para aplicação do teste

Uma vez que a selecção do painel solar é uma variável qualitativa binária e o conhecimento da energia solar uma variável qualitativa nominal, aplica-se o teste ao coeficiente de correlação ordinal de Spearman¹³⁸.

Hipóteses do teste

H₀: o coeficiente de correlação de Spearman é igual a 0, ou seja, não existe relação entre selecção do painel e conhecimento de energia solar;

H_a: o coeficiente de correlação de Spearman é diferente a 0, ou seja, existe relação entre selecção do painel e conhecimento de energia solar;

Decisão

Quadro 40. Correlação de Spearman – Conhecimento de energia Solar vs Selecção do Painél Solar

| Correlations | | | | |
|----------------|-----------------------|-------------------------|---------------------|-----------------------|
| | | | Painél seleccionado | Conhece energia solar |
| Spearman's rho | Painél seleccionado | Correlation Coefficient | 1.000 | -.129 |
| | | Sig. (2-tailed) | . | 0.382 |
| | | N | 48 | 48 |
| | Conhece energia solar | Correlation Coefficient | -.129 | 1.000 |
| | | Sig. (2-tailed) | 0.382 | . |
| | | N | 48 | 48 |

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Fonte: Elaboração própria

Interpretação

Existe evidências estatísticas para se afirmar que a selecção do painel solar e o conhecimento solar não estão relacionadas,

(rho₍₄₈₎) = 1,000; $p\text{-value} = 0,382 \geq 0,10^{139}$), pelo que se verifica a ausência de correlação entre a selecção do painel solar e o conhecimento de energia solar.

¹³⁸ Procedimento estatístico realizado de acordo Laureano R. (2013).

¹³⁹ Não se rejeita-se a H₀.

Sub-Questão 2o

Será que existe relação entre o rendimento mensal e total de gastos mensal?

Justificação para aplicação do teste

Uma vez que a poupança mensal e o *total de gastos mensal* dos agregados familiares são variáveis quantitativas, aplica-se o teste ao coeficiente de correlação linear de *Pearson*¹⁴⁰.

Pressuposto

H₀: o coeficiente de correlação de *Pearson* é igual a 0, ou seja, não existe relação linear entre o total de gastos mensal e rendimento mensal;

H_a: o coeficiente de correlação de *Pearson* é diferente a 0, ou seja, existe relação linear entre o total de gastos mensal e rendimento mensal;

Decisão

Quadro 41. Correlação de *Pearson* – Rendimento Mensal vs Total de Gastos Mensal

| Correlations | | | |
|-------------------|---------------------|-------------------|---------------|
| | | Rendimento mensal | Gastos mensal |
| Rendimento mensal | Pearson Correlation | 1 | .957** |
| | Sig. (2-tailed) | | .000 |
| | N | 48 | 48 |
| Gastos mensal | Pearson Correlation | .957** | 1 |
| | Sig. (2-tailed) | .000 | |
| | N | 48 | 48 |

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Fonte: *Elaboração própria*

Interpretação

Existem evidências estatísticas para se afirmar que o total de gastos mensal e o rendimento mensal dos agregados familiares estão relacionados, ($R_{(48)} = 0,957$; $p\text{-value} = 0,000 \leq 0,001$ ¹⁴¹).

Verifica-se assim que existe uma correlação muito forte e positiva entre o rendimento mensal e o total de gastos mensal dos agregados familiares.

¹⁴⁰ Procedimento estatístico realizado de acordo Laureano R. (2013).

¹⁴¹ Rejeita-se a H₀.

7.2. REGRESSÃO LOGÍSTICA BINÁRIA

Conforme dito anteriormente no capítulo IV, a regressão logística binária é uma técnica estatística escolhida quando a variável dependente é uma variável binária. A regressão logística estima a probabilidade associada à ocorrência de determinado evento em face de um conjunto de variáveis explanatórias. Nesta investigação a variável dependente é a ocorrência da selecção do painel solar, sendo esta uma variável dependente binária. De modo a explicar a ocorrência da selecção do painel solar foram criados dois indicadores. O primeiro indicador foca a componente do conhecimento solar (elegibilidade solar¹⁴²) e o segundo indicador foca a componente económica do agregado familiar (elegibilidade económica¹⁴³). Desta forma, se pretende avaliar qual é o melhor indicador ou o melhor preditor para a selecção do painel solar por parte do agregado familiar.

X₁ – Indicador Conhecimento Solar; Refere-se a uma variável qualitativa binária, onde assume dois valores, 0 para o caso dos agregados familiares não apresentarem conhecimento da energia solar¹⁴⁴ e 1 para o caso inverso;

X₂ – Indicador Económico; Refere-se a uma variável qualitativa binária, onde assume dois valores, 0 para o caso dos agregados familiares não terem condições económicas¹⁴⁵ e 1 para o caso inverso.

Desta forma, obtêm-se a seguinte equação empírica logit:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2$$

O próximo passo, consistiu na verificação do pressuposto de não existência de multicolinearidade. Este pressuposto é determinado quando o valor referente ao “tolerance” é superior a 0,1 e inferior a 1 e quando o valor referente ao “VIF” é inferior a 10.

¹⁴² Determinado através da criação de uma nova variável qualitativa binária ou dicotómica no SPSS, através do procedimento estatístico compute variable e executado na equação numérica o cálculo da média das variáveis (conhecimento da energia solar, gostaria de ter um painel solar e habilitação académica).

¹⁴³ Determinado através da criação de uma nova variável qualitativa binária ou dicotómica no SPSS, através do procedimento estatístico compute variable e condição de elegibilidade previamente explicado no capítulo 6.

¹⁴⁴ Foi definido conhecimento solar como sendo a média das respostas entre conhecimento solar, ter afirmado que gostaria de ter um painel solar e ter frequentado algum nível de habilitação académica.

¹⁴⁵ As condições económicas foram definidas como presentes quando os agregados familiares detêm uma poupança e DaP mensal superior ao custo mensal do painel solar e quando a DaP mensal é inferior a poupança mensal.

Este requisito do pressuposto de não existência da multicolinearidade foi verificado, conforme consta no quadro 42 apresentado na página seguinte.

Quadro 42. Verificação da multicolinearidade

| | | Estatísticas da Multicolinearidade | |
|---|------------------------------|------------------------------------|-------|
| | | Tolerance | VIF |
| 1 | (Constant) | | |
| | Indicador Económico | 0.997 | 1.003 |
| | Indicador Conhecimento Solar | 0.997 | 1.003 |

Fonte: *Elaboração própria*

De seguida recorre-se a execução da regressão logística binária com um intervalo de confiança 90% e 10% de margem de erro. O primeiro *output* que o SPSS fornece é o resumo do número de observações e a detecção de *missing cases*. Conforme mostra o quadro 43, foram analisados 48 agregados familiares, onde nesta análise não ocorreram *missing cases*.

Quadro 43. Resumo do processamento

| | | N | Percent |
|----------------|----------------------|-----------|--------------|
| Selected Cases | Included in Analysis | 48 | 100.0 |
| | Missing Cases | 0 | .0 |
| | Total | 48 | 100.0 |

Fonte: *Elaboração própria*

De seguida, é fornecido um sumário descritivo das frequências absolutas registadas pelas variáveis categóricas. O quadro 44 apresenta este resumo.

Quadro 44. Resumo descritivo

| | | Frequency | Parameter coding |
|-------------------------------------|--------------|-----------|------------------|
| Indicador Conhecimento Solar | Não elegível | 8 | .000 |
| | Elegível | 40 | 1.000 |
| Indicador Económico | Não elegível | 27 | .000 |
| | Elegível | 21 | 1.000 |

Fonte: *Elaboração própria*

Conforme os dados do quadro 44, observa-se que, do total da amostra (48 A.F.) 40 são elegíveis para o Indicador Conhecimento Solar enquanto que para o Indicador Económico apenas 21 A.F. são elegíveis.

Visto a análise ter sido realizada de forma hierárquica, na medida em que o SPSS executa primeiramente o modelo sem previsores (Bloco 0) e de seguida executa o modelo 1 com a adição do previsor (Indicador Económico) e ainda executa o modelo 2 com a adição do previsor (Indicador Conhecimento Solar).

Quadro 45. Classificação referente ao modelo 0

| | | | Predicted | | |
|--------|-----------------------------|-------------------------|-------------------------|---------------------|--------------------|
| | | | Painél Seleccionado1 | | Percentage Correct |
| | | | Sem painel seleccionado | Painél Seleccionado | |
| Step 0 | Painél Seleccionado1 | Sem painel seleccionado | 0 | 12 | .0 |
| | | Painél Seleccionado | 0 | 36 | 100.0 |
| | Overall Percentage | | | | 75.0 |

Fonte: *Elaboração própria*

Com base nos resultados apresentados no quadro 45, o modelo sem previsores apresenta uma taxa de acerto de 75%. Onde os agregados familiares estão previstos estarem na categoria de painel solar seleccionado se suas probabilidades de seleccionarem o painel solar estiver acima de 0,5. Outro aspecto a considerar é que o modelo 0 considera a introdução do Indicador Económico como sendo relevante¹⁴⁶, face ao modelo sem previsores (modelo 0). Este aspecto é observável no quadro 46.

Quadro 46. Relevância do Indicador Económico

| | | | Score | df | Sig. |
|--------|---------------------------|-------------------------|--------------|----------|-------------|
| Step 0 | Variables | Indicador Económico (1) | 4.769 | 1 | .029 |
| | Overall Statistics | | 4.769 | 1 | .029 |

Fonte: *Elaboração própria*

De seguida são apresentados os resultados do modelo referente ao bloco 1, ou seja, com a adição do previsor Indicador Económico. Os resultados

¹⁴⁶ Onde, P- Value $0,029 \leq 0,10$, rejeitando-se assim a hipótese nula.

demonstram que o ajuste do modelo é diferente ao modelo sem previsores¹⁴⁷.

Ho: ajuste do modelo actual = ajuste do modelo sem previsores;

Ha: ajuste do modelo actual é diferente ajuste do modelo sem previsores;

Quadro 47. Teste de *Omnibus* - Diferenças entre modelo 1 e 0

| | | Chi-square | df | Sig. | Nagelkerke R square |
|--------|-------|------------|----|------|---------------------|
| Step 1 | Step | 5.181 | 1 | .023 | |
| | Block | 5.181 | 1 | .023 | |
| | Model | 5.181 | 1 | .023 | .152 |

Fonte: *Elaboração própria*

No que diz respeito a taxa de acerto, o modelo 1 apresenta uma melhoria na previsão dos dados de 75% face ao modelo 0, conforme mostra o quadro 48.

Quadro 48. Classificação referente ao modelo 0

| Observed | | | Predicted | | Percentage Correct |
|---------------------------|----------------------|-------------------------|-------------------------|---------------------|--------------------|
| | | | Painél Seleccionado1 | | |
| | | | Sem painel seleccionado | Painél Seleccionado | |
| Step 0 | Painél Seleccionado1 | Sem painel seleccionado | 0 | 12 | .0 |
| | | Painél Seleccionado | 0 | 36 | 100.0 |
| Overall Percentage | | | | | 75.0 |

Fonte: *Elaboração própria*

De acordo com o quadro 49, apresentado na página seguinte, verifica-se que o Indicador Económico é significativo¹⁴⁸ e que os agregados familiares elegíveis desse indicador tem uma chance de 5.588 vezes mais de seleccionar um painél solar face aos agregados familiares que não seleccionaram painél solar.

¹⁴⁷ Onde, P- Value $0,023 \leq 0,10$, rejeitando-se assim a hipótese nula. Mostra que os coeficientes para as variáveis que não estão no modelo são significativamente diferentes de zero, ou seja, que a adição de uma ou mais destas variáveis ao modelo 0 afectará significativamente o seu modelo de previsão;

¹⁴⁸ Onde, P- Value $0,044 \leq 0,10$, rejeitando-se assim a hipótese alternativa para um IC de 90% e margem de erro de 10% e erro-padrão 0,848.

Quadro 49. Teste de *Wald* – *Odds Ratio*

| | | B | S.E. | Wald | df | Sig. | Exp(B) | 90% C.I. for EXP(B) | |
|---------------------|---------------------|-------|------|-------|----|------|--------|---------------------|--------|
| | | | | | | | | Lower | Upper |
| Step 1 ^a | Indicador Económico | 1.710 | .848 | 4.070 | 1 | .044 | 5.588 | 1.396 | 22.378 |
| | Constant | .0531 | .399 | 1.773 | 1 | .183 | 1.700 | | |

Fonte: *Elaboração própria*

Onde, o Indicador Económico representa-se por:

$X^2(1) = (5.181)$; $p < 0,10$, $R^2\text{Negelkerke}^{149} = 0,152$, sendo este indicador um previsor (OR¹⁵⁰ 5.588; IC 90% = 1,396 – 22.378).

Assim, temos:

$$P(\text{painél seleccionado}) = \frac{e^{(-0,25+1,710(\text{Indicador Económico}))}}{1+e^{(-0,25+1,710(\text{Indicador Económico}))}} \quad (8)$$

No que diz respeito ao modelo 2, o teste de *Omnibus* mostra que o modelo 2 apresenta diferenças de ajuste face ao modelo previsor¹⁵¹. No entanto, o modelo 2 (com a adição do Indicador Conhecimento Solar e Indicador Económico) não apresenta diferenças de ajuste face ao modelo 1 (com a adição do Indicador Económico)¹⁵².

Quadro 50. Teste de *Omnibus* do modelo2 - Diferenças entre modelo 1 e 0

| | | Chi-square | df | Sig. | Nagelkerke R square |
|--------|-------|------------|----|------|---------------------|
| Step 1 | Step | .606 | 1 | .436 | |
| | Block | .606 | 1 | .436 | |
| | Model | 5.787 | 2 | .055 | .168 |

Fonte: *Elaboração própria*

Neste sentido, visto o modelo 2 não apresentar diferenças face ao modelo 1 não faz sentido realizar a sua análise¹⁵³.

¹⁴⁹ Refere-se a uma das distribuição na estatística inferencial que realiza testes de x^2 . onde avalia quantitativamente a relação entre o resultado de um experimento e a distribuição esperada para o fenómeno. O teste fornece com certeza os valores observados que podem ser aceites como regidos pela teoria em questão.

¹⁵⁰ Odd Ration refere-se a razão entre a chance de um evento ocorrer em um grupo face a chance ocorrer noutro grupo

¹⁵¹ Onde, P- Value $0,055 \leq 0,10$, rejeitando-se assim a hipótese nula.

¹⁵² Onde, P- Value $0,436 \geq 0,10$, rejeitando-se assim a hipótese alternativa.

¹⁵³ Modelo com uma taxa de acerto de 72,9%.

No entanto, os resultados apresentados no quadro 51, confirmam que o Indicador Conhecimento Solar não é relevante para a equação e que também neste modelo o Indicador Económico é relevante para a equação.

Quadro 51. Teste de *Wald – Odds Ratio*

| | | B | S.E. | Wald | df | Sig. | Exp(B) | 90% C.I. for EXP(B) | |
|------------------------|------------------------------|-------|------|-------|----|------|--------|---------------------|--------|
| | | | | | | | | Lower | Upper |
| Step 1 ^a | Indicador Económico | 1.710 | .848 | 4.070 | 1 | .044 | 5.530 | 1.371 | 22.299 |
| | Indicador Conhecimento solar | .690 | .875 | 0.622 | 1 | .430 | 1.994 | 0.473 | 8.412 |
| | Constant | .025 | .806 | 1.773 | 1 | .976 | .976 | | |

Fonte: *Elaboração própria*

$\chi^2(1) = (5.787)$; $p < 0,10$, $R^2\text{Negelkerke}^{154} = 0,168$, sendo este indicador um previsor ($OR^{155} 5.530$; IC 90% = 1,371 – 22.299).

7.3 SÍNTESE DOS RESULTADOS

Neste ponto são apresentados os aspectos mais importantes referente às análises realizadas através dos testes de hipóteses paramétricos e não paramétricos referentes as correlações entre as variáveis e da estimação da probabilidade de ocorrência da selecção do painel solar por parte dos agregados familiares tendo em conta os indicadores económicos e conhecimento solar.

Deste modo estima-se¹⁵⁶ que:

- ✚ Os agregados familiares do Bairro de Chigubuta B detêm uma média de rendimento mensal superior ao salário mínimo moçambicano;
- ✚ O rendimento mensal entre o grupo que seleccionou o painel solar *M-Kopa 5* face ao grupo que seleccionou o painel solar *M-Kopa 600* são semelhantes;

¹⁵⁴ Refere-se a uma das distribuição na estatística inferencial que realiza testes de χ^2 . onde avalia quantitativamente a relação entre o resultado de um experimento e a distribuição esperada para o fenómeno. O teste fornece com certeza os valores observados que podem ser aceites como regidos pela teoria em questão.

¹⁵⁵ Odd Ration refere-se a razão entre a chance de um evento ocorrer em um grupo face a chance ocorrer noutro grupo

¹⁵⁶ Tendo por referência um IC de 90% e margem de erro de 10%.

- ✚ Existe uma correlação moderada entre o rendimento mensal e a selecção do painel solar;
- ✚ Existe uma correlação forte e positiva entre a selecção do painel solar e a DaP mensal;
- ✚ Existe uma correlação forte e positiva entre o rendimento mensal e a DaP mensal;
- ✚ Existe uma correlação muito forte e positiva entre o rendimento mensal e a poupança mensal;
- ✚ Existe uma correlação muito forte entre a selecção do painel solar e o custo mensal;
- ✚ Existe uma correlação muito forte e positiva entre o rendimento mensal e o total de gastos mensal;
- ✚ Ausência de correlação entre a selecção do painel solar e o conhecimento de energia solar.
- ✚ Não existe correlação entre o rendimento mensal e a habilitação literária;
- ✚ A habilitação literária não se correlaciona com a selecção do painel solar;
- ✚ A habilitação literária não se correlaciona com a disponibilidade a pagar;
- ✚ O modelo 0, sem os previsores “Indicador Económico e Conhecimento Solar” apresenta uma taxa de acerto de 75%;
- ✚ O modelo 0 considera a introdução do Indicador Económico como sendo relevante;
- ✚ O Modelo 1 apresenta uma melhoria de 75% face ao modelo 0 e que o Indicador Económico é significativo, onde seleccionar o painel solar tem uma chance de 5.588 vezes mais do que não seleccionar painel solar.
- ✚ O modelo 2, com ambos os indicadores, apresenta diferenças de ajuste face ao modelo 0 sem nenhum indicador, mas não apresenta diferenças de ajuste face ao modelo 1 com o Indicador Económico;

- ✚ O modelo 2 demonstra que Indicador Conhecimento Solar não é relevante para a equação, mas que o Indicador Económico é relevante para a equação.

Os resultados comprovam que a DaP mensal, Rendimento mensal, Poupança mensal e Custo mensal se encontram relacionados ou correlacionados com a selecção do painel solar. Este aspecto é confirmado pelos 2 modelos (1 e 2) da regressão logística binária, no sentido em que a sua estimação prevê que o Indicador Económico é sempre relevante para a selecção do painel solar.

Os resultados demonstram que a habilitação literária e o conhecimento solar não se encontram correlacionados com a selecção do painel solar. Este aspecto é confirmado pelo modelo 2 da regressão logística binária, no sentido em que a sua estimação prevê que o Indicador Conhecimento Solar não é sempre relevante para a selecção do painel solar.

Assim conclui-se que a componente económica é a componente relevante e determinante, face a componente de conhecimento solar, no que diz respeito a selecção do painel solar.

Deste modo, conclui-se que um projecto de electrificação rural no Bairro de Chigubuta B, tendo em conta o painel solar fotovoltaico SHS, só terá sucesso se a componente económica apresentar as condições mínimas necessárias. E de acordo com a estatística descritiva apenas 37,5% dos agregados familiares é que apresentam estas condições económicas.

8. CONCLUSÃO

O estudo desta dissertação pretende demonstrar que através de um modelo de negócio a eletrificação rural com base em painéis solares fotovoltaicos pode ser uma opção ao Governo. O principal objectivo consistiu em avaliar se o Bairro de Chigubuta B apresenta condições necessárias para a implementação de um projecto de instalação de painéis solares fotovoltaicos. Onde a avaliação foi concebida através de uma metodologia mista (quantitativa e qualitativa).

De modo a responder ao principal objectivo da dissertação começou-se por realizar o enquadramento teórico, onde verificou-se que os problemas ambientais no nosso planeta e o custo de energias têm vindo a aumentar, criando assim uma janela de oportunidade para o desenvolvimento de inovações tecnológicas.

Para o caso de Moçambique, apesar das condições naturais favorecerem o funcionamento do painel solar, grande parte da população rural não tem acesso a energia eléctrica. No entanto é de esperar que o desenvolvimento nas tecnologias energéticas solares incentivem as populações a aderirem ao painel solar como forma alternativa de adquirem energia eléctrica para o seu consumo doméstico. Para tal, é necessário que as condições ao seu acesso sejam facilitadas (no preço, meio ou forma de pagamento e acesso ao painel solar). No entanto, de registar que existem outros aspectos que podem ser facilitados ou melhorados através de uma maior intervenção por parte do Governo. Onde através da criação de mecanismos e políticas energéticas com o intuito de restringir as barreiras a entrada deste tipo de tecnologias no país (diminuição dos impostos; sensibilização comunitária; etc). Desta forma se desenvolve uma estrutura e ambiente que facilite a incorporação dos painéis solares às comunidades rurais. Onde as empresas (como a *GreenLight* e *M-Kopa*) possam nascer, aparecer e crescer em conjunto com o Governo e líderes locais, de forma a implementarem soluções semelhantes à proposta nesta dissertação. Baseando-se num modelo de negócio sustentável e viável para todas as entidades.

Desta forma, os resultados da pesquisa realizada de uma amostra representativa do Bairro de Chigubuta B, demonstram que o cenário dos painéis solares fotovoltaicos são uma solução ao acesso a energia eléctrica para aproximadamente 37,5% dos agregados familiares.

O estudo, através dos testes de hipóteses paramétricos e não paramétricos, demonstra que existe uma correlação positiva por parte do rendimento mensal, disponibilidade a pagar mensal do agregado familiar e custo mensal do painel solar face a aquisição do painel solar.

O estudo recorrendo-se ao modelo de regressão logística binária demonstra que a componente económica do agregado familiar do bairro é a mais sensível para a implementação dum projecto desta natureza.

Entretanto, é ainda crucial referir que a proporção de agregados familiares elegíveis para a aquisição de um painel solar pode ser melhorada se forem desenvolvidas outras soluções ou modelos de negócio mais favoráveis aos seus intervenientes.

Por último, de referir que espera-se que os resultados obtidos facultem novos elementos de reflexão relativamente aos estudos existentes, nomeadamente sobre como desenvolver um modelo de negócio viável e sustentável para um projecto referente a eletrificação rural e que promovam o desenvolvimento social e económico do Bairro de Chigubuta B, contribuindo assim para a redução da pobreza e a criação de rendimento.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ✓ Antunes, V. (2010). *Valoração Condicional de Bens de Patrimônio Cultural: O caso da Citânia e do Museu da Cultura Castreja de Briteiros Salvador*. Dissertação de Mestrado, Universidade do Minho;
- ✓ Araújo, M. et al. (2009). Estratégias Metodológicas adotadas nas pesquisas de iniciação científica premiadas nas UFPB, em foco a Série “Iniciados”. Universidade Federal da Paraíba;
- ✓ Bell, J. (1999). *Doing Your Research Project: A Guide for First-time Researchers in Education & Social Science*. Oxford University Press, Oxford;
- ✓ Bishop, R. et al. (1983). Contingent Valuation of Environmental Assets: Comparison with a Simulated Market, in *Natural Resources Journal*, 23, pp. 619-930;
- ✓ Botelho, M., Laureano, R. (2017). *SPSS Statistics*. 3º ed. Edições Sílabo;
- ✓ Brito, S. (2006). *Energia Solar – Princípios e aplicações*. CRESESB/CEPEL;
- ✓ Cooper, E., Júnior, M. (2013). *Aplicação de painéis solares fotovoltaicos como fonte geradora complementar de energia eléctrica em residências*. Trabalho de conclusão de curso. ed. Universidade Federal do Paraná;
- ✓ Cuamba, C., Uthui, R. (2010). Projecto de Mestrado em Energias;
- ✓ Francisco, J., Santos, A. (2012). Uso de painéis solares e sua contribuição para a preservação do meio ambiente, *Revista de divulgação do Projeto Universidade Petrobras e IF Fluminense*, v. 2, n. 1, p. 147-150;
- ✓ Fink, A. (1995). *How to design surveys*. Thousand Oaks, The Survey Kit, v.6;
- ✓ Firestone, A. (1990). Accommodation: toward a paradigm-praxis dialectic. In: Guba, E. (Ed.), *The Paradigm Dialog*. Sage, Newbury Park, CA, pp. 105–124;
- ✓ Fontelles, .J. et al. (2010). Metodologia da pesquisa: diretrizes para o cálculo do tamanho da amostra, *Revista Paraná Med*. 24: p. 57-64;
- ✓ Hayek, F. (1945). The Uses of Knowledge in Society, in *American Economic Review*, 35 (4), pp.519-530;

- ✓ Greenlight. (2017). *Market Study for Solar Energy Systems in Porto Henrique and Chigubuta Villages*. Mozambique;
- ✓ Kotler, P., Keller, L. (2006). *Administração de marketing*. 12 ed. São Paulo: Pearson Prentice hall;
- ✓ Gil, C. (1991). *Como elaborar projetos de pesquisa*. 3. ed. São Paulo: Atlas;
- ✓ Guba, G. (1981). Criteria for Assessing the Trustworthiness of Naturalistic Inquiries, *Educational Technology Research and Development*, 29 (2), 75-91;
- ✓ Guba, E., Lincoln, S. (1989). *Fourth generation evaluation*. Newbury Park, CA;
- ✓ INE. (2009). *Anuário Estatístico, Província de Maputo*. Ed. Instituto Nacional de Estatística. Moçambique;
- Lapponi, J.C. (2005). *Estatística usando Excel*. 4º ed. Editora Lapponi. São Paulo;
- ✓ Laureano, R. (2017). *SPSS Statistics*. 2º ed. Edições Sílabo;
- ✓ Laureano, R. (2013). *Teste de hipóteses com o SPSS*. 2º ed. Edições Sílabo;
- ✓ Lefebvre, H. (1949). *Problemas da sociologia rural: a comunidade camponesa e seus problemas histórico-sociológicos*. Cahiers internationaux de sociologia, Paris, v.6, p.78-100;
- ✓ Malhotra, K. (2001). *Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada*. 3. ed. Porto Alegre: Bookman;
- ✓ Matavelli, C. (2013). *Energia solar: geração de energia elétrica utilizando células fotovoltaicas*. ed. Universidade de São Paulo;
- ✓ Mattos, C. (2004). *Valoração económica do meio ambiente: uma abordagem teórica e prática*. São Carlos: Rima Fapesp;
- ✓ Maroco, J. (2017). *Análise Estatística com utilização do SPSS*. 3º ed. Edições Sílabo;
- ✓ MAE. (2015). *Perfil distrital de Namaacha*. Ed. Ministério de Administração Estatal, Moçambique;

- ✓ Ministério de Energia (2013). *Atlas das energias renováveis de Moçambique*. 1º ed. Gesto-Energia, S.A.;
- ✓ M-Kopa (2015) *Lessons from M-KOPA's first three years of innovative energy service*. M-Kopa, Quénia;
- ✓ Mulenga, A. (2004). *Teoria elementar de amostragem*. Maputo;
- ✓ Mourana, B., Serra, C. M. (2010). *20 Passos para a Sustentabilidade Florestal em Moçambique*. Amigos da Floresta/Centro de Integridade Pública;
- ✓ Nadauad, G. (2012). *Acesso à energia eléctrica de populações urbanas de baixa renda: O caso das favelas do Rio de Janeiro*. Ed. UFRJ/Coppe;
- ✓ Oliveira, A. et al. (2005) *Pobreza Energética - Complexo do Caju*. IE/UFRJ. Banco Mundial. Conselho Mundial de Energia;
- ✓ Quaschnig, V. (2006). *Understanding Renewable Energy Systems*. Earthscan. ed. London;
- ✓ Redmond, H. (2001). *Exploring limits to material desire: the influence of preferences vs. plans on consumption spending*. Journal of Economic Issues, v. 35, n. 3;
- ✓ Richardson, J. (1999). *Pesquisa social: métodos e técnicas*. São Paulo: Atlas;
- ✓ Roberto, S. (2002). *Estudo comparativo do consumo de energia eléctrica*. Dissertação de Licenciatura não publicada. Universidade Pedagógica da Delegação da Beira;
- ✓ Santos, A. (1999). *Metodologia científica: a construção do conhecimento*. Rio de Janeiro: DP&A;
- ✓ Santos, A. et al. (2015). *Energia Solar: um estudo sobre a viabilidade económica de instalação do sistema fotovoltaico em uma residência em Ipatinga*. Minas Gerais;
- ✓ Silva, C. (2016). *Modelos de Regressão Linear e Logística utilizando o software R*. Dissertação de Mestrado, Universidade Aberta;
- ✓ Silva, J., Neto, A. (2018). *Determinada da decisão de compra da baixa renda*. Ed. Revista Pensamento Contemporâneo em Administração;

- ✓ Solomon, R. (2008) *O comportamento do consumidor: comprando, possuindo e sendo*. 7. ed. Porto Alegre: Bookman;
- ✓ Tirviños, S. (1990). *Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação*. São Paulo: Atlas.
- Disponível na Internet:
- ✓ Agência Internacional de Energia (2018). Key world energy statistics 2017. Disponível.
<<https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/KeyWorld2017.pdf>> Último acesso em 10 de Outubro de 2018.
- ✓ Empresa M-Kopa (2018). Disponível.
<<http://solar.m-kopa.com/about/>> Último acesso em 10 de Outubro de 2018.
- ✓ Empresa Greenlight (2018). Disponível.
<<http://greenlight-africa.com/>> Último acesso em 10 de Outubro de 2018.

ANEXO B) QUESTIONÁRIO DO INQUÉRITO SOCIO-ECONÓMICO AOS AGREGADOS FAMILIARES



Universidade do Minho
Escola de Economia e Gestão

Bom dia/Tarde. Meu nome é (NOME) e sou estudante da Universidade do Minho, da Cidade de Braga em Portugal. Estou a realizar uma investigação no âmbito da elaboração da minha dissertação de mestrado de economia social. A investigação tem como objectivo perceber se estaria interessado em adquirir algum tipo de painel solar. Para tal, tenho de solicitar a sua opinião sobre alguns dados estatísticos sobre o seu agregado familiar. Gostaria de pedir a sua paciência durante o tempo que a entrevista vai durar, cerca de 40 minutos. A informação que me fornecer é estritamente confidencial, não será divulgada o seu nome nem as suas respostas. Esta conversa fica entre nós. Posso começar?

Secção A: Informação do Questionário e Local de Resposta

| | | |
|-----|------------------------|--|
| A1. | Nome do inquiridor | |
| A2. | Data da entrevista | |
| A3. | Província | |
| A4. | Distrito | |
| A5. | Bairro | |
| A6. | Quarteirão | |
| A7. | Número da casa | |
| A8. | Número do questionário | |

Secção B: Informação Socio-Demográfica do Agregado Familiar

| | | |
|-----|--|---|
| B1. | Nome do respondente | |
| B2. | Idade do respondente | |
| B3. | Número de telemóvel | |
| B4. | Género | 1) Homem 2) Mulher |
| B5. | Número total de pessoas residem nesta casa? | |
| B6. | Número total de mulheres que residem nesta casa? | |
| B7. | Número total de homens que residem nesta casa? | |
| B8. | Número total de crianças (com menos de 16 anos) que residem nesta casa? | |
| B9. | Qual é o nível académico mais alto que alguém do seu Agregado Familiar frequentou? | 1) Sem escolaridade (Não estudou) 2) Ensino primário 3) Ensino secundário 4) Ensino superior (universidade) 5) Ensino técnico |

| | | |
|--|--|---|
| | | 6) Não responde/não sabe 7) Outro _____ |
| B10. | Quantas divisões têm a sua casa? | |
| B11. | Qual é o principal tipo de material das paredes da casa? | 1) Pau a pique 2) Alvenaria – Blocos de cimento 3) Tijolos de argila/adobe 4) Caniço/bamboo 5) Tijolo de argila queimado 6) Outro _____ |
| B12. | Qual é o principal tipo de material da cobertura da casa? | 1) Laje de betão 2) Telha 3) Chapas de Lusalite 4) Chapas de zinco 5) Capim/colmo/palmeira 6) Céu aberto 7) _____ Outro (especificar) _____ |
| B13. | Qual é o principal tipo de material de pavimento da casa? | 1) Madeira/Parquet 2) Mármore/Granulito 3) Cimento 4) Mosaico 5) Adobe 6) Sem nada 7) _____ Outro (especificar) _____ |
| B14. | Qual é a principal fonte de água que se usa para beber neste agregado familiar? | 1) Água canalizada dentro da casa 2) Água canalizada fora de casa/quintal 3) Água de fontanário 4) Água de poço ou furo com bomba manual 5) Água de poço sem bomba 6) Água do rio/lago/lagoa 7) Água da chuva 8) Água mineral/água engarrafada 9) Outro, especifique: _____ |
| Secção C: Informação energética | | |
| C1. | Têm energia eléctrica na sua casa? (mesmo se for gerador, solar ou outra fonte). | 1) Sim 2) Não 3) Não sabe/Não responde |
| C2. | Se sim, qual é a sua principal fonte de energia eléctrica? | 1) EDM 2) Gerador a diesel/gasolina 3) Bateria grande (de carro) 4) Energia solar (painel solar / Kit solar) 5) Energia eólica (do vento) 6) Outra _____ |
| C3. | Qual é o tipo de sistema solar que tem na sua casa? | 1) Painel fotovoltaico grande com bateria 2) Painel fotovoltaico com lanterna/luz sem carregador de telefone |

| | | |
|--------------------------------|---|---|
| | | 3) Painel pequeno com lanterna/luz e carregador de telefone 4) Carregador de telefone solar 5) Outro _____ 6) Não sabe |
| C4. | Comprou o sistema logo de uma vez? Se sim, quanto custou o sistema solar (preço fixo)? | _____ Mtn |
| C5. | Paga alguma taxa de uso ou prestação para ter o sistema solar? | _____ Mtn/mês |
| C6. | Qual é a sua principal fonte de iluminação em casa? (a que usa pelo menos uma vez por semana) | 1) Lâmpada (gerador diesel/gasolina) 2) Lâmpada (Sistema Solar Privado / kit solar) 3) Lanterna com pilhas 4) Lanterna solar 5) Lanterna com manivela 6) Petróleo de iluminação 7) Vela 8) Lenha 9) Piscadelica 10) Outro _____ |
| Secção D: Posse de Bens | | |
| D1. | Qual é o equipamento eléctrico que tem em casa neste momento? (escolha múltipla) | 1) Lâmpadas (luzes) 2) Celulares 3) Rádio 4) Televisor 5) Sistema DVD 6) Sistema de som 7) Decoder (ZAP, DSTV, star time, etc) 8) Geleira 9) Congelador 10) Ventoinha 11) Carro 12) Motorizada 13) Bicicleta 14) Outro _____ |



| | | |
|--|--|---|
| | | 15) Nenhum |
| Secção E: Conhecimento do Sistema Solar | | |
| E1. | Conhece energia solar? (se não conhece deve explicar o que é um sistema de energia solar) | 1) Sim 2) Não 3) Não Sabe |
| E2. | Gostaria de ter um sistema de energia solar em casa? | 1) Sim 2) Não 3) Não Sabe |
| E3. | Têm algum tipo de sistema solar em casa? | 1) Sim 2) Não 3) Não sabe |
| E4. | Porque é que ainda não tem um sistema de energia solar? | 1) Não conhece os benefícios de energia solar 2) Não sabe o que deve comprar para ter energia solar em casa 3) Não tem dinheiro para comprar um sistema 4) Não tem onde comprar um sistema 5) Não confia na energia solar (qualidade) 6) Outro _____ |
| E5. | Já ouviu falar do sistema de pagamento através do telefone chamado M-PESA, M-Kesh, M-Mola? | 1) Sim 2) Não (explicar o sistema M-PESA) 3) Não Sabe |
| E6. | Podia usar este sistema de pagamento para pagar o valor mensal para usar a energia solar? | 1) Sim 2) Não/ prefere usar outra forma de pagamento 3) Não Sabe |
| Secção F: Rendimento Familiar | | |
| F1. | Quantas pessoas residentes nesta casa trabalham? | |
| F2. | Qual é a principal actividade económica da sua família? (aponte só uma opção) | 1) Comércio 2) Administração pública 3) Agricultura 4) Gado / pecuária 5) Pesca 6) Trabalho formal 7) Trabalho informal 8) Outro _____ 9) Não trabalham |
| F3. | Qual é o rendimento total mensal (salários e outras | _____ Mtn |

| | | |
|-----------------------------------|--|--|
| | fontes juntas) do seu agregado familiar? | |
| F4. | Algum membro do Agregado Familiar têm machamba, pomar ou plantações próprias ou arrendadas? | () Sim () Não () Não sabe/Não respondeu |
| F5. | Qual é a principal actividade cultivada? | _____ cultura |
| F6. | Qual foi a área cultivada na última campanha agrícola? (Em Hectares) | _____ Área |
| F7. | Vendeu parte ou toda produção da última campanha agrícola? | () Sim () Não vendeu () Não sabe/Não respondeu |
| F8. | Qual foi o valor da venda dessa cultura produzida na última campanha agrícola? | _____ Mtn |
| F9. | Qual foi o valor da venda de outras culturas produzidas na última campanha agrícola? | _____ Mtn |
| F10. | Possui animais de criação ou aves? | () Sim () Não |
| F11. | Quais são os animais que possui? | 1. Porcos 2. Cabritos 3. Bois/Vacas 4. Outros (pequeno porte) |
| F12. | Quanto vale cada tipo de animais que possui? | 1. Porcos _____ 2. Cabritos _____ 3. Bois/Vacas _____ |
| F13. | Neste Agregado Familiar existe algum negócio do qual usa algum sistema de energia electrico/solar? | () Sim () Não |
| F14. | Se sim, especifique o negócio | _____ |
| Secção G: Despesa Familiar | | |
| G1. | Mensalmente o seu agregado familiar compra comida e outros alimentos? Se sim, indique o valor | _____ Mtn () Não compram comida () Não sabe () Não respondeu |

| | | |
|------|--|---|
| G2. | Mensalmente o seu agregado familiar têm despesas de medicamentos ou hospital? Se sim, indique o valor | _____ Mtn () Não sabe () Não respondeu |
| G3. | Mensalmente o seu agregado familiar têm despesas em transporte? Se sim, indique o valor | _____ Mtn () Não usam transporte () Não sabe () Não respondeu |
| G4. | Mensalmente o seu agregado familiar têm despesas em recarregar crédito nos telefones da sua família? Se sim, indique o valor | _____ Mtn () Não tem telefone () Não sabe () Não respondeu |
| G5. | Mensalmente o seu agregado familiar têm despesas em carregar a bateria do telefone? Se sim, indique o valor | _____ Mtn () Não paga para carregar telefone () Não tem telefone () Não sabe () Não respondeu |
| G6. | Mensalmente o seu agregado familiar têm despesas escolar e material de escola para as crianças? Se sim, indique o valor | _____ Mtn () Não paga escola () Não sabe () Não respondeu |
| G7. | Mensalmente o seu agregado familiar têm despesas em gás/óleo/gasolina? Se sim, indique o valor | _____ Mtn/mês |
| G8. | Mensalmente o seu agregado familiar têm despesas em pilhas para iluminação? Se sim, indique o valor | _____ Mtn/mês |
| G9. | Mensalmente o seu agregado familiar têm despesas em petróleo para iluminação? Se sim, indique o valor | _____ Mtn/mês |
| G10. | Mensalmente o seu agregado familiar têm despesas em | _____ Mtn/Mês |

| | | |
|--|--|--|
| | velas para iluminação? Se sim, indique o valor | |
| G11. | Mensalmente o seu agregado familiar têm despesas em pilhas para rádio? Se sim, indique o valor | _____ Mtn/Mês |
| G12. | Mensalmente o seu agregado familiar têm despesas em bebidas alcoólicas? Se sim, indique o valor | _____Mtn () Não bebe () Não sabe () Não respondeu |
| G13. | Mensalmente o seu agregado familiar têm outras despesas não mencionadas nas perguntas? Se sim, indique o valor | _____Mtn |
| Secção H: Jogo Interactivo | | |
| H1. | Resultado do Jogo Interactivo | Jogo 1 – Resultado (Justifique a certeza) Jogo 2 – Resultado e Valor (Justifique a certeza) |
| Secção I: Final da Entrevista | | |
| AGRADEÇA AO RESPONDENTE PELO TEMPO QUE PERDEU PARA RESPONDER AS PERGUNTAS E SOLICITE SE PODE TIRAR UMA FOTO DA CASA | | |
| I1. | Foto da casa | |
| I2. | Coordenada GPS | |
| I3. | Observações do Respondente | |
| I4. | Observações do Entrevistador | |

ANEXO C) JOGO INTERACTIVO

| Sistema | Jogo 1 | | Jogo 2 |
|---|---|---------------------------------------|---|
| | Entrada (Mtn) | Tarifa/mês (Mtn) | Disponibilidade e a pagar mensalmente (Mtn) |
| <p>1</p>  | <p>1.903,00</p> <p>(a)¹⁵⁷</p> <p>(y)</p> | <p>957,00</p> <p>(a)</p> <p>(y)</p> | <p>15.229,00</p> <p>(c)¹⁵⁸</p> <p>(x)</p> <p>(y)</p> |
| <p>2</p>  | <p>3.808,00</p> <p>(b)¹⁵⁹</p> <p>(y)</p> | <p>1.914,00</p> <p>(b)</p> <p>(y)</p> | <p>41.245,00</p> <p>(d)¹⁶⁰</p> <p>(x)¹⁶¹</p> <p>(y)¹⁶²</p> |

Fonte: Elaboração própria

¹⁵⁷ (a) – Refere-se ao conjunto de valores que o indivíduo escolheu (entrada e tarifa mensal) para aquisição do painel solar.

¹⁵⁸ (c) – Refere-se ao custo real do painel solar (preço aplicado pela empresa M-Kopa).

¹⁵⁹ (b) - Refere-se ao conjunto de valores que o indivíduo escolheu (entrada e tarifa mensal) para aquisição do painel solar.

¹⁶⁰ (d) – Refere-se ao custo real do painel solar (preço aplicado pela empresa M-Kopa).

¹⁶¹ (x) – Refere-se ao valor que o indivíduo está disposto a pagar para aquisição do painel solar.

¹⁶² (y) – Refere-se ao grau de certeza de resposta do indivíduo acerca do valor que afirmou estar disposto a pagar pela aquisição do painel solar.

ANEXO D) PAINÉL SOLAR



Fonte: <http://solar.m-kopa.com>



Fonte: <http://solar.m-kopa.com>

ANEXO E) DAP MENSAL VS CUSTO MENSAL

| Rácios | Valor em % |
|---|------------|
| Custo Mensal Total/DaP Mensal Total | 84,0 |
| Custo Mensal M-Kopa 5/DaP Mensal M-Kopa 5 | 91,0 |
| Custo Mensal M-Kopa 600/DaP Mensal M-Kopa 600 | 67,9 |

Fonte: *Elaboração própria*

ANEXO F) ORÇAMENTO REFERENTE AO INQUÉRITO

| Items | Actividades | Dias | Unidade | Custo Unitário (Mtn) | Custo Total (Mtn) | Custo Total (Eurs) |
|-------|---|-------------|----------|----------------------|-------------------|--------------------|
| 1 | Desenvolvimento do Aplicativo (Licença DoForms) | - | 5,0 | 700,0 | 3.500,0 | 48,3 |
| 2 | Formação dos Inquiridores | 1,0 | 4,0 | 1.500,0 | 6.000,0 | 82,8 |
| 3 | Piloto | 1,0 | 4,0 | 1.500,0 | 6.000,0 | 82,8 |
| 4 | Logística Preparativa do Trabalho de Campo | 1,0 | 1,0 | 1.500,0 | 1.500,0 | 20,7 |
| 5 | Recolha de informação de Campo | 4,0 | 4,0 | 1.500,0 | 24.000,0 | 331,0 |
| 6 | Correcção da Informação | 1,0 | 4,0 | 1.500,0 | 6.000,0 | 82,8 |
| 7 | Transporte (combustível) | 5,0 | 1,0 | 500,0 | 2.500,0 | 34,5 |
| | TOTAL | 13,0 | - | 8.700,0 | 49.500,0 | 682,8 |

Fonte: Elaboração própria