



Faculdade de Economia

Departamento de Ensino à Distância

Licenciatura em Gestão de Negócios

Plano de Negócios para Implementação de um Projecto para Abastecimento de Água do Furo Usando um Sistema Alternativo Fotovoltaico na Cidade de Pemba (2026 – 2030)

Autor: Sirage Francisco Aiúba

Supervisor: Mestre Jacinto Américo Macuhane

Setembro de 2025

UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE

Faculdade de Economia

Departamento de Ensino à Distância

Licenciatura em Gestão de Negócios

Sirage Francisco Aiúba

Plano de Negócios para Implementação de um Projecto para Abastecimento de Água do Furo Usando um Sistema Alternativo Fotovoltaico, no bairro de Chuíba, na Cidade de Pemba (2026 – 2030)

Trabalho de Licenciatura submetido em cumprimento parcial dos requisitos para obtenção do grau de Licenciatura em Gestão de Negócios na Faculdade de Economia da Universidade Eduardo Mondlane.

Supervisor: Mestre Jacinto Américo Macuhane

Setembro de 2025

FOLHA DE APROVAÇÃO

Trabalho de Fim do Curso, apresentado ao Departamento do Ensino à Distância da Faculdade de Economia da Universidade Eduardo Mondlane como requisito parcial para obtenção do grau de Licenciatura em Gestão de Negócios.

Este trabalho foi aprovado com _____ valores no dia ____ de _____ de 2025, por nos, membros do júri examinadores nomeados pela Faculdade de Economia da Universidade Eduardo Mondlane.

Aprovação do Júri

(O Presidente do Júri)

(O Oponente)

(O Supervisor)

DECLARAÇÃO DE HONRA

Eu, **Sirage Francisco Aiúba**, estudante do curso de Licenciatura em Gestão de Negócios, declaro, sob compromisso de honra, que a Monografia intitulada "**Plano de Negócios para Implementação de um Projecto para Abastecimento de Água do Furo Usando um Sistema Alternativo Fotovoltaico, no bairro de Chuíba, na Cidade de Pemba (2026 – 2030)**" é um trabalho original e de minha autoria.

Declaro ainda que este trabalho de fim do curso nunca foi apresentado, na sua essência, para obtenção de qualquer grau académico e que todas as fontes utilizadas estão devidamente citadas e referenciadas, respeitando as normas académicas e de integridade científica. Comprometo-me a assumir total responsabilidade pelo conteúdo apresentado e pelas informações contidas no documento.

O Declarante

Sirage Francisco Aiúba

DEDICATÓRIA

À minha família, pelo amor incondicional, apoio e incentivo constante, especialmente à minha mãe, que sempre acreditou em mim e me ensinou o valor do esforço e da perseverança.

AGRADECIMENTOS

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Capital Social	58
Tabela 2 - Fontes de Recursos.....	59
Tabela 3 - Investimentos Fixos.....	66
Tabela 4 - Estimativa do estoque inicial.....	67
Tabela 5 - Cálculo do Prazo Médio de Vendas	67
Tabela 6 - Cálculo do Prazo Médio de Compras.....	68
Tabela 7 - Cálculo da necessidade média de estoques	68
Tabela 8 - Cálculo da necessidade líquida de capital de giro em dias.....	68
Tabela 9 - Caixa mínimo	69
Tabela 10 - capital de giro do projecto	69
Tabela 11 - Investimentos Pré-Operacionais.....	70
Tabela 12 - Investimento Total.....	70
Tabela 13 - Estimativa do facturamento no primeiro mês.....	71
Tabela 14 - Facturamento mensal e dos 5 anos	72
Tabela 15 - Estimativa dos custos de comercialização no primeiro mês	73
Tabela 16 – Custo de comercialização mensal e dos 5 anos	73
Tabela 17 - Apuração dos CMD e/ou CMV no primeiro mês.....	74
Tabela 18 - Apuração dos CMD e/ou CMV mensal e nos 5 anos.....	75
Tabela 19 - Estimativa dos custos com mão-de-obra	76
Tabela 20 - Estimativa dos Custos com Depreciação.....	77
Tabela 21 - Estimativa dos FST	78
Tabela 22 – Mapa de serviço de dívida anual	79
Tabela 23 - Mapa de serviço de dívida mensal	79
Tabela 24 - Estimativa dos custos fixos	82
Tabela 25 - Demonstração de resultados.....	83
Tabela 26 - Mapa de fluxo de caixa (em meticais).....	83
Tabela 27 - Indicadores de viabilidade.....	84
Tabela 28 - Construção de Cenários.....	85
Tabela 29 - Matriz FOFA	86

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Principais Elementos do Macro-Ambiente	12
Quadro 2 - Principais Elementos do Micro-Ambiente	13
Quadro 3 - Componentes do Plano Operacional	14
Quadro 4 - As Cinco Forças de Porter.....	15
Quadro 5 - Síntese Interpretativa da Situação do Abastecimento em Chuíba.....	35
Quadro 6 - Percepção Comunitária sobre o Uso de Sistemas Fotovoltaicos.....	39
Quadro 7 - Disposição a Pagar e Sustentabilidade Económica	42
Quadro 8 - Frequência do fornecimento por fornecedor	44
Quadro 9 - Síntese Interpretativa da Análise Competitiva	46
Quadro 10 - Dados dos Empreendedores	57
Quadro 11 - Dados do Empreendimento	57
Quadro 12 - Análise do Mercado	59
Quadro 13 - Principais Elementos do Plano de Marketing	61

LISTA DE GRAFICOS

Gráfico 1 - Distribuição dos Clientes por Sexo.....	29
Gráfico 2 - Distribuição por Faixa Etária	30
Gráfico 3 - Número de Moradores por Residência.....	31
Gráfico 4 - Fontes principais de abastecimento em Chuíba	32
Gráfico 5 - Regularidade do acesso à água em Chuíba	32
Gráfico 6 - Percepção da população sobre a falta de água	33
Gráfico 7 - Frequência da escassez de água em Chuíba.....	34
Gráfico 8 - Principais dificuldades enfrentadas pelos moradores de Chuíba	34
Gráfico 9 - Disposição da população para pagar pelo abastecimento fotovoltaico.....	36
Gráfico 10 - Valor considerado justo para o abastecimento diário	37
Gráfico 11 - Percepção sobre a viabilidade da energia solar.....	37
Gráfico 12 - Aceitação da utilização de cisternas na comunidade	38
Gráfico 13 - Interesse da comunidade na expansão do projecto	39
Gráfico 14 - Disposição de pagamento por sector empresarial	41
Gráfico 15 - Comparação de preços médios por 25L de água.....	43
Gráfico 16 - Qualidade percebida da água por fornecedor.....	44
Gráfico 17 - Cobertura do FIPAG em Chuíba.....	45
Gráfico 18 - Principais desafios enfrentados pelo FIPAG	45
Gráfico 19 – Distribuição dos fornecedores por serviço	47
Gráfico 20 – Antiguidade dos fornecedores	47
Gráfico 21 – Confiabilidade dos fornecedores	48
Gráfico 22 – Percepção dos preços.....	49
Gráfico 23 – Parcerias com os fornecedores	49
Gráfico 24 - Investimento total categorizado	71

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Layout ilustrativo da estrutura da empresa	62
Figura 2 – Organograma da Empresa	64

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

4P – Produto, Preço, Praça, Promoção

BCI – Banco Comercial e de Investimentos

CCapital – Custo de Capital

CF – Fluxo de Caixa

CMD/CMV – Custo de Matéria Directa / Custo de Mercadoria Vendida

DRE – Demonstração de Resultados do Exercício

EDM – Electricidade de Moçambique

FIPAG – Fundo de Investimento e Património do Abastecimento de Água

FOFA – Forças, Oportunidades, Fraquezas e Ameaças

FST – Fornecimento de Serviços de Terceiros

IEA – Agência Internacional de Energia (International Energy Agency)

INE – Instituto Nacional de Estatística

L – Litros

Mts – Meticais

ODS – Objectivos de Desenvolvimento Sustentável

OMS – Organização Mundial da Saúde

ONU – Organização das Nações Unidas

PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento

Pv – Preço de Venda

Qtd – Quantidade

RAI – Resultado Antes do Imposto

RAJI – Resultado Antes de Juros e Impostos

REN21 – Renewable Energy Policy Network for the 21st Century

SAC – Sistema de Amortização Constante

SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas

TIR – Taxa Interna de Rentabilidade

UEM – Universidade Eduardo Mondlane

UNICEF – Fundo das Nações Unidas para a Infância

VAL – Valor Actual Líquido

RESUMO

O presente trabalho dedica-se ao desenvolvimento de um plano de negócios para a implementação de um sistema sustentável de abastecimento de água potável no bairro de Chuíba, cidade de Pemba, com recurso à energia solar fotovoltaica, no período de 2026 a 2030. A pesquisa partiu do problema da escassez e irregularidade no acesso à água potável nesta localidade, agravado pela dependência de fontes de energia não renováveis e pelos impactos das mudanças climáticas. O objectivo principal foi elaborar uma solução técnica, económica e ambientalmente viável, capaz de garantir fornecimento contínuo, acessível e sustentável.

A metodologia adoptada seguiu uma abordagem mista, combinando técnicas quantitativas e qualitativas. Foram aplicados inquéritos e entrevistas a residentes de Chuíba, totalizando uma amostra de 144 participantes. Os dados recolhidos foram tratados através de estatísticas descritivas e análise de conteúdo, permitindo compreender as necessidades da comunidade e a sua percepção sobre o modelo proposto.

Os resultados confirmaram a viabilidade técnica e económica do projecto, baseado na captação de água por furo, tratamento com cloro granular, armazenamento em reservatório de betão armado e distribuição por cisternas alimentadas por sistemas fotovoltaicos. Do ponto de vista financeiro, indicadores como a TIR (47%), o VAL positivo e o payback inferior a 3 anos evidenciam a robustez do modelo.

Conclui-se que o projecto é viável e recomendável para implementação imediata em Chuíba, trazendo benefícios sociais, económicos e ambientais. As recomendações incluem a execução faseada, a capacitação contínua da equipa, o estabelecimento de parcerias locais, campanhas de sensibilização comunitária e uma gestão financeira transparente. O modelo poderá, futuramente, inspirar soluções semelhantes em outras localidades de Pemba e de Moçambique que enfrentam desafios de acesso à água.

Palavras-chave: *Plano de Negócios, Abastecimento de Água, Energia Solar Fotovoltaica, Sustentabilidade, Viabilidade Económica.*

ABSTRACT

This work focuses on the development of a business plan for the implementation of a sustainable water supply system in the Chuíba neighbourhood, in the city of Pemba, using solar photovoltaic energy, for the period 2026 to 2030. The research was based on the problem of scarcity and irregular access to drinking water in this locality, aggravated by the dependence on non-renewable energy sources and the impacts of climate change. The main objective was to design a technical, economic, and environmentally viable solution capable of ensuring continuous, affordable, and sustainable water supply.

The methodology adopted followed a mixed approach, combining quantitative and qualitative techniques. Surveys and interviews were conducted with residents of Chuíba, totalling a sample of 144 participants. The data collected were analysed using descriptive statistics and content analysis, allowing for an understanding of the community's needs and their perception of the proposed model.

The results confirmed the technical and economic feasibility of the project, based on water extraction from a borehole, treatment with granular chlorine, storage in a reinforced concrete reservoir, and distribution through cisterns powered by photovoltaic systems. From a financial perspective, indicators such as an IRR of 47%, a positive NPV, and a payback period of less than four years highlight the robustness of the model.

It is concluded that the project is feasible and recommended for immediate implementation in Chuíba, bringing social, economic, and environmental benefits. Recommendations include phased execution, continuous team training, and establishment of local partnerships, community awareness campaigns, and transparent financial management. The model may, in the future, serve as an inspiration for similar solutions in other areas of Pemba and Mozambique facing challenges in accessing clean water.

Keywords: Business Plan, Water Supply, Solar Photovoltaic Energy, Sustainability, Economic Viability.

INDICE

FOLHA DE APROVAÇÃO	I
DECLARAÇÃO DE HONRA	II
DEDICATÓRIA	III
AGRADECIMENTOS	IV
LISTA DE TABELAS	V
LISTA DE QUADROS	VI
LISTA DE GRAFICOS	VII
LISTA DE FIGURAS	VIII
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	IX
RESUMO	X
ABSTRACT	XI
CAPITULO I - INTRODUÇÃO	1
1.1. Contextualização (Política, Económica, Social e Geográfica)	2
1.2. Formulação da Problemática.....	4
1.3. Justificativa	5
1.4. Delimitação do tema	6
1.5. Objectivos	6
1.5.1. Geral	7
1.5.2. Específicos.....	7
1.6. Hipóteses.....	8
1.7. Estrutura do trabalho.....	8
CAPITULO II – REFERENCIAL TEÓRICO	9
2.1. Plano de Negócios	9
2.1. Importância do plano de negócios	10
2.2. Estrutura do plano de negócios.....	11
2.3. A água e a sua importância	16
2.4. O Abastecimento de água	17
2.5. O uso água do furo como solução alternativa.....	18
2.6. Sistemas Fotovoltaicos	18
2.7. Funcionamento de sistemas fotovoltaicos para bombeamento de água	18
2.8. Desafios e Limitações	19
CAPITULO III: REFERÊNCIAL METODOLÓGICO.....	21
3.1. Abordagem de Pesquisa.....	21

3.2.	Tipo e Nível de Pesquisa	21
3.2.	Técnicas de colecta de dados	22
3.3.	Instrumentos de Pesquisa	23
3.4.	Universo da pesquisa e determinação da amostra	24
3.5.	Local da Pesquisa.....	24
3.6.	Procedimentos de Análise dos Dados	25
3.7.	Aspectos Éticos da Pesquisa	26
3.8.	Limitações Metodológicas	27
CAPITULO IV: ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS		29
4.1.	Resultados do Questionário aplicado aos Residentes	29
4.1.1.	Caracterização da Amostra.....	29
4.1.2.	Situação Actual do Abastecimento em Chuíba	31
4.1.3.	Percepção sobre o Uso de Sistemas Fotovoltaicos.....	35
4.2.	Resultados do Questionário a Clientes Institucionais/Comerciais.....	40
4.2.1.	Perfil dos Estabelecimentos.....	40
4.2.2.	Padrões de Consumo e Fontes Actuais.....	40
4.2.3.	Disposição a Pagar e Sustentabilidade Económica	41
4.3.	Resultados do Questionário aos Concorrentes do Sector	42
4.3.1.	Identificação e Cobertura.....	42
4.3.2.	Análise Competitiva dos Concorrentes no Abastecimento de Água em Pemba	43
4.3.3.	Síntese Interpretativa da Análise Competitiva	46
4.4.	Resultados do Questionário aos Fornecedores	46
4.4.1.	Perfil e Serviços.....	46
4.4.2.	Desempenho Operacional e Garantias.....	48
4.4.3.	Preços, Experiência e Parcerias	48
4.5.	Análise Financeira	50
4.6.	Resposta à Problemática	51
4.7.	Resposta aos Objectivos	52
4.8.	Verificação das Hipóteses.....	52
CAPITULO V: APRESENTAÇÃO DO PLANO DE NEGÓCIOS		55
5.1.	Sumário Executivo.....	56
5.2.	Análise do Mercado	59

5.3.	Plano de Marketing.....	60
5.4.	Plano Operacional.....	61
5.5.	Plano Financeiro	65
5.6.	Construção de Cenários	85
5.7.	Avaliação Estratégica	85
CAPITULO VI: CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES.....		87
6.1.	Conclusão.....	88
6.2.	Recomendações	88
REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA.....		90
ANEXOS E APÊNDICES.....		94

CAPITULO I - INTRODUÇÃO

A água sempre foi essencial para a vida humana e para o crescimento das sociedades. Desde os tempos antigos, os povos estabeleciam-se próximos de rios, lagos ou nascentes, conscientes de que a sobrevivência e a agricultura dependiam do acesso à água. Hoje, em pleno século XXI, o acesso à água potável continua a ser um desafio em diversas regiões do mundo, sobretudo em países africanos, onde muitas comunidades ainda vivem sem ligação directa à rede pública de abastecimento.

De acordo com a FAO (2019), a procura por água potável tem aumentado significativamente, sendo que o fornecimento existente não consegue, muitas vezes, acompanhar a crescente demanda. Isso obriga governos e comunidades a buscarem soluções sustentáveis que não sobrecarreguem o meio ambiente.

Em Moçambique, a situação é particularmente crítica em várias cidades, incluindo Pemba, onde o abastecimento público de água, sob responsabilidade do FIPAG, é limitado e ineficiente, principalmente nos bairros periféricos. A realidade é tão crítica que, recentemente, casos de vandalização de tubos de água têm sido reportados. Como noticiado pela imprensa local, munícipes dos bairros de Cariacó e Eduardo Mondlane têm recorrido à violação da infra-estrutura do FIPAG para conseguir água. Segundo Maria Marcelo, residente em Cariacó: *“nesse tempo que estamos, passamos muito mal com a falta de abastecimento de água no nosso bairro (...), então tivemos a ideia de procurar tubos que estão cansados e aproveitamos tirar água”*. Esses actos, ainda que ilegais, são reflexo do desespero provocado pela escassez e pelo custo elevado cobrado pelos fornecedores informais – *“10 meticais por balde”*, como afirmado por moradores e comerciantes locais.

Frente a essa problemática, torna-se urgente explorar alternativas viáveis e sustentáveis. Uma dessas alternativas é o uso de sistemas de bombeamento alimentados por energia solar. Kalogirou (2014) destaca que a energia fotovoltaica é especialmente indicada para regiões tropicais como Moçambique, pois reduz significativamente os custos operacionais e é uma fonte de energia limpa. Já Guta (2020) sublinha os benefícios ambientais desses sistemas, que não geram emissões e ajudam na conservação dos recursos naturais.

No bairro de Chuíba, em Pemba, diversas famílias enfrentam a dura realidade da escassez de água. Fontes alternativas são poucas e nem sempre garantem qualidade e regularidade. Diante disso, o presente projecto propõe um sistema de abastecimento que utiliza a energia solar para bombear água a partir de um furo, armazenando-a num reservatório de betão armado e distribuindo-a por meio de um camião cisterna. Essa solução combina inovação, sustentabilidade e justiça social, e alinha-se aos ODS¹, especialmente o ODS 6² – Água Potável e Saneamento para Todos, destaca a ONU (2021).

Além de mitigar os riscos de doenças provocadas pela ingestão de água contaminada, de acordo com a WHO (2020), o projecto visa promover dignidade, saúde e qualidade de vida à população. Conforme destaca Marques et al. (2019), o envolvimento das comunidades na gestão dos recursos hídricos fortalece a sustentabilidade dos sistemas, promove o sentimento de pertença e reduz actos de vandalismo.

Assim, esta proposta não pretende apenas oferecer uma resposta técnica ao problema da água, mas também propor um modelo de gestão comunitária, sustentável e economicamente viável que possa ser replicado em outras zonas com desafios semelhantes.

1.1. Contextualização (Política, Económica, Social e Geográfica)

Moçambique, como país em desenvolvimento, enfrenta inúmeros desafios no acesso universal a serviços básicos, entre eles o abastecimento de água. Apesar de avanços em políticas públicas para o sector hídrico, muitas zonas urbanas e rurais ainda vivem situações de escassez e má distribuição do recurso. Um dos exemplos é a cidade de Pemba, capital da província de Cabo Delgado, situada na região norte do país.

Do ponto de vista geográfico, Pemba encontra-se junto à costa do Oceano Índico, sendo considerada uma das maiores baías do mundo. A cidade tem clima tropical e é composta por zonas urbanas, semiurbanas e rurais. A sua localização estratégica favorece actividades como turismo, pesca e comércio, mas também enfrenta limitações em infra-estruturas básicas. Para melhor compreensão da disposição espacial da cidade, apresenta-se no *Anexo 6* o mapa geográfico de Pemba.

¹ Os ODS são 17 objectivos definidos pela ONU em 2015, para acabar com a pobreza, proteger o ambiente e melhorar a vida no mundo, no

² ODS6 – Trata especificamente de assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos.

De acordo com as Projeções Anuais da População Total, Urbana e Rural dos Distritos da Província de Cabo Delgado, 2007-2040, a análise da projecção demográfica da cidade de Pemba entre os anos de 2026 a 2030 revela um crescimento populacional contínuo e significativo. Em 2026, a população urbana total era de 268.754 habitantes, subindo para 305.788 em 2030, o que representa um aumento de cerca de 13,8% em cinco anos.

Esse crescimento é reflectido tanto entre os homens quanto entre as mulheres. A população masculina passa de 133.875 para 152.807, enquanto a população feminina evolui de 134.879 para 152.981. Os dados indicam que, durante todo o período, o número de mulheres permanece ligeiramente superior ao de homens. A projecção demográfica da cidade de Pemba para o período de 2026 a 2030 encontra-se ilustrada no *Anexo 7*.

O crescimento populacional da cidade de Pemba exerce uma pressão crescente sobre os serviços básicos, sobretudo no fornecimento de água potável, exigindo intervenções estruturadas e soluções inovadoras. Neste contexto, o projecto de abastecimento alternativo com base em energia fotovoltaica revela-se urgente e justificado, dada a necessidade crescente da população urbana em expansão.

O presente plano de negócios foca-se especificamente no bairro de Chuíba, uma localidade periférica caracterizada por condições de vulnerabilidade social e infra-estrutural. A maioria das famílias depende de meios alternativos de abastecimento, como poços artesanais e camiões-cisterna, que não garantem regularidade nem qualidade. O acesso à rede pública é limitado e atinge apenas uma pequena parcela dos moradores, deixando grande parte da comunidade exposta à insegurança hídrica.

Esta realidade em Chuíba traduz uma problemática nacional: a necessidade urgente de soluções sustentáveis e acessíveis para assegurar o direito humano à água, tal como consagrado na Constituição da República de Moçambique e reafirmado pelos ODS. Assim, o uso de energia fotovoltaica para captação, tratamento e distribuição de água em Chuíba constitui não apenas uma resposta local, mas também um contributo estratégico para a agenda de desenvolvimento sustentável do país.

1.2. Formulação da Problemática

A questão do abastecimento de água tem sido considerada, em escala global, um dos maiores dilemas do desenvolvimento humano sustentável. De acordo com a Organização Mundial da Saúde (WHO, 2020), cerca de 2,2 bilhões de pessoas em todo o mundo não possuem acesso a serviços de abastecimento de água potável geridos de forma segura. O relatório destaca ainda que “o défice na cobertura de água segura está directamente associado à pobreza, doenças hídricas e desigualdades sociais” (WHO, 2020, p. 16). Nesse cenário, o uso de tecnologias alternativas tem ganhado destaque, em particular a integração de energia solar fotovoltaica para sistemas de bombagem e distribuição de água.

Em países africanos e asiáticos, experiências recentes demonstram que a utilização de energia fotovoltaica em sistemas de abastecimento de água permite reduzir custos operacionais, minimizar impactos ambientais e garantir maior resiliência. Feleke et al. (2023) mostram que, na Etiópia, projectos baseados em energia solar possibilitaram melhorias substanciais no fornecimento de água para comunidades remotas, reduzindo a dependência de soluções manuais e dispendiosas. No Quênia, estudos conduzidos por Kunen et al. (2015) e Holthaus (2017) revelam que sistemas solares de bombagem permitiram uma redução de até 40% nos custos de energia, assegurando fornecimento contínuo mesmo em zonas sem acesso à rede eléctrica nacional. Esses exemplos revelam que a tecnologia é não apenas viável, mas estratégica para responder às crescentes demandas de água potável em contextos de fragilidade estrutural.

No caso de Moçambique, apesar da abundância de recursos hídricos, o acesso universal e seguro à água continua a ser um desafio. Segundo o Instituto Nacional de Estatística (INE, 2019), apenas 56% da população moçambicana tem acesso a fontes melhoradas de água, sendo que em áreas rurais esta percentagem desce para 37%. O sistema convencional de abastecimento, centralizado e frequentemente obsoleto, limita a expansão e a eficiência. Como observam Oyewo et al. (2023), a vulnerabilidade das infra-estruturas e a dependência de combustíveis fósseis comprometem a sustentabilidade de longo prazo do abastecimento de água em vários países africanos.

O Governo, através do Fundo de Investimento e Património do Abastecimento de Água (FIPAG), em parceria com organismos internacionais, tem implementado projectos-piloto de integração de energias renováveis. Em algumas comunidades das províncias de Gaza e Inhambane, por exemplo, foram instaladas bombas solares que reduziram os custos com combustível e

aumentaram a fiabilidade do serviço (The Guardian, 2024). No entanto, essas iniciativas permanecem pontuais e carecem de um plano abrangente capaz de responder à rápida urbanização e às crescentes pressões demográficas.

Na cidade de Pemba, capital da província de Cabo Delgado, a problemática é ainda mais evidente. Embora existam entidades formais de fornecimento, como o FIPAG, bem como empresas privadas e furos artesanais, a realidade é marcada por escassez, irregularidade e má qualidade da água. Estudo recente da UNICEF (2021) destacou que em bairros periféricos de Pemba muitas famílias dependem de furos artesanais, cuja água apresenta frequentemente elevados níveis de salinidade, expondo a população a riscos de saúde. Além disso, o crescimento populacional acelerado, impulsionado pela exploração de gás natural e pela migração de deslocados de conflitos armados, pressiona ainda mais os sistemas já limitados.

Outro factor crítico é a dependência quase exclusiva de fontes centralizadas. Falhas técnicas, cortes de energia e limitações de infra-estrutura do FIPAG resultam em constantes interrupções no fornecimento. Como refere Holthaus (2017), a insustentabilidade dos sistemas convencionais baseia-se num triplo desafio: aumento da procura, insuficiência de investimentos e vulnerabilidade das redes actuais. Em Pemba, tal cenário traduz-se em filas prolongadas nos pontos de abastecimento, custos elevados cobrados por operadores privados e, em alguns bairros, ausência completa de fornecimento.

Perante este quadro, torna-se imperativo questionar: como garantir um abastecimento de água potável, contínuo, fiável e acessível à população de Pemba, num contexto de limitações das soluções convencionais? O uso da energia fotovoltaica apresenta-se como uma resposta inovadora e estratégica, já testada em vários contextos internacionais, mas ainda pouco explorada em cenários urbanos moçambicanos. Assim, a problemática central que este plano de negócios procura responder é: De que forma a implementação de um sistema de abastecimento de água baseado em tecnologia fotovoltaica pode contribuir para reduzir as falhas de acesso à água potável na cidade de Pemba, assegurando sustentabilidade económica, social e ambiental?

1.3. Justificativa

Para Lakatos e Marconi (1992, p. 28), a "justificativa é a parte do trabalho que apresenta respostas à questão do porquê da realização da pesquisa". Para a realização desta proposta de pesquisa com o tema acima supracitada, foi de incentivo próprio pois, vai se verificar:

- A redução a dependência da rede eléctrica instável;
- Promove o uso de energia limpa e renovável, alinhando-se às metas globais de sustentabilidade;
- Garante o fornecimento contínuo de água potável, melhorando a saúde e o bem-estar das comunidades locais;
- Reduz os custos operacionais a longo prazo, sendo economicamente viável e ambientalmente responsável.

1.4. Delimitação do tema

O processo de delimitação do tema só é dado por concluído quando se faz a sua limitação geográfica e espacial, com vistas na realização da pesquisa³. Para o caso da nossa pesquisa, irão constituir elementos de limitação geográfica o local onde decorrerá a pesquisa, bem como o espaço temporal no qual pretende-se desenvolver o estudo.

- **Espacial:** O projecto será implementado no bairro de Chuiba, na cidade de Pemba, cidade localizada no extremo do norte de Moçambique, na província de Cabo Delgado.
- **Temporal:** A implementação da proposta do projecto está prevista para um período de seis meses, compreendido entre Novembro de 2024 e Abril de 2025, fase em que serão realizadas as principais actividades operacionais e estruturais. Adicionalmente, a análise económico-financeira cobre o horizonte temporal de 2026 a 2030, tendo em conta a fase de funcionamento efectivo, geração de receitas, custos operacionais e avaliação do retorno do investimento proposto.

1.5. Objectivos

A formulação dos objectivos desta monografia constitui uma etapa essencial para delimitar o escopo do estudo, orientar a construção do referencial teórico, definir os procedimentos metodológicos e assegurar que as análises realizadas respondam, de forma coerente e sistemática, à problemática proposta.

No contexto deste trabalho, os objectivos foram definidos de modo a permitir uma compreensão aprofundada sobre a viabilidade da implementação de um plano de negócios para o abastecimento de água na cidade de Pemba, considerando as condições socioeconómicas locais,

³ Ver Lakatos e Marconi (2003, p. 218)

as lacunas existentes no serviço público, o potencial de participação de agentes privados, bem como os factores institucionais e ambientais que influenciam o sector hídrico.

Apresentam-se, a seguir, o objectivo geral e os objectivos específicos que estruturam a presente investigação.

1.5.1. Geral

- Elaborar um plano de negócios para a implementação de um sistema de abastecimento de água baseado em tecnologia fotovoltaica na cidade de Pemba, de modo a avaliar a sua viabilidade económica, social e ambiental e propor uma solução sustentável que minimize as falhas de acesso, garanta continuidade e qualidade no fornecimento de água potável e reduza a dependência dos sistemas convencionais vulneráveis.

1.5.2. Específicos

- Determinar as necessidades de implementação de sistema sustentável de abastecimento de água potável na cidade de Pemba, utilizando tecnologia fotovoltaica para bombeamento, garantindo acesso confiável e acessível à água para a população local, especialmente no bairro de Chuíba.
- Definir as especificações de um sistema sustentável de abastecimento de água potável na cidade de Pemba, utilizando tecnologia fotovoltaica para bombeamento, garantindo acesso confiável e acessível à água para a população local, especialmente no bairro de Chuíba.
- Estudar a viabilidade de implantação de um sistema sustentável de abastecimento de água potável na cidade de Pemba, utilizando tecnologia fotovoltaica para bombeamento, garantindo acesso confiável e acessível à água para a população local, especialmente no bairro de Chuíba.
- Desenvolver um modelo de gestão eficiente para operação e manutenção para garantir a sustentabilidade a longo prazo de um sistema sustentável de abastecimento de água potável na cidade de Pemba, utilizando tecnologia fotovoltaica para bombeamento, garantindo acesso confiável e acessível à água para a população local, especialmente no bairro de Chuíba.

1.6. Hipóteses

Para responder a pergunta de partida criou-se a seguinte hipótese:

- **Hipótese 1** – A implementação de um sistema de abastecimento de água baseado em tecnologia fotovoltaica na cidade de Pemba contribui significativamente para reduzir as falhas no fornecimento de água potável, assegurando maior continuidade, qualidade e acessibilidade para a população.
- **Hipótese 2** – A utilização de sistemas fotovoltaicos para o abastecimento de água em Pemba mostra-se viável do ponto de vista técnico e sustentável do ponto de vista financeiro, ajudando a reduzir custos de operação, a dar mais independência às comunidades em relação às redes convencionais e a gerar benefícios sociais e ambientais para a população.

1.7. Estrutura do trabalho

O presente trabalho é constituído por cinco capítulos, nomeadamente: Capítulo 1: Introdução; Capítulo 2: Referencial Teórico; Capítulo 3: Referencial Metodológico; Capítulo 4: Análise e Interpretação dos Resultados; Capítulo V: Apresentação do Plano de Negócios para Implementação do Projecto de Abastecimento de Água na Cidade de Pemba do Sistema Alternativo Fotovoltaico; Capítulo 6: Considerações Gerais (Conclusão, Recomendações) e por fim, as Referências Bibliográficas, Apêndices e Anexos.

CAPITULO II – REFERENCIAL TEÓRICO

A fundamentação teórica constitui a base conceptual indispensável para sustentar a análise da viabilidade da implementação de um plano de negócios para o abastecimento de água utilizando sistemas fotovoltaicos na cidade de Pemba, permitindo contextualizar o tema no âmbito da literatura especializada e fornecer suporte académico às interpretações dos dados empíricos.

Nesta secção, apresentam-se os principais conceitos, modelos e abordagens relacionados com o planeamento estratégico de negócios, a gestão de serviços públicos essenciais, e os factores económicos, sociais e ambientais que influenciam a oferta e a procura de água potável em contextos urbanos. A revisão teórica busca, assim, estabelecer o quadro de referência necessário para compreender as dinâmicas do sector hídrico e fundamentar as propostas e recomendações delineadas ao longo deste estudo.

2.1. Plano de Negócios

Todo negócio, independentemente do potencial do mercado em que actua, deve ser estruturado com planeamento, solidez e crescimento sustentável. A principal ferramenta para avaliar a viabilidade de um empreendimento é o plano de negócios.

O plano de negócios é uma ferramenta indispensável para o planeamento e a gestão de qualquer empreendimento, descrevendo os objectivos do negócio e as estratégias para alcançá-los. Dornelas (2010) define o plano de negócios como um guia que orienta o desenvolvimento e o crescimento de uma organização, além de servir como instrumento para atrair investidores e garantir a viabilidade económica do projecto.

Ainda para o mesmo autor acima citado (2010, p. 89), "O plano de negócios é uma ferramenta que define as acções e objectivos da organização, servindo como um mapa para orientar o desenvolvimento e o crescimento da empresa. Ele deve ser claro, objectivo e ter uma estrutura que permita a análise contínua do desempenho do negócio".

De maneira geral, esse documento descreve detalhadamente um empreendimento e o modelo de negócios que o sustenta. Segundo Bangs (1998) apud Dornelas (2001, p.96), três questões fundamentais devem ser consideradas em qualquer plano de negócios:

— Em qual sector sua empresa actua?

- Qual é o seu produto ou serviço real?
- Quem é o seu público-alvo?

A elaboração de um plano de negócios permite:

- Definir directrizes estratégicas para o empreendimento;
- Gerenciar a empresa com maior eficiência e embasar a tomada de decisões;
- Acompanhar a rotina empresarial e adoptar medidas correctivas quando necessário;
- Identificar oportunidades e convertê-las em vantagens competitivas;
- Melhorar a comunicação interna e fortalecer a relação com stakeholders, como fornecedores, clientes, parceiros e investidores.

Resumidamente, um plano de negócios atende a alguns objectivos essenciais:

- Avaliar a viabilidade de um conceito empresarial;
- Definir estratégias e orientar as operações da empresa;
- Atrair investimentos e financiamento;
- Fortalecer a credibilidade do empreendimento;
- Desenvolver e alinhar a equipe de gestão.

2.1. Importância do plano de negócios

O plano de negócios é um documento essencial para o sucesso de qualquer empreendimento, independentemente de seu porte ou estágio de desenvolvimento. Ele funciona como um mapa estratégico que orienta as decisões empresariais, ajudando os gestores a estabelecerem objectivos claros e acções que devem ser realizadas para alcançar esses objectivos. Mais ainda, o plano de negócios é crucial para identificar os recursos necessários, os riscos envolvidos e as oportunidades do mercado, permitindo que os empresários ajam de maneira mais estruturada e assertiva. Tal como sustenta Dornelas (2016, p. 45), “o plano de negócios é a principal ferramenta de gestão de uma empresa, pois é por meio dele que se define claramente a estratégia, os objectivos, as metas, as acções de decisão e a previsão de resultados”. Esse documento não serve apenas como um guia para a implementação de estratégias, mas também é vital para a avaliação do desempenho e para a adaptação de acções, caso o cenário de negócios seja diferente.

Além de servir como instrumento de planeamento interno, o plano de negócios também tem grande importância para os investidores e parceiros financeiros. Ele fornece uma visão clara sobre as opções económicas do projecto, demonstrando se o negócio é lucrativo e sustentável a longo prazo. Através do plano, os investidores conseguem entender os aspectos financeiros do empreendimento, como fluxo de caixa, fontes de receita e potenciais de lucro, além de avaliar os riscos envolvidos.

Adicionalmente, Dornelas (2016, p. 48) argumenta que, “o plano de negócios também se configura como uma ferramenta essencial para a busca de recursos financeiros, pois transmite uma visão detalhada e organizada da previsão do projecto, criando maior confiança para os investidores”. Por isso, um plano de negócios bem elaborado é um factor determinante para conquistar o apoio dos investidores e garantir o financiamento necessário para a execução do projecto. Assim, o plano de negócios não é apenas um guia estratégico, mas uma ferramenta de comunicação que transmite confiança e transparência aos stakeholders, essencial para o crescimento e a continuidade da empresa.

2.2. Estrutura do plano de negócios

A estrutura do plano de negócios pode variar de acordo com o tipo e o formato do plano adoptado. No entanto, uma estrutura completa e detalhada, apresentada pelo SEBRAE (2013) e vários autores, pode ser organizada conforme as etapas descritas a seguir:

▪ Sumário Executivo

O sumário executivo, constitui uma síntese estruturada que reúne os principais dados e decisões estratégicas do plano de negócios. Sua função é apresentar, de forma clara e objectiva, os aspectos centrais do empreendimento, facilitando a compreensão imediata da proposta empresarial.

Essa secção abrange informações como os dados dos empreendedores, a identificação do negócio, a missão da empresa, o sector de actividade, a forma jurídica, o enquadramento tributário, o capital social e as fontes de financiamento. A organização lógica e a concisão são fundamentais para transmitir credibilidade e atrair o interesse de potenciais parceiros e investidores.

▪ **Análise do Mercado**

A análise de mercado é composta por factores e forças externas que podem impactar positiva ou negativamente a gestão de marketing no que diz respeito à relação com o público-alvo. Empresas de sucesso compreendem a relevância de monitorar continuamente essas mudanças e adaptar-se a elas, uma vez que o ambiente pode tanto gerar oportunidades quanto apresentar ameaças.

Segundo Kotler e Keller (2006), a análise de mercado é segmentada em Macro - ambiente e Micro - ambiente. As secções a seguir abordarão as definições específicas dessas divisões:

— **Macro - ambiente**

Na óptica de Palmer (2006), Macro - ambiente é constituído por forças tecnológicas, económicas, político - legais e sócio - culturais que, apesar de estarem distantes da organização, exercem influência directa sobre seu desempenho. Outros autores ampliam essa concepção, como Kotler e Keller (2006), que acrescentam factores tecnológicos.

Quadro 1 - Principais Elementos do Macro-Ambiente

Macro - Ambiente	Descrição
Económico	Abrange o estágio da economia (recessão, crescimento etc.), inflação, políticas fiscais e monetárias, e o balanço de pagamentos. Estes factores influenciam directamente os objectivos e estratégias da empresa.
Político – Legal	Refere-se a decisões e regulamentações governamentais sobre salários, preços, segurança laboral, crédito ao consumidor e normas de mercado. Tais leis podem limitar ou orientar as estratégias empresariais.
Sócio – Cultural	Diz respeito ao envolvimento das empresas em projectos sociais, destacando a importância do balanço social como ferramenta de responsabilidade social.
Tecnológico	Inclui os avanços tecnológicos que impactam processos, estratégias e competitividade. Pode ser visto como factor externo ou interno à organização.

Fonte: Adaptado de Palmer (2006), Kotler e Keller (2006)

— **Micro – ambiente**

De acordo com Minadeo (2008), Micro - ambiente compreende os factores mais próximos da empresa, exercendo influência directa sobre suas operações. Dentre esses factores, destacam-se os clientes, os concorrentes, os fornecedores, distribuidores e consumidores. A seguir, apresenta-se um resumo dos principais componentes da análise do micro – ambiente.

Quadro 2 - Principais Elementos do Micro-Ambiente

Componente	Descrição
Clientes	São a base de qualquer negócio. Suas preferências determinam a demanda. As empresas devem compreender suas necessidades para adaptar estratégias.
Concorrentes	Influenciam directamente a posição da empresa no mercado. A análise competitiva ajuda a identificar forças, fraquezas e oportunidades.
Fornecedores	Fornecem insumos e recursos essenciais. É fundamental manter boa relação para garantir qualidade e regularidade nos suprimentos.

Fonte: Adaptado de Minadeo (2008)

▪ Plano de marketing

O plano de marketing visa criar uma estratégia eficaz para posicionar um produto ou serviço no mercado, utilizando os 4P's: Produto, Preço, Praça e Promoção. Cada um desses elementos precisa ser cuidadosamente planeado para que a empresa consiga atingir seus objectivos de forma eficiente.

- **Produto:** O produto é o principal elemento do marketing, pois é o que a empresa oferece ao mercado para atender às necessidades dos consumidores. De acordo com Kotler (2008), a criação e o desenvolvimento de produtos devem ser baseados em uma pesquisa aprofundada sobre as preferências dos consumidores e as tendências do mercado. Ademais, o ciclo de vida do produto deve ser monitorado de perto, permitindo ajustes conforme necessário. A diferenciação do produto, seja através de suas características, qualidade ou design, é essencial para se destacar no mercado competitivo.
- **Preço:** O preço é uma variável crucial, pois pode afectar directamente a percepção do valor do produto. Tal como sustenta Cruz (2009), a definição de preço envolve uma análise cuidadosa de custos, concorrência e o valor percebido pelo consumidor. O preço deve ser competitivo, mas também reflectir o custo de produção e a margem de lucro desejada. Em virtude disso, as estratégias de preços diferenciados, como descontos ou promoções, podem ser usadas para aumentar a atractividade do produto e impulsionar as vendas.
- **Praça:** A praça, ou distribuição, é responsável por garantir que o produto chegue ao consumidor final. Conforme afirma Kotler e Keller (2006), a escolha dos canais de distribuição é um factor estratégico fundamental para a empresa, já que isso determina a

cobertura do mercado e a conveniência para o consumidor. A logística de distribuição deve ser bem planeada, levando em conta a localização geográfica, os custos de transporte e os pontos de venda. A escolha entre canais directos ou indirectos depende das necessidades do mercado e dos objectivos da empresa.

- **Promoção:** A promoção envolve as estratégias e acções de comunicação utilizadas para divulgar o produto e persuadir o consumidor a adquiri-lo. De acordo com McCarthy e Perreault (2002), as empresas devem utilizar uma combinação de ferramentas promocionais, como publicidade, promoções de vendas e relações públicas, para criar uma imagem positiva e aumentar a conscientização sobre o produto. Com o crescimento da internet, o marketing digital se tornou uma ferramenta importante para alcançar um público mais amplo e segmentado.

▪ **Plano Operacional**

O plano operacional é uma das áreas mais importantes da gestão empresarial, pois descreve como os produtos ou serviços serão produzidos e entregues aos consumidores. Trata-se da parte que garante a execução efectiva da proposta de valor definida pela organização.

Segundo Dornelas (2008, p. 151), “o plano operacional é responsável por mostrar como o negócio funcionará no dia-a-dia, quais os recursos necessários, onde será localizado e como os produtos ou serviços serão produzidos ou oferecidos”.

Para Chiavenato (2007, p. 315), “a função de produção envolve a transformação de insumos em produtos ou serviços, mediante um conjunto de actividades sistemáticas e coordenadas que ocorrem em determinado espaço e tempo”.

De acordo com Kotler e Keller (2006), a eficiência operacional depende da capacidade da empresa de organizar sua produção de forma alinhada com sua estratégia de mercado, priorizando a qualidade, o custo e o tempo de resposta ao cliente.

Já Dias (2011, p. 89) destaca que “o uso de tecnologias sustentáveis e processos produtivos enxutos contribui para a competitividade e a sustentabilidade empresarial no longo prazo”.

Quadro 3 - Componentes do Plano Operacional

Componente	Descrição
Localização	Definição do espaço físico onde ocorrerão as operações, considerando acesso a insumos, mão-de-obra e clientes.

Layout e processos	Organização do espaço produtivo e das etapas de produção para garantir fluxo eficiente.
Capacidade produtiva	Determinação da quantidade de bens ou serviços que podem ser produzidos num período.
Recursos Humanos	Planeamento da força de trabalho necessária, incluindo número de colaboradores, funções, níveis de qualificação, formação e estratégias de motivação.

Fonte: Adaptado de Dornelas (2008), Chiavenato (2007), Kotler e Keller (2006) e Dias (2011).

▪ **Análise de Porter**

O modelo das cinco forças de Porter, proposto por Michael Porter (1986), é um dos mais utilizados para análise do ambiente competitivo de uma empresa. De acordo com mesmo autor e obra (p. 21), “o modelo das cinco forças permite entender a estrutura da indústria e a intensidade da concorrência, ajudando as empresas a desenvolverem estratégias mais eficazes para obter vantagem competitiva”.

Quadro 4 - As Cinco Forças de Porter

Força	Descrição
1. Rivalidade entre concorrentes	A intensidade da concorrência em um sector afecta a rentabilidade das empresas, influenciando preços, custos e estratégias de diferenciação.
2. Ameaça de novos entrantes	A entrada de novos concorrentes pode reduzir a lucratividade do sector, dependendo das barreiras à entrada existente.
3. Poder de negociação dos fornecedores	Os fornecedores podem exercer influência sobre os preços e a disponibilidade de insumos essenciais, impactando os custos das empresas.
4. Poder de negociação dos clientes	Os consumidores podem influenciar as empresas por melhores preços, qualidade e serviços, afectando a competitividade do mercado.
5. Ameaça de produtos substitutos	Produtos ou serviços alternativos podem reduzir a demanda por produtos existentes, alterando a dinâmica do sector.

Fonte: Adaptado de Porter (1986) e Barney e Hesterly (2011).

▪ **Plano Financeiro**

Ao desenvolver um plano de negócios, o empreendedor passa a ter um entendimento mais claro sobre variáveis que antes eram apenas estimativas, como, por exemplo, o capital necessário para iniciar a empresa. Com esse conhecimento, ele deve avaliar se possui recursos suficientes para o investimento, se precisará recorrer a financiamentos ou buscar investidores. A partir dessa

decisão, o plano financeiro deve ser estruturado conforme a opção escolhida, considerando que investidores exigirão informações sobre retorno financeiro, enquanto bancos analisarão a capacidade da empresa de quitar possíveis empréstimos (Martins, 2016).

— **Estrutura segundo o Portal (2012)**

O plano financeiro deve apresentar a projecção do comportamento económico da empresa ao longo do tempo, incluindo descrições e cenários, pressupostos críticos, situação histórica, fluxo de caixa, análise do investimento, demonstrativo de resultados, projecções de balanço e outros indicadores.

— **Estrutura segundo o SEBRAE (2013)**

O SEBRAE (2013) apresenta uma estrutura detalhada que contempla os principais elementos necessários à viabilidade financeira do negócio, permitindo avaliar os custos iniciais, a manutenção das operações e a sustentabilidade económica do projecto ao longo do tempo. A estrutura inclui: investimento total (com destaque para os investimentos fixos, capital de giro e investimentos pré-operacionais); estimativas de facturamento, custos variáveis e custos fixos; demonstrativo de resultados; análise de indicadores de viabilidade (como ponto de equilíbrio, lucratividade e rentabilidade); bem como a construção de cenários, avaliação estratégica e avaliação do plano como um todo.

— **Estrutura segundo Dornelas (2016)**

Dornelas (2016) propõe uma abordagem abrangente para o plano financeiro, incluindo não apenas os investimentos e custos operacionais, mas também projecções financeiras, indicadores de retorno e estratégias de expansão. A estrutura cobre os seguintes elementos: investimentos, composição de custos e despesas, principais premissas, evolução dos resultados, DRE, fluxo de caixa, indicadores financeiros, TIR, VAL, ponto de equilíbrio (break-even), payback, necessidade de aporte, e cenários e planos para expansão.

2.3. A água e a sua importância

A água é um recurso natural essencial para a vida e o funcionamento dos ecossistemas. Para Silva (2009), a água é composta por dois átomos de hidrogénio e um de oxigénio, formando uma

molécula que desempenha um papel vital no sustento da biodiversidade e nas actividades humanas.

Para o mesmo autor, acima citado, (2009, p. 22). "A água é indispensável para a sobrevivência de todos os seres vivos, além de ser um elemento chave para o desenvolvimento económico e social das comunidades".

A importância da água vai além do consumo humano, abrangendo actividades como agricultura, pecuária, geração de energia e saneamento básico. Mendonça e Pires (2010) destacam que o acesso à água potável é um direito básico e uma condição indispensável para a saúde pública, o desenvolvimento sustentável e a redução da pobreza.

Ainda na visão dos autores acima referidos (2010, p. 33) "O acesso universal à água potável e ao saneamento é essencial para garantir a dignidade humana e promover o desenvolvimento social e económico de uma população".

O acesso à água potável é um direito humano fundamental reconhecido pela ONU e está directamente relacionado ao desenvolvimento social e económico das populações, UNICEF & OMS (2021). A água é indispensável para o consumo humano, saneamento, produção de alimentos e actividades industriais. No entanto, em muitas regiões do mundo, especialmente em países em desenvolvimento como Moçambique, garantir o abastecimento de água potável continua sendo um grande desafio.

2.4. O Abastecimento de água

O abastecimento de água é o processo de fornecimento de água potável para consumo humano, industrial e agrícola, garantindo a saúde pública e o bem-estar da população. Na óptica de Mendonça e Silva (2008), o abastecimento de água exige uma gestão eficiente, que englobe desde a captação até a distribuição, assegurando a qualidade e a sustentabilidade dos recursos hídricos.

Neste seguimento, os autores sustentam que "O abastecimento de água deve ser gerido de forma a assegurar que a água fornecida seja potável, garantindo a saúde pública, o bem-estar social e a sustentabilidade dos recursos hídricos" (2008, p. 45).

2.5. O uso água do furo como solução alternativa

A água dos furos tem sido amplamente utilizada como uma solução alternativa para atender às necessidades de abastecimento em regiões como Pemba. Segundo o Fundo de Desenvolvimento Agrário (2021), os furos são responsáveis por suprir uma parte significativa da demanda de água em comunidades rurais e periféricas de Moçambique.

No entanto, a eficiência e a sustentabilidade desses sistemas dependem do método de extracção da água. Em muitos casos, bombas movidas a diesel são utilizadas, o que resulta em altos custos operacionais e emissões de carbono. Face a isso, o uso de sistemas fotovoltaicos para bombeamento de água apresenta uma solução promissora, combinando sustentabilidade ambiental e viabilidade económica. A energia solar, abundante em Moçambique, pode reduzir drasticamente os custos de operação, além de mitigar impactos ambientais associados ao uso de combustíveis fósseis, (IEA, 2022).

2.6. Sistemas Fotovoltaicos

Os sistemas fotovoltaicos são tecnologias que convertem a energia solar em electricidade, sendo amplamente reconhecidos como uma solução limpa e renovável. De acordo com Silva e Pires (2012), essa tecnologia é particularmente eficaz em regiões com alta incidência solar, apresentando-se como uma alternativa viável para áreas remotas e sistemas descentralizados.

Segundo os autores anteriormente citados (2012, p. 120), “os sistemas fotovoltaicos são uma tecnologia limpa e renovável, capaz de gerar energia de forma eficiente e sustentável, aproveitando a radiação solar. A aplicação desses sistemas em áreas de difícil acesso e em zonas rurais tem sido um avanço significativo, promovendo a inclusão energética e a sustentabilidade”.

2.7. Funcionamento de sistemas fotovoltaicos para bombeamento de água

Os sistemas fotovoltaicos para bombeamento de água consistem em painéis solares que captam a luz do sol e a convertem em electricidade, que é utilizada para alimentar bombas eléctricas. Essas bombas extraem água de poços, furos ou outras fontes subterrâneas, armazenando-a em reservatórios ou distribuindo-a directamente para uso.

Estudos destacam que os sistemas fotovoltaicos podem reduzir em até 70% os custos operacionais em comparação com bombas movidas a diesel ou outras fontes de energia não

renováveis, destaca REN21 (2021). Assim sendo, esses sistemas têm vida útil longa, com os painéis solares podendo operar por mais de 20 anos com manutenção mínima.

No caso específico de Pemba, a utilização de sistemas fotovoltaicos é especialmente vantajosa devido à abundância de radiação solar na região. A partir disso, a redução da dependência de combustíveis fósseis para o bombeamento de água contribui para a diminuição dos custos operacionais e dos impactos ambientais, favorecendo a sustentabilidade do projecto.

2.8. Desafios e Limitações

Apesar de ser uma solução inovadora e sustentável, o uso da energia fotovoltaica em projectos de abastecimento de água ainda enfrenta vários desafios, principalmente em contextos como o da cidade de Pemba. Um dos obstáculos mais visíveis é o custo inicial elevado para a aquisição e instalação dos painéis solares, baterias, inversores e outros equipamentos necessários para garantir o bom funcionamento do sistema. Muitas comunidades e pequenos operadores não têm capacidade financeira para investir logo de início sem apoios externos.

Outro ponto importante está na manutenção técnica dos sistemas. A tecnologia fotovoltaica exige conhecimentos específicos para lidar com falhas, limpezas regulares dos painéis, substituição de componentes e acompanhamento do desempenho energético. A falta de técnicos capacitados a nível local pode comprometer a durabilidade e eficiência dos sistemas instalados. Além disso, em zonas remotas, o acesso a peças de reposição pode ser difícil e demorado.

Também existe a dependência das condições climáticas, já que a produção de energia solar depende directamente da incidência da luz do sol. Em períodos prolongados de chuva, nevoeiro ou poeira intensa (muito comum em algumas regiões), o rendimento do sistema pode diminuir, prejudicando o funcionamento das bombas de água ou o armazenamento de energia.

Segundo REN21 (2021), estes desafios não são exclusivos de Moçambique, sendo uma realidade em muitos países em desenvolvimento. Contudo, soluções estão a ser implementadas para superar estas limitações. Os subsídios governamentais, a criação de linhas de financiamento acessível e as parcerias público-privadas podem ajudar a reduzir os custos e promover a implementação em larga escala. Além disso, programas de formação técnica local podem garantir que as comunidades sejam mais autónomas na gestão e manutenção dos seus sistemas de energia renovável.

Portanto, embora os desafios existam, não são impossíveis de ultrapassar. Com vontade política, planeamento estratégico e envolvimento comunitário, a energia fotovoltaica pode ser uma ferramenta poderosa para garantir o acesso sustentável à água em regiões como Pemba.

CAPITULO III: REFERÊNCIAL METODOLÓGICO

A definição da metodologia constitui uma etapa fundamental para assegurar o rigor científico, a coerência interna e a credibilidade dos resultados obtidos ao longo de qualquer investigação académica. Neste capítulo, são detalhadamente apresentados os procedimentos metodológicos adoptados para a realização do presente estudo.

A escolha destas estratégias metodológicas foi norteada pelos objectivos da pesquisa, pela natureza do problema investigado e pelas especificidades do contexto local da cidade de Pemba, de forma a garantir que os dados recolhidos e analisados representem, com fidelidade, a realidade empírica do sistema de abastecimento de água.

Conforme defende Gil (2019), a consistência metodológica de um estudo fortalece a sua replicabilidade, a validade dos dados e a relevância dos diagnósticos propostos. Assim, a presente investigação procurou articular métodos e técnicas adequados à realidade moçambicana, conciliando aspectos quantitativos e qualitativos para uma compreensão mais abrangente do fenómeno.

3.1. Abordagem de Pesquisa

A investigação adoptou uma abordagem mista, combinando técnicas quantitativas e qualitativas, de modo a captar simultaneamente a dimensão objectiva (dados estatísticos) e a dimensão subjectiva (percepções e experiências) do fenómeno em estudo.

Segundo Creswell (2007, p. 4), “a pesquisa mista envolve a colecta, a análise e a integração de dados quantitativos e qualitativos no mesmo estudo, proporcionando uma compreensão mais abrangente do problema investigado”. Assim, a componente qualitativa permitiu recolher informações sobre as percepções da comunidade e de entidades intervenientes, enquanto a vertente quantitativa possibilitou organizar e interpretar dados numéricos obtidos por meio de questionários estruturados.

3.2. Tipo e Nível de Pesquisa

O estudo caracteriza-se como *pesquisa de campo*, uma vez que envolveu a recolha directa de informações junto da população residente em Chuíba e de instituições ligadas ao sector da água.

Gil (2002, p. 44) sublinha que “a pesquisa de campo é aquela que se baseia na observação directa dos fenómenos, permitindo maior proximidade com a realidade estudada”.

Em complemento, foi realizada uma pesquisa documental, com base em literatura científica, artigos académicos, relatórios disponíveis em bases públicas e documentos técnicos sobre sistemas fotovoltaicos e abastecimento de água.

Quanto ao nível, trata-se de uma pesquisa descritiva e exploratória. A vertente descritiva permitiu caracterizar o perfil dos beneficiários e identificar a situação actual do abastecimento de água em Chuíba, enquanto a dimensão exploratória analisou a viabilidade de soluções inovadoras, como o abastecimento baseado em energia solar. Vergara (2011, p. 15) destaca que “a pesquisa descritiva preocupa-se em observar, registar, analisar e correlacionar factos ou variáveis sem manipulá-los”.

3.2. Técnicas de colecta de dados

Para garantir a robustez da pesquisa e a validade das informações recolhidas, foram utilizadas múltiplas técnicas de recolha de dados, combinando métodos quantitativos e qualitativos. Esta opção metodológica foi feita em consonância com Creswell (2007), que defende que a triangulação metodológica permite uma compreensão mais ampla e profunda do fenómeno estudado.

As principais técnicas aplicadas foram:

- Inquéritos por questionário estruturado, administrados presencialmente a uma amostra de 100 famílias residentes no bairro de Chuíba. Estes questionários permitiram recolher dados demográficos, padrões de consumo de água, percepção da população sobre a energia solar e disposição a pagar pelo serviço.
- Questionários dirigidos a clientes institucionais/comerciais, aplicados a 44 empresas e instituições (Padarias, Fábricas de Blocos, Car Washes, Mercearias, Sector da Construção Civil e Outros), possibilitando compreender as necessidades específicas do sector económico e a sua capacidade de pagamento.
- Questionários dirigidos aos Concorrentes, incluindo Operadores Privados, Poços Artesanais, Fontenárias Públicas e Representantes do FIPAG, permitindo caracterizar o ambiente competitivo do abastecimento de água em Chuíba.

- Questionários dirigidos a fornecedores, como empresas de perfuração de furos, de materiais de construção, equipamentos tecnológicos e de canalização, que forneceram informações sobre prazos, custos e níveis de confiabilidade.
- Entrevistas semi-estruturadas, realizadas com Líderes Comunitários e representantes institucionais, guiadas por um Guia de Entrevista (Apêndice 5), permitindo explorar de forma qualitativa as percepções, expectativas e sugestões da comunidade.

De acordo com Lakatos e Marconi (2006, p. 197), a entrevista “é um procedimento utilizado para obter informações de uma pessoa ou grupo por meio de um diálogo estruturado ou semi-estruturado”. Já Richardson (1999, p. 89) salienta que o inquérito “permite colectar informações padronizadas de um grande número de participantes de forma objectiva”. O uso conjunto destas técnicas permitiu recolher dados objectivos e subjectivos, assegurando uma leitura abrangente da realidade investigada.

3.3. Instrumentos de Pesquisa

Os instrumentos utilizados na recolha de dados foram cuidadosamente elaborados, testados e adaptados ao contexto socioeconómico de Chuíba, garantindo clareza e relevância para os participantes. Foram aplicados os seguintes:

- Questionário Estruturado à Comunidade (Apêndice 1): aplicado a 100 famílias residentes em Chuíba, contendo secções sobre dados demográficos, fontes de abastecimento de água, frequência de falhas, principais dificuldades, disposição a pagar e percepção sobre o uso de sistemas fotovoltaicos e cisternas.
- Questionário a Clientes Institucionais/Comerciais (Apêndice 2): dirigido a 44 empresas e instituições, com perguntas sobre consumo mensal, fontes actuais de abastecimento, disposição a pagar por metro cúbico e expectativas quanto ao fornecimento.
- Questionário a Concorrentes do Sector de Abastecimento (Apêndice 3): aplicado a entidades como o FIPAG, Operadores Privados, Poços Artesanais e Fontenárias, abordando preços praticados, frequência de fornecimento, qualidade da água, desafios e acessibilidade financeira.
- Questionário a Fornecedores (Apêndice 4): estruturado para recolher informações sobre fiabilidade, prazos de entrega, custos e interesse em parcerias.

— Guia de Entrevista (Apêndice 5): utilizado nas entrevistas semi-estruturadas com moradores e representantes institucionais, abordando desde a situação actual do abastecimento até expectativas sobre a implementação do sistema fotovoltaico.

Segundo Beuren (2006, p. 83), “o questionário é um instrumento eficiente para a colecta de informações, pois permite que os respondentes expressem suas opiniões sem a interferência directa do pesquisador”. Os instrumentos foram testados previamente de modo informal, garantindo clareza das perguntas e adequação ao nível de escolaridade da população local.

A combinação destes instrumentos assegurou a recolha de dados quantitativos (frequências, percentagens, medidas descritivas) e qualitativos (percepções, opiniões e sugestões), formando uma base sólida para a análise e interpretação dos resultados.

3.4. Universo da pesquisa e determinação da amostra

O universo da pesquisa corresponde às famílias residentes em Chuíba. Para efeito deste estudo, optou-se por trabalhar com uma amostra de 100 famílias, número considerado suficiente para representar a realidade do bairro, tendo em conta o tempo, os recursos disponíveis e a necessidade de profundidade analítica.

No entanto, reconhecendo que o abastecimento de água envolve não apenas consumidores finais, mas também actores institucionais, a amostra foi complementada com 44 instituições privadas e públicas, entre elas o FIPAG e empresas fornecedoras de materiais, tecnologias e serviços relevantes para o sector.

Deste modo, a amostra total de 144 participantes (100 residentes + 44 instituições) proporcionou uma visão ampla e contextualizada, permitindo analisar tanto a procura como a oferta, além das limitações técnicas e logísticas do actual sistema de abastecimento.

3.5. Local da Pesquisa

O presente estudo foi realizado no bairro de Chuíba, na cidade de Pemba, província de Cabo Delgado, no norte de Moçambique. Trata-se de uma zona periférica caracterizada por crescimento demográfico acelerado, infra-estruturas precárias e forte carência no acesso regular à água potável.

A escolha de Chuíba como campo de investigação justificou-se pela relevância social do problema, pela dependência predominante de fontes alternativas de abastecimento — como poços artesanais e camiões-cisterna — e pela reduzida cobertura do FIPAG. O bairro oferece, assim, um cenário realista para avaliar os desafios e propor soluções inovadoras baseadas em energia fotovoltaica.

A pesquisa foi conduzida em ambiente natural, com inquéritos e entrevistas aplicados directamente aos residentes, respeitando os princípios éticos e assegurando que as respostas reflectissem experiências quotidianas autênticas.

Desta forma, Chuíba revelou-se um campo de estudo adequado para compreender a problemática do abastecimento de água em Pemba e para testar a viabilidade de modelos sustentáveis e inclusivos, contribuindo para soluções adaptadas à realidade local.

3.6. Procedimentos de Análise dos Dados

A análise dos dados constituiu uma etapa essencial do estudo, pois permitiu transformar as informações recolhidas em conhecimento sistemático, possibilitando verificar os objectivos propostos e fundamentar as recomendações.

Os questionários estruturados e as entrevistas semi-estruturadas foram organizados em tabelas e gráficos no Microsoft Excel, recorrendo a técnicas de estatística descritiva (percentagens e representações gráficas), que evidenciaram as principais tendências quanto ao acesso à água, qualidade do serviço e aceitação de soluções sustentáveis (Sampieri et al., 2013).

No caso das entrevistas, aplicou-se a análise de conteúdo, conforme Bardin (2011), permitindo identificar categorias como obstáculos no fornecimento, percepção da comunidade sobre o FIPAG e empresas privadas, e abertura para alternativas com energia solar.

Foram ainda realizados cruzamentos de variáveis — como género e frequência de cortes ou tipo de fonte de água utilizada — revelando padrões significativos que apontam para desigualdades no abastecimento.

Importa sublinhar que todos os procedimentos respeitaram os princípios éticos da investigação científica, assegurando a confidencialidade e a privacidade dos participantes. Cada respondente foi informado sobre os objectivos do estudo e assinou o Termo de Consentimento Livre e

Esclarecido (TCLE), garantindo a participação voluntária e o uso exclusivo dos dados para fins académicos.

3.7. Aspectos Éticos da Pesquisa

A consideração de princípios éticos na investigação científica é indispensável, especialmente quando se trata de estudos que envolvem a participação directa de seres humanos. No presente trabalho, que analisa o sistema de abastecimento de água na cidade de Pemba, foram observadas todas as normas éticas vigentes, de modo a garantir o respeito, a dignidade e a protecção dos participantes da pesquisa.

Durante a recolha de dados, os participantes — tanto moradores dos bairros como representantes de empresas e instituições relacionadas com o fornecimento de água — foram previamente informados sobre os objectivos, a natureza, os procedimentos e a finalidade exclusivamente académica do estudo. Todos foram esclarecidos de que a sua participação era voluntária, podendo desistir a qualquer momento, sem qualquer prejuízo ou constrangimento. Esta orientação segue o que recomenda Vergara (2016), ao afirmar que a ética na pesquisa deve assegurar o direito de recusa e a liberdade plena dos participantes.

Para formalizar este compromisso, foi apresentado e explicado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), onde se esclareceu que as informações recolhidas seriam utilizadas apenas para fins de análise científica e que a identidade dos respondentes seria preservada. Em casos de limitação na leitura ou escrita, foi obtido consentimento verbal, conforme os princípios de inclusão e respeito à diversidade sociocultural da população local.

As informações recolhidas foram codificadas de forma a proteger a identidade dos participantes, não sendo incluídos dados pessoais que pudessem permitir a sua identificação. Esta salvaguarda ético-metodológica teve como objectivo evitar qualquer exposição indevida ou risco de estigmatização dos respondentes, especialmente em questões sensíveis, como a irregularidade no fornecimento de água ou a utilização de fontes alternativas informais.

A aplicação dos questionários e entrevistas foi feita em locais apropriados e seguros, garantindo conforto, privacidade e liberdade de expressão. O investigador adoptou uma postura respeitosa e transparente em todas as interacções com os participantes, respondendo a dúvidas, assegurando a compreensão plena do estudo e promovendo um ambiente de confiança.

Além disso, os dados recolhidos foram armazenados em dispositivos protegidos, com acesso restrito apenas ao investigador responsável. Após a conclusão do estudo, os dados serão destruídos, em conformidade com as boas práticas de gestão de informações sensíveis, contribuindo para a protecção da privacidade dos envolvidos e o cumprimento da legislação aplicável.

A adopção rigorosa destas práticas éticas fortalece a credibilidade científica da pesquisa, ao mesmo tempo que assegura a responsabilidade social do investigador para com a comunidade participante. Tal postura alinha-se com os princípios defendidos por Lakatos e Marconi (2017), que destacam a ética como um dos pilares fundamentais da produção de conhecimento comprometido com o bem-estar social e o desenvolvimento humano.

3.8. Limitações Metodológicas

Reconhecer limitações metodológicas é fundamental para situar os resultados no contexto em que foram obtidos (Gil, 2019). Neste estudo, a principal limitação foi o recorte espacial, pois a pesquisa concentrou-se apenas no bairro de Chuíba, não permitindo generalizações para toda a cidade de Pemba ou outras regiões do país, que apresentam dinâmicas sociais e infra-estruturais distintas.

Outro constrangimento refere-se ao acesso restrito a dados institucionais actualizados, sobretudo do FIPAG e de operadores privados, o que limitou análises mais detalhadas sobre a capacidade de distribuição e investimentos.

Acresce ainda que o período de recolha não contemplou variações sazonais nem situações de emergência que poderiam influenciar a percepção da população sobre a qualidade do abastecimento.

A amostragem não probabilística, baseada na disponibilidade dos inquiridos, também restringe a representatividade estatística dos resultados, devendo estes ser entendidos como indicativos da realidade local.

Por fim, factores logísticos, como tempo dos participantes, recursos limitados e condições do ambiente durante a aplicação dos questionários e entrevistas, influenciaram a profundidade de algumas respostas.

Apesar destas limitações, o estudo manteve rigor metodológico e triangulação de dados, garantindo validade científica e oferecendo contributos relevantes para o debate sobre o acesso sustentável à água em Chuíba.

CAPITULO IV: ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

O presente capítulo apresenta a análise e interpretação dos resultados obtidos no estudo de caso realizado no bairro de Chuíba, cidade de Pemba. O objectivo é confrontar os dados empíricos recolhidos com a literatura discutida no *Capítulo II*, de modo a compreender em que medida a realidade local confirma ou amplia os referenciais teóricos.

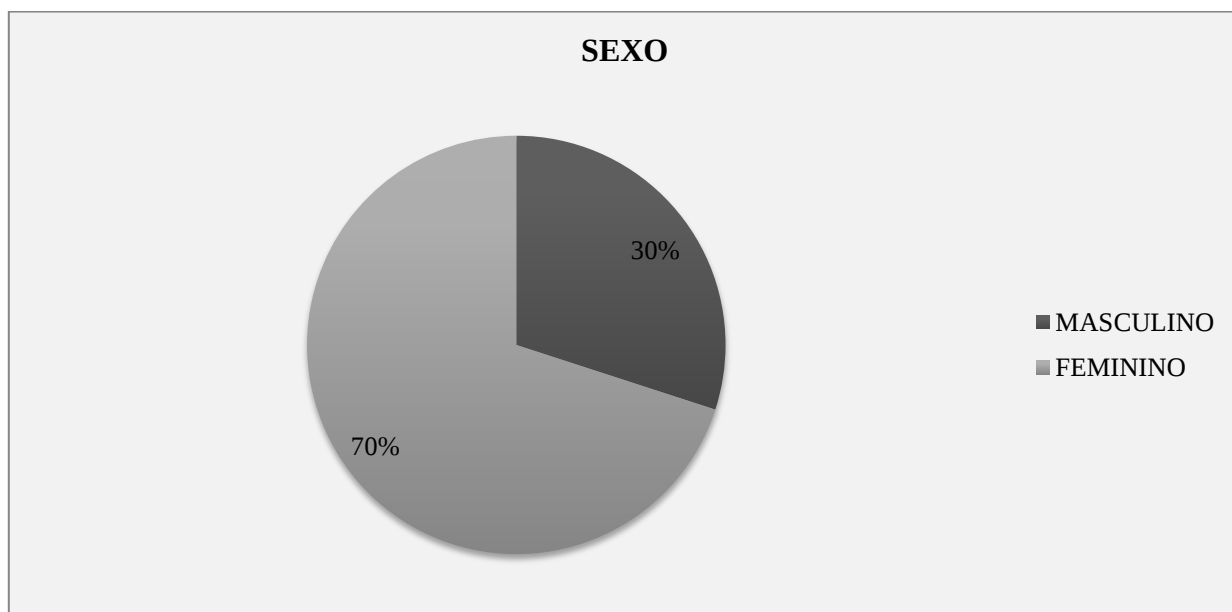
A análise busca evidenciar como a percepção dos residentes, os hábitos de consumo, a disponibilidade de pagamento e a avaliação da concorrência contribuem para responder à problemática definida: as falhas do sistema convencional de abastecimento de água.

4.1. Resultados do Questionário aplicado aos Residentes

4.1.1. Caracterização da Amostra

A caracterização da amostra constitui o primeiro passo para a análise e interpretação dos resultados, uma vez que permite compreender o perfil dos participantes do estudo. Os elementos demográficos e sociais dos inquiridos são fundamentais para contextualizar os resultados, pois reflectem as condições de vida e de consumo da população abrangida. Assim, apresentam-se a seguir as variáveis centrais que descrevem a amostra: sexo, faixa etária e número de moradores por residência.

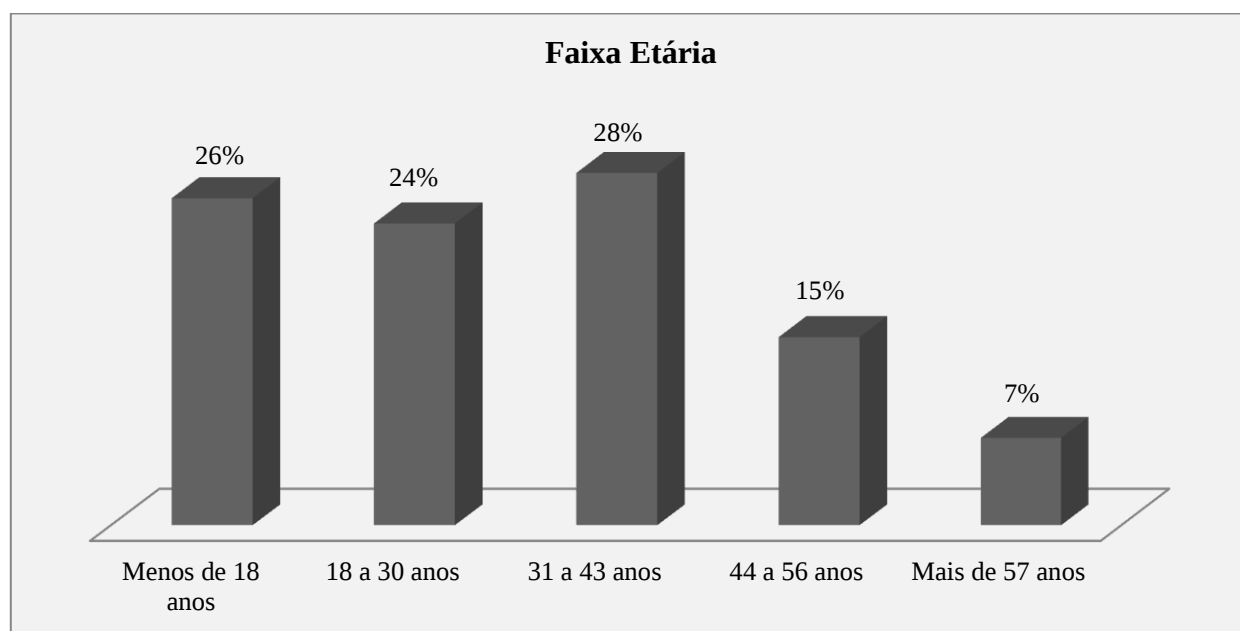
Gráfico 1 - Distribuição dos Clientes por Sexo



Fonte: Elaborado pelo autor de acordo com os dados da pesquisa de campo (2025).

O estudo revelou que 70% dos inquiridos são mulheres. Este resultado confirma a WHO (2020), que destaca o papel central das mulheres na gestão da água em África. A literatura demonstra que elas são as principais responsáveis pela captação e gestão doméstica, logo devem ser vistas como agentes estratégicos na adopção do projecto. Isso significa que as campanhas de marketing e de sensibilização deverão priorizar a mulher como público-alvo directo, validando a teoria de Kotler & Keller (2006) sobre a importância de alinhar estratégias de comunicação com os decisores centrais de consumo.

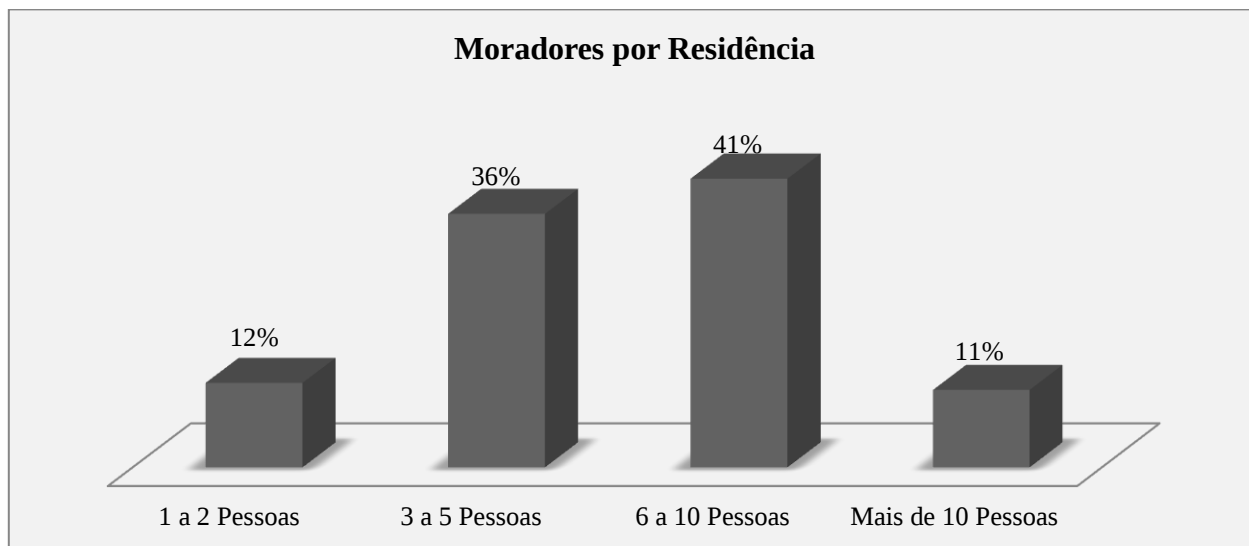
Gráfico 2 - Distribuição por Faixa Etária



Fonte: Elaborado pelo autor de acordo com os dados da pesquisa de campo (2025).

A concentração entre 18 e 43 anos (mais de 50%) indica predominância de jovens em idade activa, o que potencializa a aceitação de inovações. Kunen et al. (2019) demonstram que comunidades jovens revelam maior receptividade às energias renováveis, por se mostrarem mais abertas a mudanças e adaptações tecnológicas. Logo, a demografia de Chuíba cria condições favoráveis para a introdução do modelo fotovoltaico.

Gráfico 3 - Número de Moradores por Residência



Fonte: Elaborado pelo autor de acordo com os dados da pesquisa de campo (2025).

Mais de 40% das casas possuem entre 6 e 10 moradores. Este dado é decisivo: a elevada densidade por agregado familiar intensifica a procura diária de água. Mendonça & Pires (2010) já afirmavam que a escassez hídrica em zonas urbanas cresce proporcionalmente ao aumento do agregado doméstico. Assim, o cenário local reforça a urgência de soluções fiáveis, sob pena de agravamento da exclusão social.

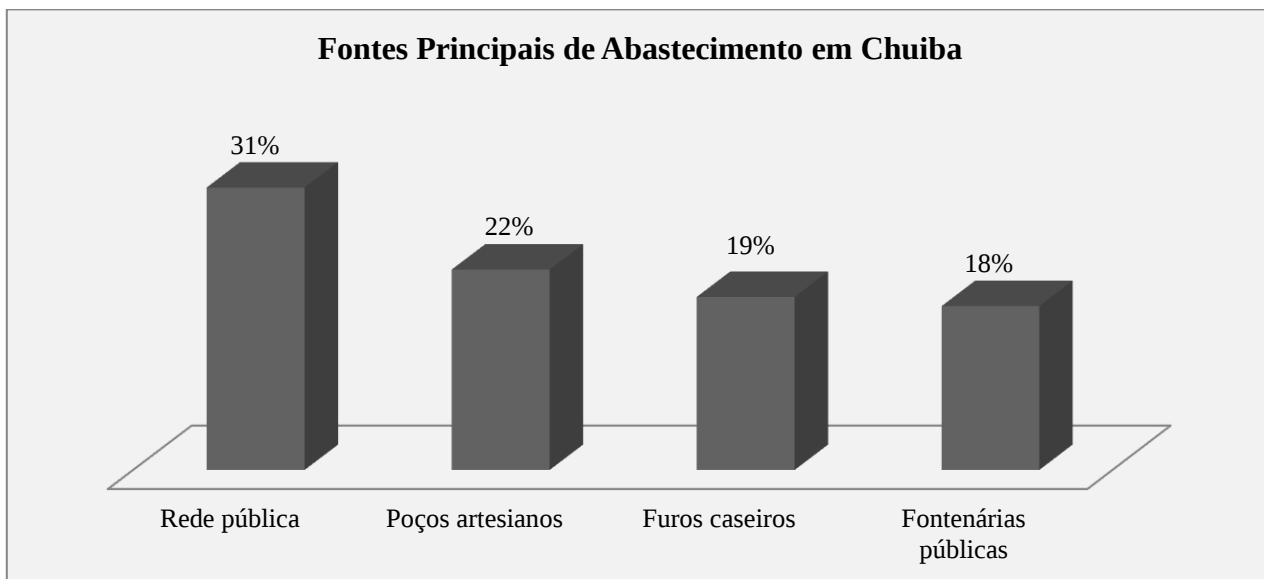
4.1.2. Situação Actual do Abastecimento em Chuíba

A caracterização da situação actual do abastecimento em Chuíba constitui etapa essencial para compreender a realidade vivida pela comunidade e fundamentar a viabilidade de soluções alternativas. De acordo com Holthaus (2017), o problema do abastecimento de água em Moçambique decorre de um triplo desafio: crescimento acelerado da procura, infra-estruturas obsoletas e escassez de investimento público. No caso de Chuíba, os dados recolhidos em campo revelam não apenas a persistência desses desafios, mas também a acentuação das vulnerabilidades locais.

— Fontes de abastecimento

A pesquisa identificou múltiplas fontes de acesso à água, demonstrando a coexistência entre sistemas formais e informais. A maioria dos inquiridos depende da rede pública (31%), embora uma parcela significativa recorra a poços artesianos (22%), furos caseiros (19%) e fontenárias públicas (18%), conforme mostra o Gráfico 4.

Gráfico 4 - Fontes principais de abastecimento em Chuíba

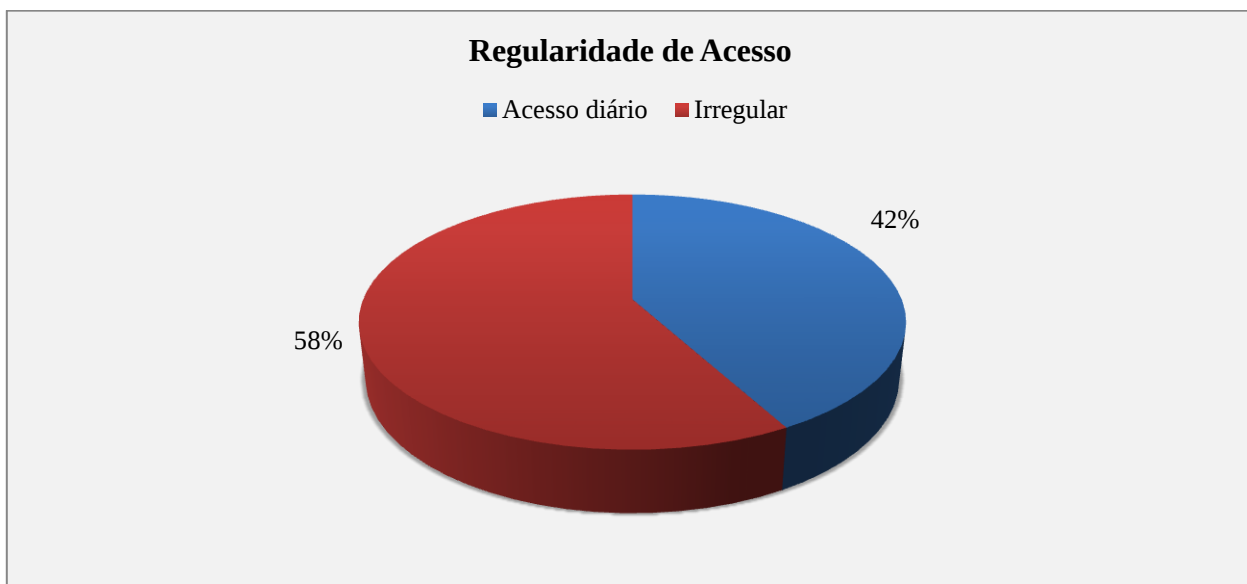


Fonte: Elaborado pelo autor de acordo com os dados da pesquisa de campo (2025).

— Regularidade do acesso

No que diz respeito à regularidade, apenas 42% das famílias possuem acesso diário à água, enquanto a maioria sofre com fornecimento irregular, reforçando a necessidade de alternativas sustentáveis. Esses dados encontram-se representados no Gráfico 5.

Gráfico 5 - Regularidade do acesso à água em Chuíba

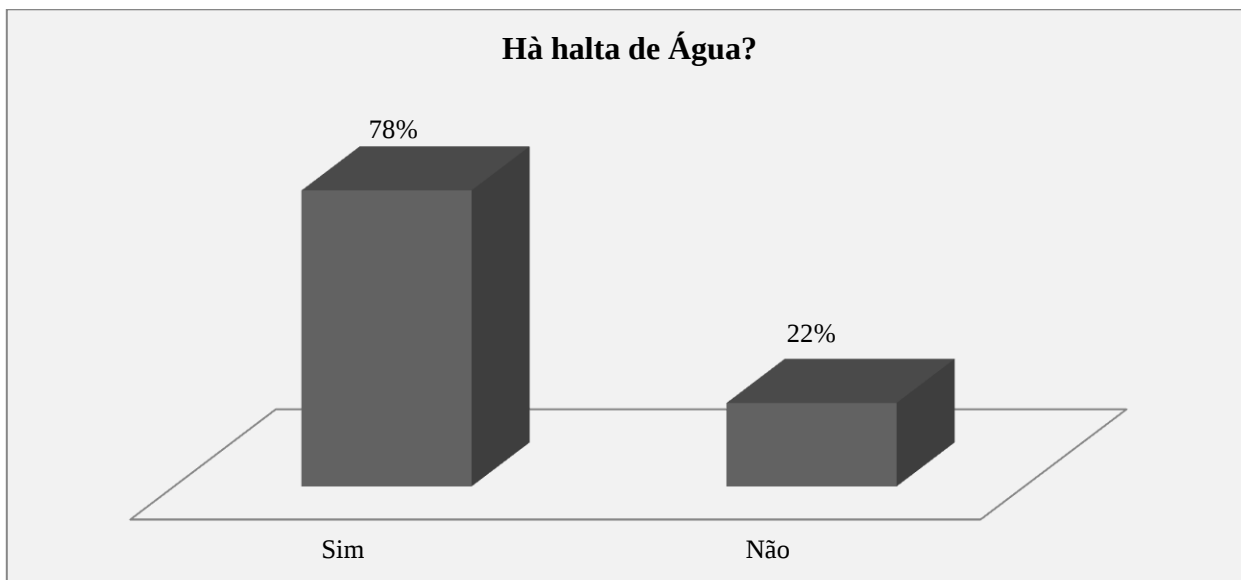


Fonte: Elaborado pelo autor de acordo com os dados da pesquisa de campo (2025).

— Percepção sobre falta de água

O estudo mostrou ainda que 78% dos inquiridos reconhecem a falta de água como problema recorrente, evidenciando insatisfação generalizada com os serviços actuais (ver Gráfico 6).

Gráfico 6 - Percepção da população sobre a falta de água

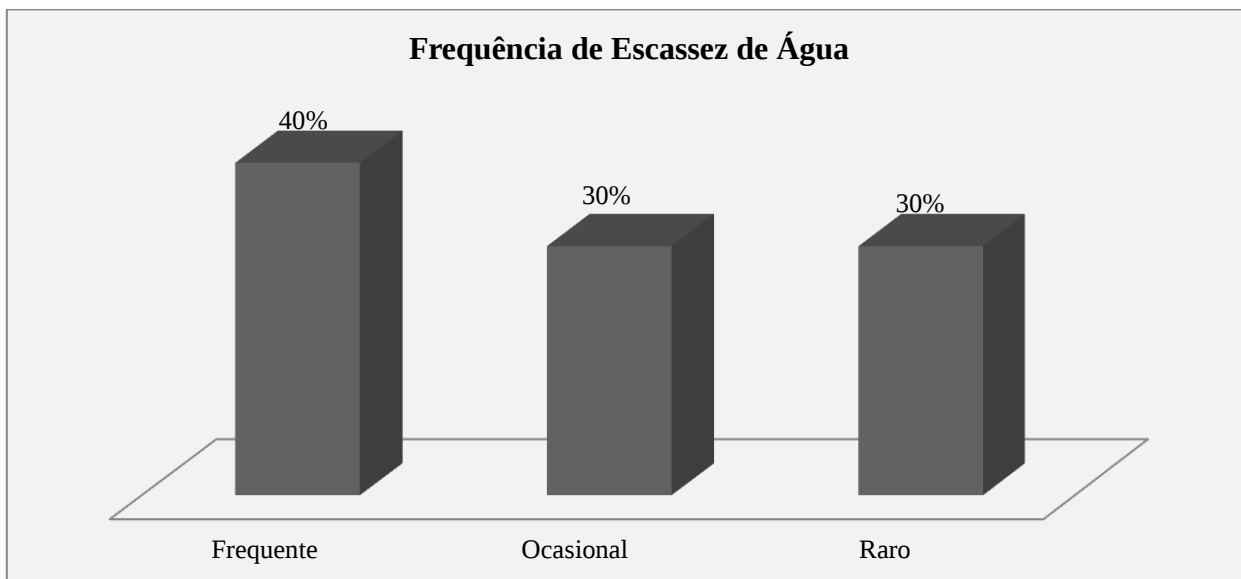


Fonte: Elaborado pelo autor de acordo com os dados da pesquisa de campo (2025).

— Frequência da escassez

Entre os que já enfrentaram falhas de fornecimento, 40% relataram que a situação ocorre frequentemente, enquanto 30% afirmaram que a escassez é ocasional. Este padrão de instabilidade pode ser visualizado no Gráfico 7.

Gráfico 7 - Frequência da escassez de água em Chuíba

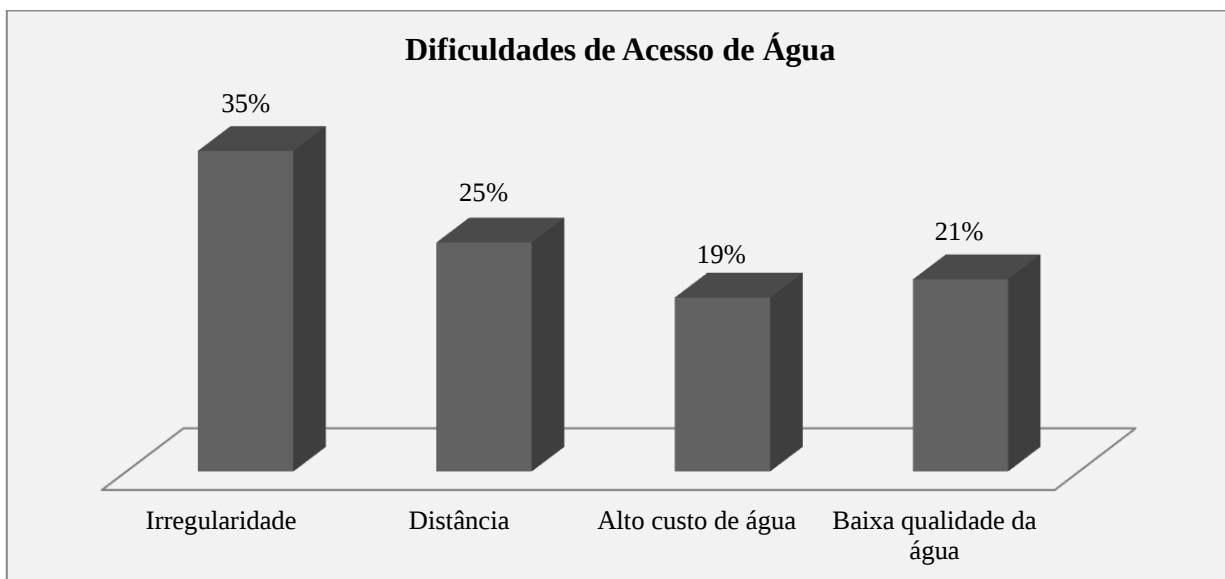


Fonte: Elaborado pelo autor de acordo com os dados da pesquisa de campo (2025).

— Principais dificuldades

As maiores dificuldades relatadas pela população foram a irregularidade no fornecimento (35%) e a distância até o ponto de captação (25%), como ilustra o Gráfico 8.

Gráfico 8 - Principais dificuldades enfrentadas pelos moradores de Chuíba



Fonte: Elaborado pelo autor de acordo com os dados da pesquisa de campo (2025).

— Síntese Interpretativa da Situação Actual

A análise gráfica apresentada anteriormente permite consolidar os principais resultados sobre o abastecimento de água em Chuíba. Para além de ilustrar a realidade empírica vivida pela comunidade, esta síntese reforça a coerência entre os achados da pesquisa de campo e as advertências teóricas já registadas na literatura nacional e internacional. O Quadro 5 apresenta de forma resumida os principais pontos, articulando evidências empíricas, referências teóricas e interpretação crítica.

Quadro 5 - Síntese Interpretativa da Situação do Abastecimento em Chuíba

Evidência empírica	Referência teórica	Síntese interpretativa
Apenas 42% da população com acesso diário; 78% reconhecem a falta de água como problema recorrente.	Holthaus (2017)	Confirma a insustentabilidade estrutural do abastecimento em Moçambique, marcada por procura crescente, infra-estruturas obsoletas e baixo investimento público.
Cobertura do FIPAG inferior a 10% no bairro de Chuíba.	Nhantumbo (2021)	Expõe vulnerabilidade local e dependência de fontes alternativas, muitas vezes de fraca qualidade (salinidade/contaminação).
78% percebem a escassez como recorrente e 40% afirmam que a falha acontece frequentemente.	Mendonça & Silva (2008)	Reforça a ameaça da má gestão dos recursos hídricos sobre o bem-estar social e económico.
População depende de poços, furos e fontenárias públicas, sujeitos a irregularidade.	Literatura nacional e internacional	Demonstra insegurança hídrica crónica, exigindo soluções inovadoras que combinem fiabilidade, acessibilidade e qualidade.

Fonte: Elaborado pelo autor de acordo com os dados da pesquisa de campo (2025).

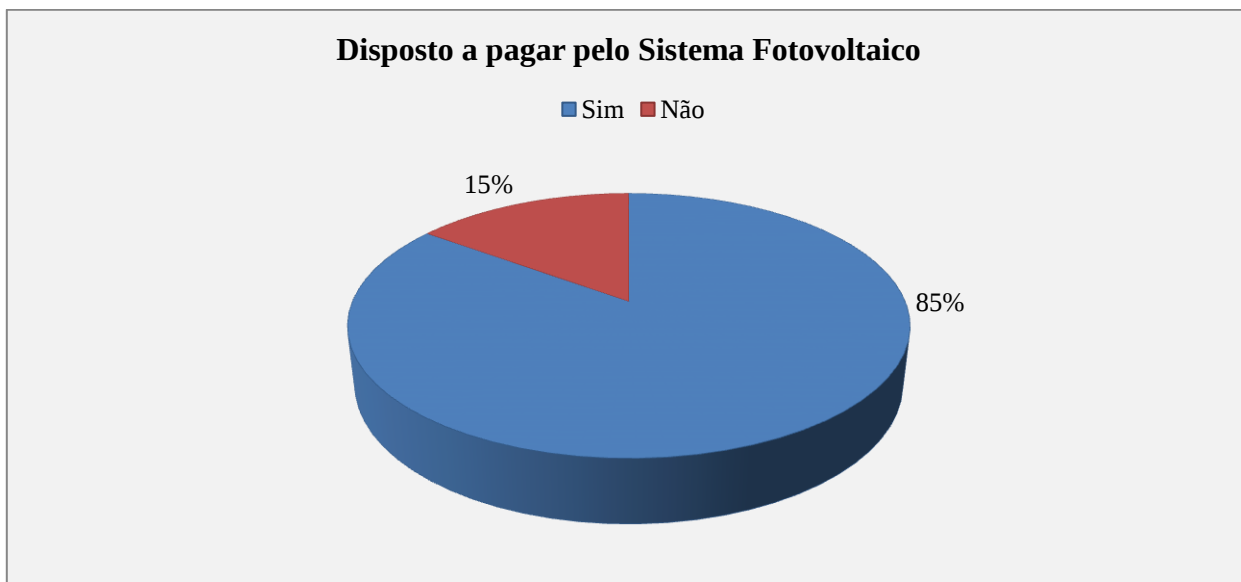
4.1.3. Percepção sobre o Uso de Sistemas Fotovoltaicos

A percepção comunitária acerca de novas soluções de abastecimento é determinante para avaliar a viabilidade social e económica de qualquer projecto. Segundo Silva e Pires (2012), os sistemas fotovoltaicos apresentam-se como alternativa sustentável em regiões de elevada incidência solar, mas a sua implementação depende fortemente da aceitação social. Nesse sentido, a pesquisa realizada em Chuíba procurou compreender a disposição da comunidade para financiar serviços baseados em energia solar, bem como avaliar a legitimidade de soluções complementares, como a utilização de cisternas.

— Disposição para pagar

Os resultados demonstraram que 85% dos inquiridos estão dispostos a pagar por um serviço fiável baseado em energia solar, contra apenas 15% que rejeitaram a proposta. Estes dados estão representados no Gráfico 9.

Gráfico 9 - Disposição da população para pagar pelo abastecimento fotovoltaico

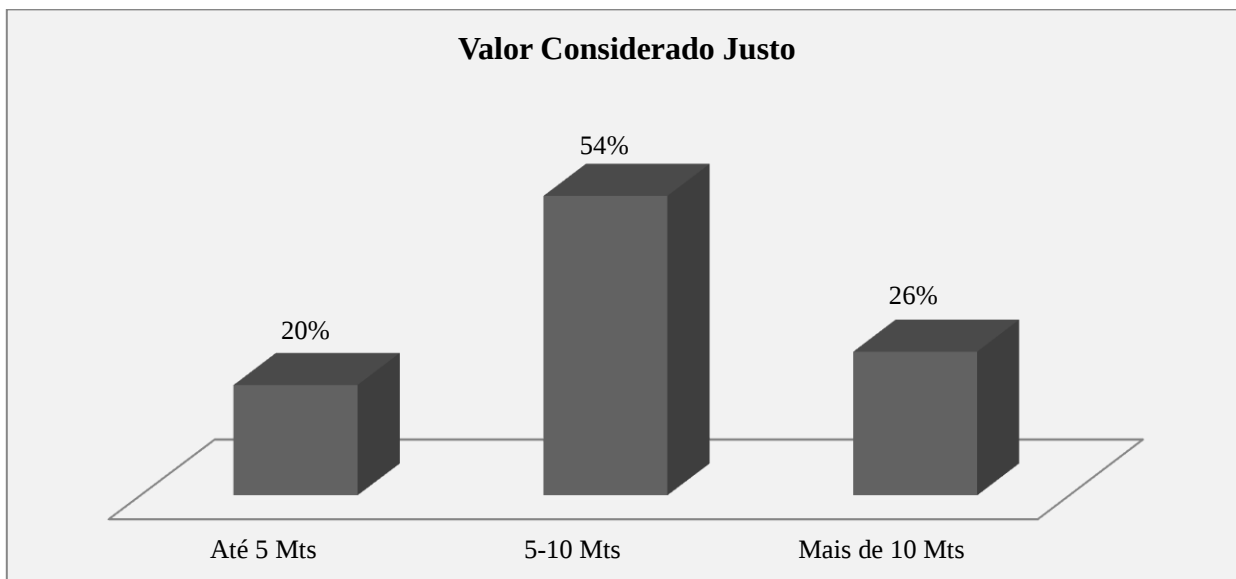


Fonte: Elaborado pelo autor de acordo com os dados da pesquisa de campo (2025).

— Valor considerado justo

Em relação à tarifa, 54% dos entrevistados afirmaram que um valor entre 5,00Mts e 10,00Mts por dia é adequado, o que está em linha com a proposta de 5,00Mts por bidão de 25L. O Gráfico 10 apresenta esta distribuição.

Gráfico 10 - Valor considerado justo para o abastecimento diário

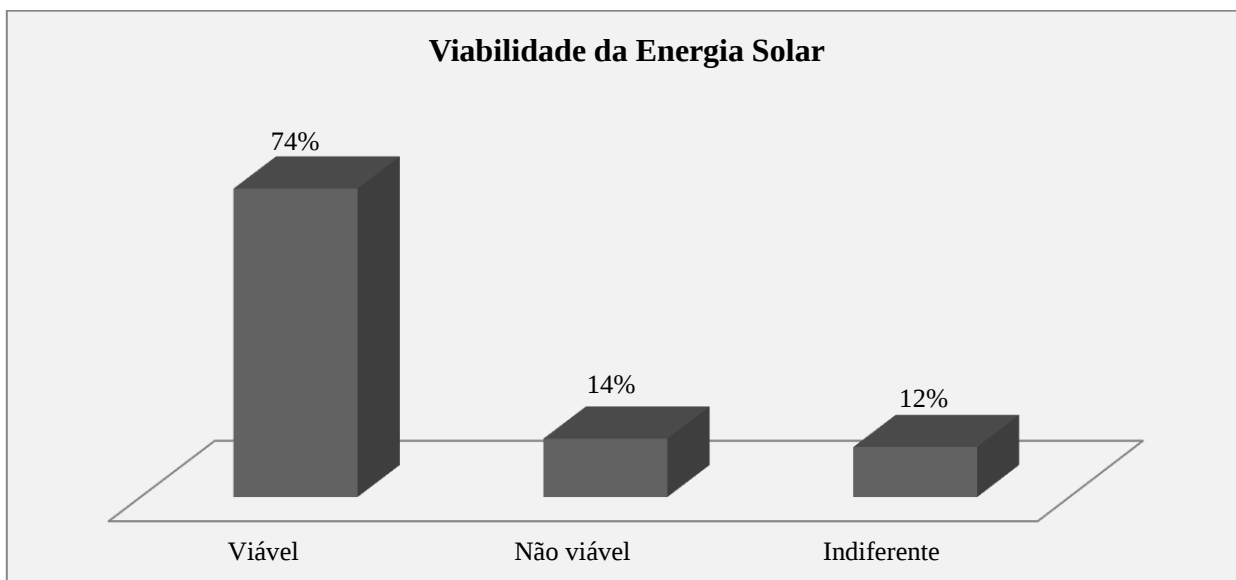


Fonte: Elaborado pelo autor de acordo com os dados da pesquisa de campo (2025).

— Viabilidade da energia solar

No que diz respeito à viabilidade tecnológica, 74% dos inquiridos acreditam na eficácia da energia solar, enquanto 14% a consideram inviável e 12% manifestaram indiferença. Estes resultados estão ilustrados no Gráfico 11.

Gráfico 11 - Percepção sobre a viabilidade da energia solar

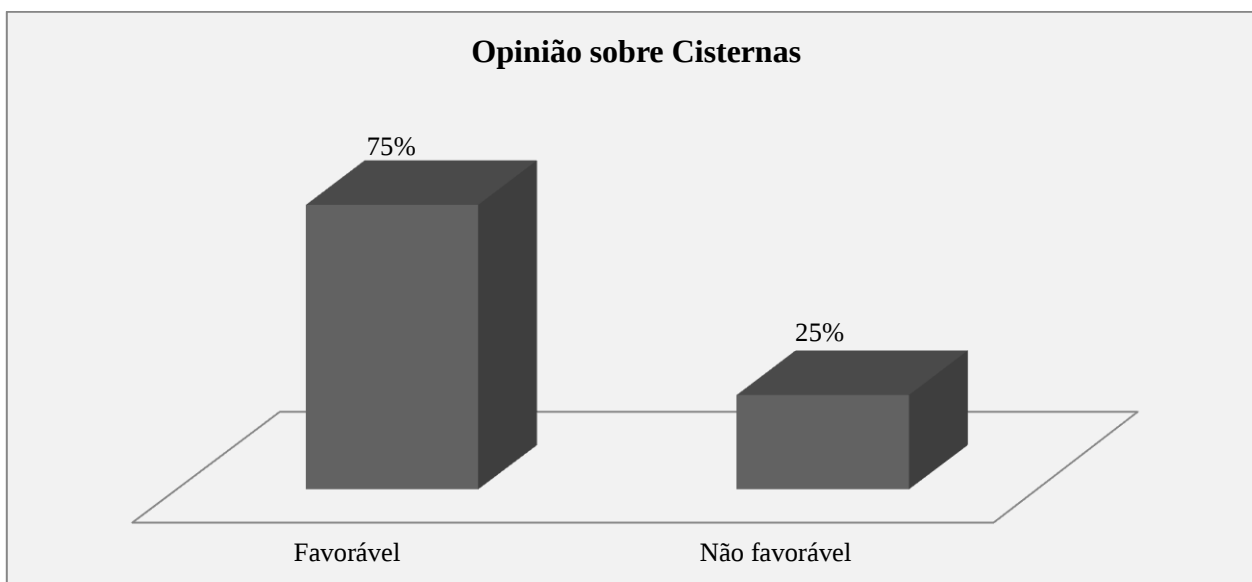


Fonte: Elaborado pelo autor de acordo com os dados da pesquisa de campo (2025).

— Opinião sobre cisternas

A pesquisa mostrou ainda que 75% dos entrevistados são favoráveis ao uso de cisternas como estratégia de armazenamento complementar, evidenciando forte aceitação desta alternativa (ver Gráfico 12).

Gráfico 12 - Aceitação da utilização de cisternas na comunidade

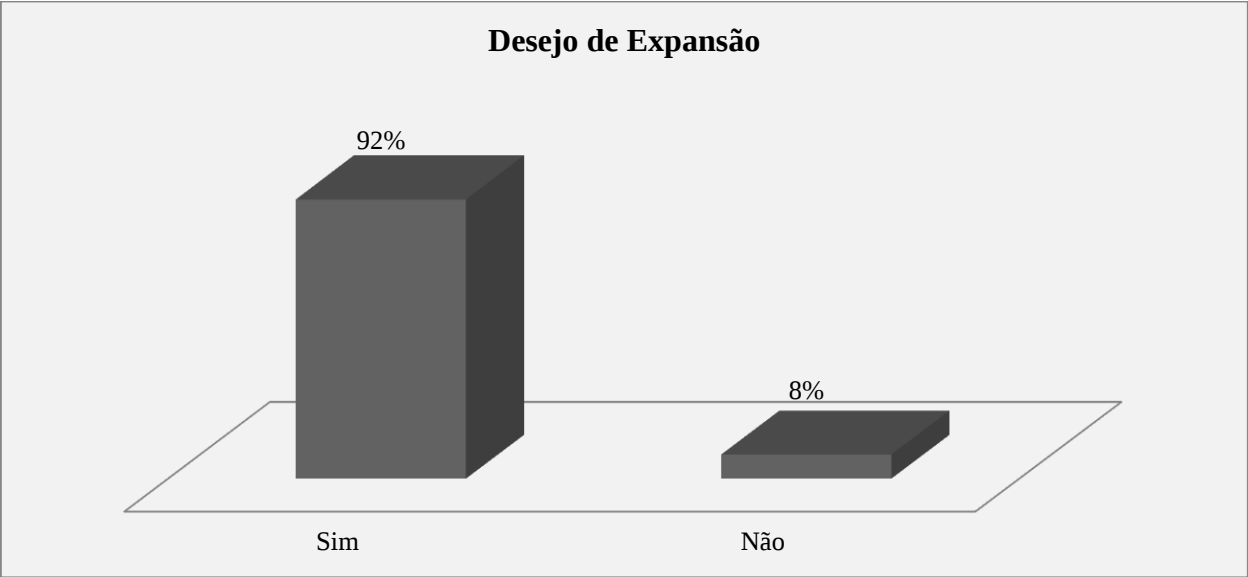


Fonte: Elaborado pelo autor de acordo com os dados da pesquisa de campo (2025).

— Desejo de expansão

Por fim, 92% da população manifestou interesse na expansão do projecto para outros bairros de Pemba, reforçando o carácter estrutural da proposta. Os dados encontram-se representados no Gráfico 13.

Gráfico 13 - Interesse da comunidade na expansão do projecto



Fonte: Elaborado pelo autor de acordo com os dados da pesquisa de campo (2025).

— **Síntese Interpretativa da Percepção Comunitária sobre o Uso de Sistemas Fotovoltaicos**

A leitura dos resultados obtidos permite consolidar a predisposição social da comunidade de Chuíba em adoptar alternativas sustentáveis de abastecimento. O Quadro X resume as evidências empíricas, articulando-as com referências teóricas e interpretação crítica.

Quadro 6 - Percepção Comunitária sobre o Uso de Sistemas Fotovoltaicos

Evidência empírica	Referência teórica	Síntese interpretativa
85% da população disposta a pagar pelo abastecimento baseado em energia solar.	Silva & Pires (2012)	Demonstra elevada aceitação social, confirmando que a viabilidade económica de sistemas fotovoltaicos depende do envolvimento comunitário.
54% consideram justo pagar entre 5,00–10Mts/dia, alinhado com a tarifa proposta (5,00Mts/25L).	Cruz (2009)	Confirma o princípio de preço justo, que equilibra sustentabilidade financeira e impacto social.
74% reconhecem a viabilidade da energia solar; apenas 14% consideram inviável.	Silva & Pires (2012)	Reforça a adequação da energia solar em contextos tropicais de alta incidência solar, como Pemba.
75% favoráveis ao uso de cisternas como armazenamento complementar.	REN21 (2021)	Valida a integração entre energia renovável e sistemas de reserva como pilar de resiliência hídrica.
92% desejam a expansão do projecto	Dornelas (2016)	Demonstra escalabilidade e legitimidade

para outros bairros de Pemba.

social, aumentando a robustez do plano de negócios.

Fonte: Elaborado pelo autor de acordo com os dados da pesquisa de campo (2025).

4.2. Resultados do Questionário a Clientes Institucionais/Comerciais

4.2.1. Perfil dos Estabelecimentos

O questionário dirigido a clientes institucionais e comerciais permitiu identificar a presença de restaurantes, padarias, serviços de Car Wash, fábricas de blocos e pequenas empresas de construção civil no bairro de Chuíba. Estes estabelecimentos representam sectores-chave da economia local, pois dependem directamente da disponibilidade de água para o funcionamento diário.

Em termos de dimensão, a maioria das empresas opera em pequena escala, com 1 a 10 funcionários, confirmando o predomínio de micro e pequenas unidades de negócio no bairro. Esta configuração reforça a vulnerabilidade do sector comercial de Chuíba, já que o acesso irregular à água compromete não apenas a continuidade operacional, mas também a geração de emprego e renda.

4.2.2. Padrões de Consumo e Fontes Actuais

A análise do padrão de consumo revelou que a água é utilizada para higiene e limpeza de instalações, cozinha e preparação de alimentos, produção de blocos de construção e lavagem de viaturas. Estas actividades representam necessidades essenciais, sem as quais o funcionamento empresarial fica gravemente comprometido.

No que diz respeito às fontes de abastecimento, os dados apontam para uma combinação entre a rede pública, os camiões-cisterna, os furos privados e as fontenárias comunitárias. Esta diversidade de origens confirma a inexistência de uma solução única e fiável, obrigando os estabelecimentos a recorrerem a múltiplos canais de fornecimento para suprir as suas necessidades.

A dependência de alternativas como camiões-cisterna e furos privados implica custos elevados e incerteza na regularidade, o que coloca em risco a continuidade de negócios de baixo capital. Ao mesmo tempo, a rede pública mostra-se insuficiente para garantir cobertura ampla, e as

fontenárias comunitárias, embora de acesso gratuito, não atendem à procura do segmento empresarial.

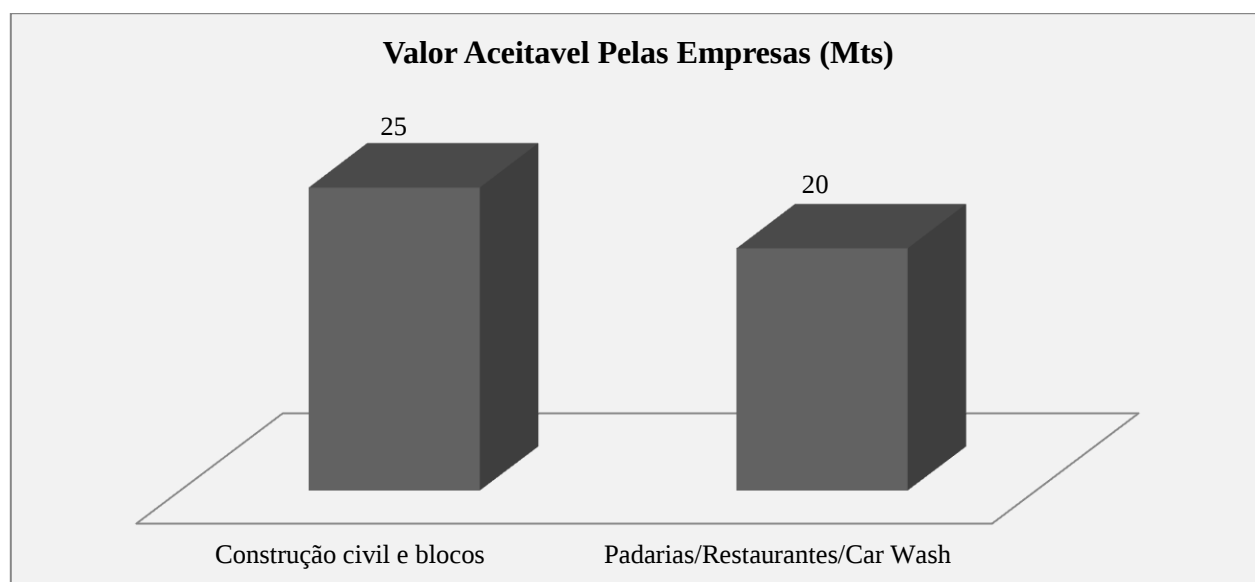
4.2.3. Disposição a Pagar e Sustentabilidade Económica

A sustentabilidade económica de um projecto de abastecimento depende directamente da capacidade e da disposição de pagamento dos beneficiários. De acordo com Cruz (2009), a definição de um preço justo é essencial para assegurar o equilíbrio entre viabilidade financeira e impacto social. No caso de Chuíba, a pesquisa permitiu avaliar não apenas o montante que as famílias estão dispostas a pagar, mas também os limites considerados aceitáveis pelas empresas locais.

— Valor aceitável para empresas

No segmento empresarial, identificaram-se diferenças relevantes entre sectores. Empresas da construção civil e do fabrico de blocos declararam estar dispostas a pagar até 25,00Mts/m³, enquanto padarias, restaurantes e serviços de Car Wash indicaram um limite de 20,00Mts/m³. O Gráfico 14 ilustra essa variação.

Gráfico 14 - Disposição de pagamento por sector empresarial



Fonte: Elaborado pelo autor de acordo com os dados da pesquisa de campo (2025).

— Síntese Interpretativa da Disposição a Pagar e Sustentabilidade Económica

A análise da disposição de pagamento permite avaliar a viabilidade financeira do projecto e, ao mesmo tempo, a sua legitimidade social. O Quadro 7 resume as evidências empíricas, articulando-as com referências teóricas e interpretação crítica.

Quadro 7 - Disposição a Pagar e Sustentabilidade Económica

Evidência empírica	Referência teórica	Síntese interpretativa
Empresas da construção civil e blocos dispostas a pagar até 25,00Mts/m ³ .	Kotler & Keller (2006)	Indica capacidade diferenciada de pagamento no sector industrial, confirmando relevância da segmentação de preços.
Padarias, Restaurantes e Car Wash limitam-se a 20,00Mts/m ³ .	Kotler & Keller (2006)	Revela sensibilidade a custos nos sectores de serviços, reforçando necessidade de política tarifária adaptada.
Política tarifária proposta mostra-se compatível com o poder de compra local.	Cruz (2009); Kotler & Keller (2006)	Confirma que o equilíbrio entre viabilidade económica e inclusão social é alcançável, legitimando o modelo de negócio.

Fonte: Elaborado pelo autor de acordo com os dados da pesquisa de campo (2025).

4.3. Resultados do Questionário aos Concorrentes do Sector

4.3.1. Identificação e Cobertura

A pesquisa identificou quatro tipos principais de operadores de abastecimento de água a funcionar no bairro de Chuíba: o FIPAG (fornecedor institucional), as empresas privadas de venda de água, os operadores de poços artesanais e as fontenárias públicas. Estes actores coexistem no mesmo território, atendendo diferentes segmentos da população, mas com coberturas desiguais e níveis distintos de fiabilidade.

Os dados de campo mostram que, em Chuíba, a presença do FIPAG é ainda limitada, abrangendo uma pequena parcela de residências. As empresas privadas destacam-se pela regularidade e qualidade percebida, mas praticam preços elevados, o que restringe o acesso de famílias de baixo rendimento. Já os poços artesanais, apesar de representarem uma alternativa de proximidade, apresentam fragilidades de qualidade e irregularidade no fornecimento. Por fim, as fontenárias públicas, ainda que gratuitas e de uso comunitário, não conseguem responder à crescente procura do bairro, funcionando como complemento, mas não como solução estável.

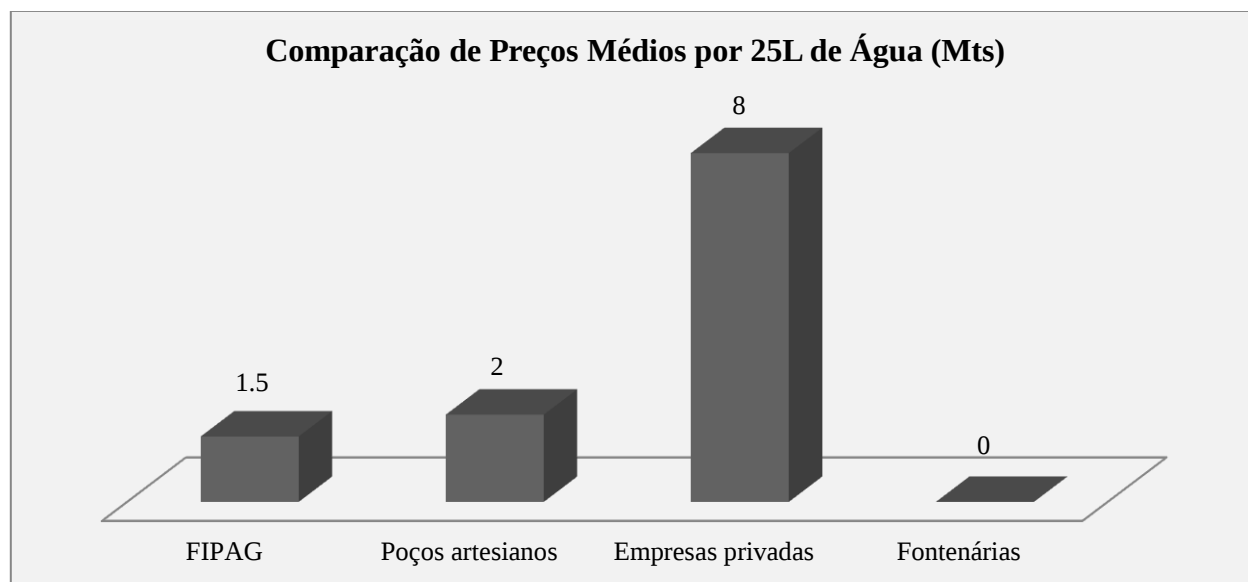
4.3.2. Análise Competitiva dos Concorrentes no Abastecimento de Água em Pemba

Compreendendo o ambiente competitivo é crucial para definir estratégias de posicionamento de um projecto. Conforme Porter (1986), a rivalidade entre concorrentes e a ameaça de substitutos condicionam margens e competitividade. No caso de Chuíba, coexistem diferentes actores — FIPAG, empresas privadas, fontenárias públicas e poços artesanais — cada um com vantagens e limitações específicas.

— Preço médio por 25L

Os preços revelam forte disparidade: FIPAG pratica a tarifa mais baixa (1,50Mts/25L), seguido pelos poços artesanais (2,00Mts/25L). As empresas privadas cobram valores elevados (8,00Mts/25L), enquanto as fontenárias públicas fornecem água gratuitamente. Estes dados podem ser observados no Gráfico 15.

Gráfico 15 - Comparação de preços médios por 25L de água

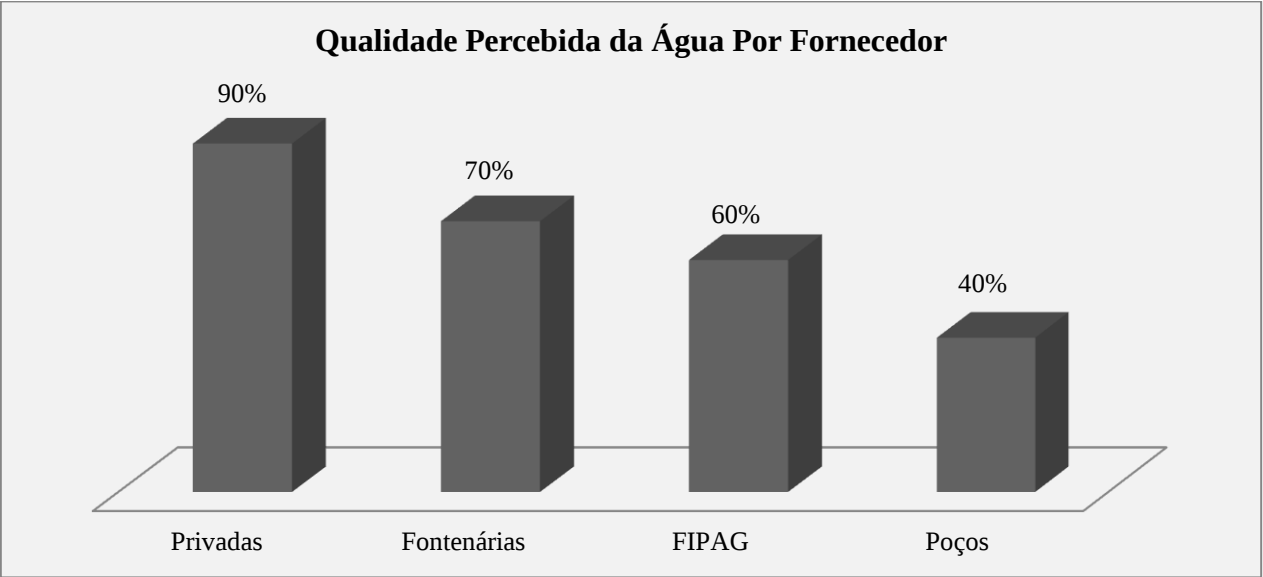


Fonte: Elaborado pelo autor de acordo com os dados da pesquisa de campo (2025).

— Qualidade percebida

A percepção da qualidade da água varia consideravelmente: empresas privadas lideram com 90% de aprovação, seguidas pelas fontenárias públicas (70%), enquanto o FIPAG regista 60% e os poços artesanais apenas 40%. O Gráfico 16 demonstra estas diferenças.

Gráfico 16 - Qualidade percebida da água por fornecedor



Fonte: Elaborado pelo autor de acordo com os dados da pesquisa de campo (2025).

— **Frequência do fornecimento**

A regularidade também distingue os concorrentes: privadas e fontenárias asseguram fornecimento diário, enquanto o FIPAG é intermitente e os poços funcionam de forma irregular. A representação encontra-se no quadro 8.

Quadro 8 - Frequência do fornecimento por fornecedor

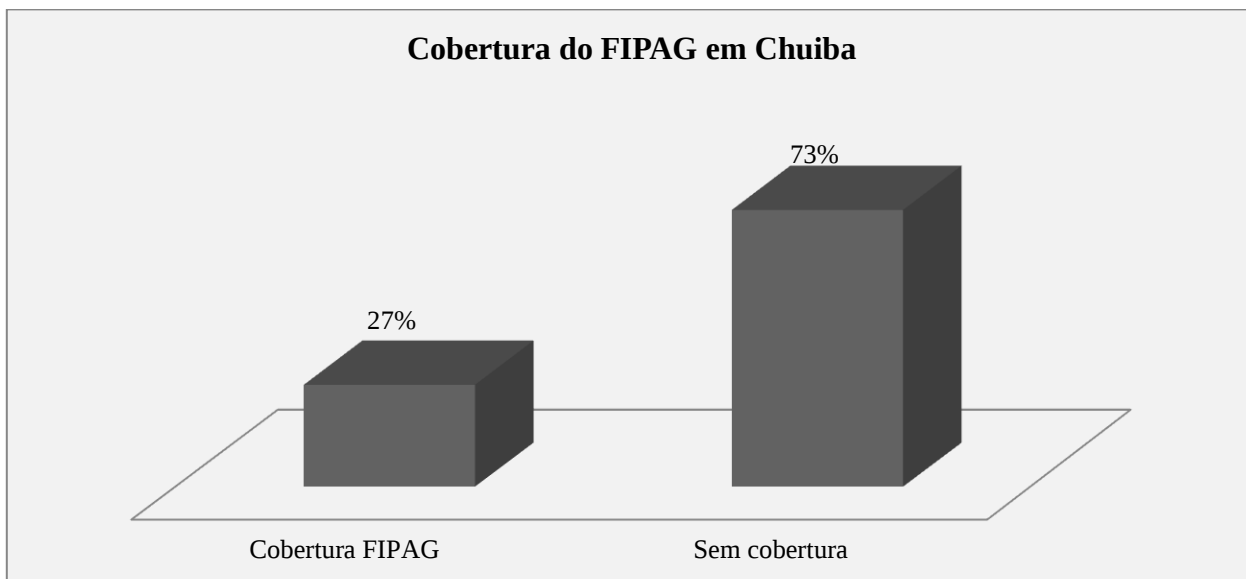
Fornecedor	Frequência do fornecimento	Observação
Empresas privadas	Diário/contínuo	Garantem regularidade e fiabilidade
Fontenárias públicas	Diário/contínuo	Cobertura limitada, mas acesso gratuito
FIPAG	Intermitente	Interrupções frequentes fragilizam confiança
Poços artesanais	Irregular/sob demanda	Dependem da disponibilidade hídrica do poço

Fonte: Elaborado pelo autor de acordo com os dados da pesquisa de campo (2025).

— **Cobertura do FIPAG em Chuíba**

Os dados revelaram que apenas 27% das residências do bairro são cobertas pela rede do FIPAG, conforme ilustra o Gráfico 17.

Gráfico 17 - Cobertura do FIPAG em Chuíba

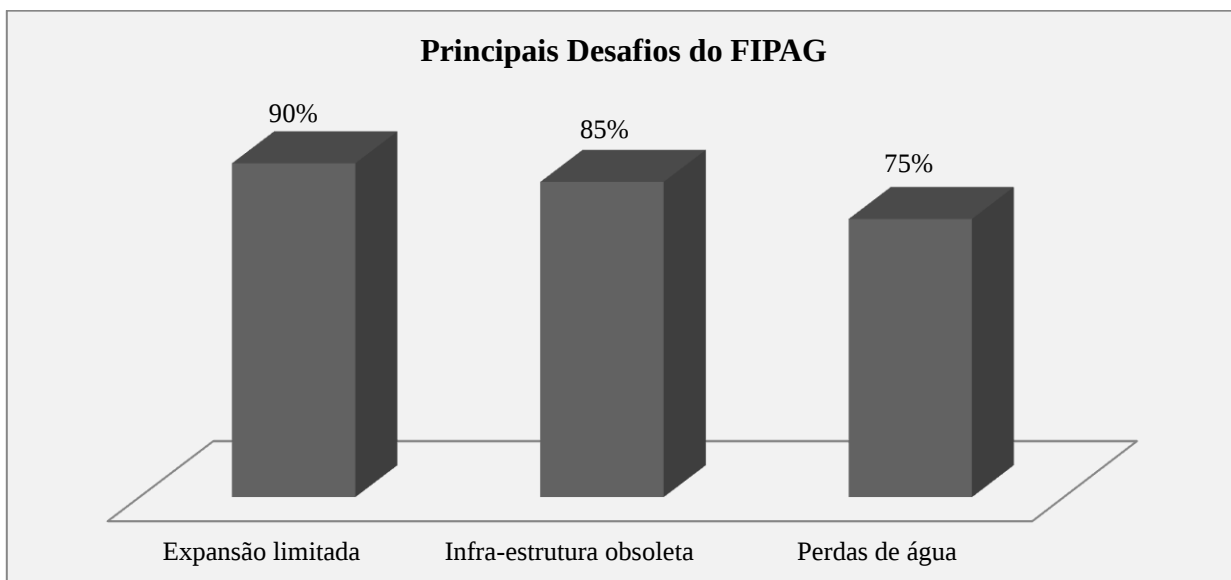


Fonte: Elaborado pelo autor de acordo com os dados da pesquisa de campo (2025).

— Principais desafios do FIPAG

A pesquisa apontou limitações estruturais graves: 90% dos inquiridos destacaram a incapacidade de expansão da rede, 85% a obsolescência da infra-estrutura e 75% as perdas de água. Estes dados estão representados no Gráfico 18.

Gráfico 18 - Principais desafios enfrentados pelo FIPAG



Fonte: Elaborado pelo autor de acordo com os dados da pesquisa de campo (2025).

4.3.3. Síntese Interpretativa da Análise Competitiva

A leitura comparativa dos concorrentes evidencia disparidades significativas no preço, qualidade, frequência e cobertura, permitindo consolidar uma visão crítica sobre o mercado de abastecimento de água em Chuíba. O Quadro 9 resume os principais achados.

Quadro 9 - Síntese Interpretativa da Análise Competitiva

Evidência empírica	Referência teórica	Síntese interpretativa
Preços variam entre 0,00Mts (fontenárias públicas) e 8,00Mts (privadas). FIPAG mantém tarifa institucional de 1,50Mts/25L.	Porter (1986)	Demonstra disparidade competitiva, onde o preço é um factor de diferenciação central no posicionamento dos actores.
Qualidade percebida: privadas (90%), fontenárias (70%), FIPAG (60%), poços (40%).	Nhantumbo (2021)	Confirma risco de contaminação e salinidade nas fontes artesanais, enquanto privadas asseguram padrões mais elevados.
Frequência do fornecimento: privadas e fontenárias garantem serviço diário; FIPAG é intermitente; poços são irregulares.	Mabunda (2020)	Evidência o descompasso estrutural entre procura e capacidade da rede formal (FIPAG), reforçando insegurança hídrica.
Cobertura do FIPAG: apenas 27% das residências em Chuíba.	Mabunda (2020)	Revela a baixa penetração institucional, reforçando dependência de sistemas alternativos.
Principais desafios do FIPAG: expansão limitada (90%), infra-estrutura obsoleta (85%), perdas de água (75%).	Porter (1986)	Valida a influência das barreiras estruturais e da rivalidade competitiva na limitação da eficiência do serviço.
Contexto competitivo marcado por acessibilidade (FIPAG/fontenárias) vs qualidade (privadas).	Porter (1986)	Abre espaço estratégico para soluções inovadoras, como o abastecimento fotovoltaico, que alia qualidade, preço justo e sustentabilidade.

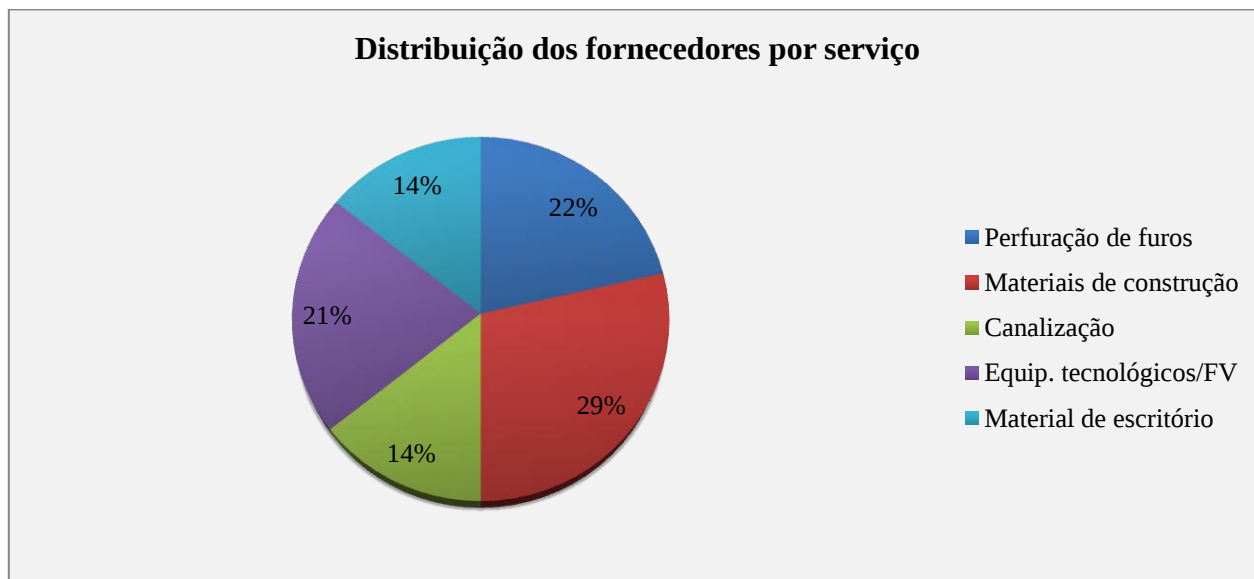
Fonte: Elaborado pelo autor de acordo com os dados da pesquisa de campo (2025).

4.4. Resultados do Questionário aos Fornecedores

4.4.1. Perfil e Serviços

O Gráfico 19 mostra que os fornecedores ligados a materiais de construção (29%) e equipamentos tecnológicos/fotovoltaicos (21%) dominam o sector, enquanto perfuração de furos (21%), canalização (14%) e material de escritório (14%) têm menor expressão. Esta distribuição revela que a cadeia de suprimentos já possui uma base técnica capaz de responder às exigências do projecto, embora ainda exista dependência de nichos específicos.

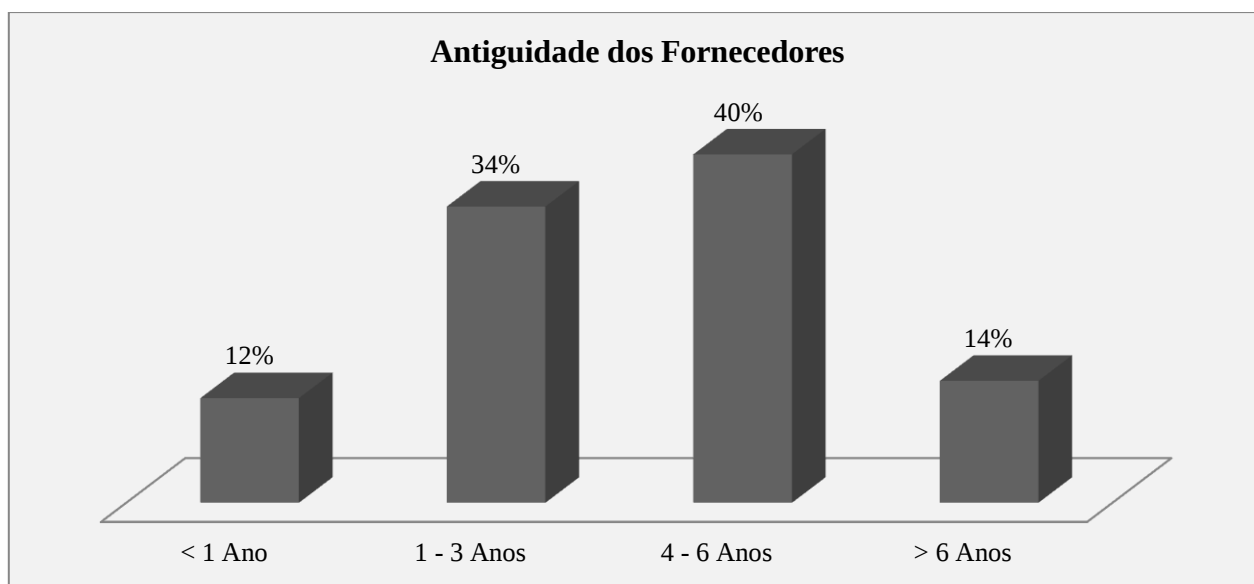
Gráfico 19 – Distribuição dos fornecedores por serviço



Fonte: Elaborado pelo autor de acordo com os dados da pesquisa de campo (2025).

No Gráfico 20, nota-se que a maioria dos fornecedores inquiridos tem entre 1 a 6 anos de experiência (78%), o que garante dinamismo e modernização, mas ainda carece de maior maturidade organizacional. Apenas 14% têm mais de 6 anos, que funcionam como “âncoras” de estabilidade. Esta composição confirma a literatura de Dornelas (2016), que defende a combinação de empresas jovens e experientes para garantir equilíbrio entre inovação e fiabilidade.

Gráfico 20 – Antiguidade dos fornecedores

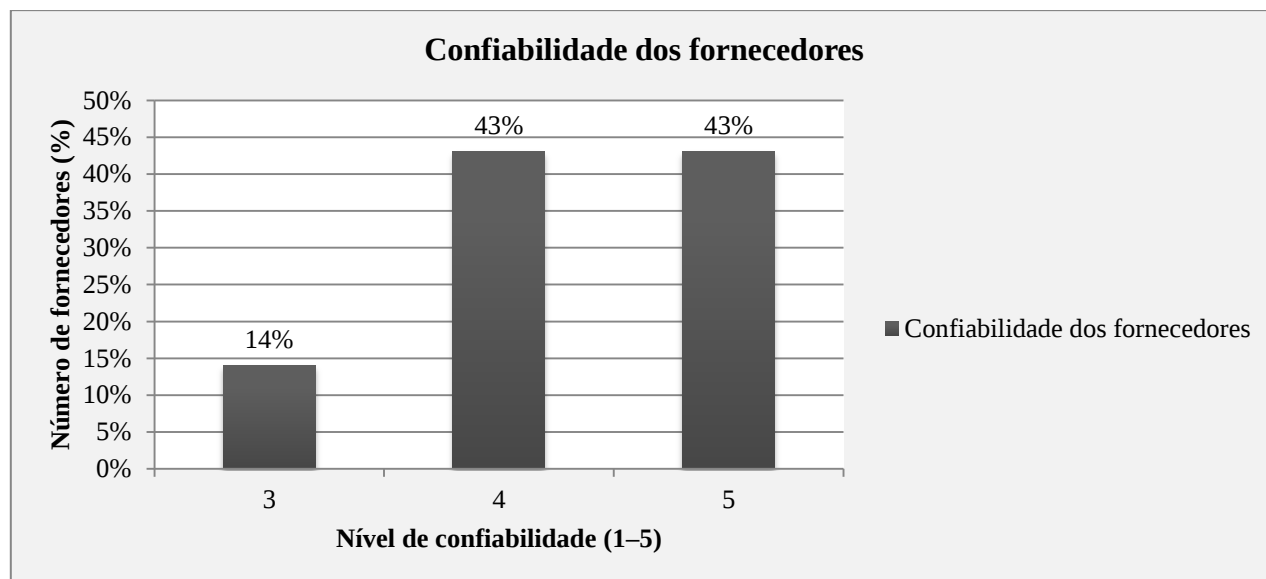


Fonte: Elaborado pelo autor de acordo com os dados da pesquisa de campo (2025).

4.4.2. Desempenho Operacional e Garantias

No Gráfico 21, observa-se que 86% dos fornecedores inquiridos se auto-avaliaram com confiabilidade entre 4 e 5, o que demonstra um padrão elevado de confiança. Essa percepção sugere uma forte capacidade de entrega, alinhando-se ao que Kotler & Keller (2006) descrevem como “parceria de confiança”, essencial para reduzir riscos em cadeias críticas.

Gráfico 21 – Confiabilidade dos fornecedores

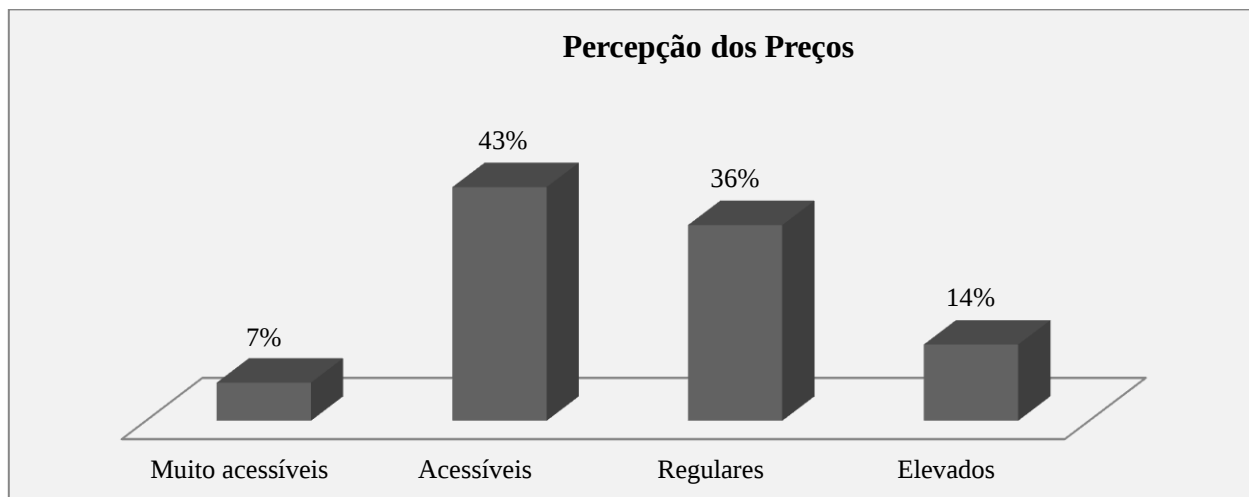


Fonte: Elaborado pelo autor de acordo com os dados da pesquisa de campo (2025).

4.4.3. Preços, Experiência e Parcerias

O Gráfico 22 mostra que a percepção de preços se concentra em “acessíveis (43%)” e “regulares (36%)”, enquanto apenas 14% foram considerados elevados. Isto demonstra que, em geral, o mercado pratica preços competitivos, favorecendo a sustentabilidade económica do projecto.

Gráfico 22 – Percepção dos preços

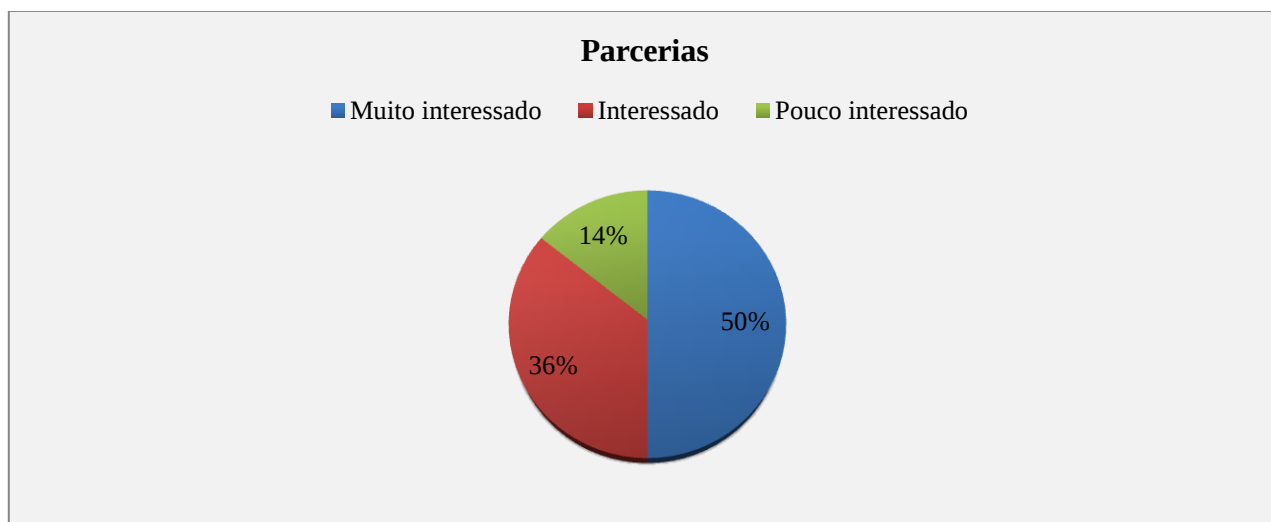


Fonte: Elaborado pelo autor de acordo com os dados da pesquisa de campo (2025).

Já no Gráfico 25, a maioria dos fornecedores declarou-se muito interessada (50%) ou interessada (36%) em estabelecer parcerias, totalizando 86% de abertura. Este resultado confirma que existe forte apetite de cooperação, criando espaço para negociações mais favoráveis em prazos e condições.

Esse cenário reforça o defendido por Cruz (2009), de que a flexibilidade em preços e a predisposição para cooperação são determinantes para alinhar o equilíbrio entre viabilidade económica e impacto social.

Gráfico 23 – Parcerias com os fornecedores



Fonte: Elaborado pelo autor de acordo com os dados da pesquisa de campo (2025).

4.5. Análise Financeira

A análise financeira constitui um dos pilares centrais para aferir a viabilidade de qualquer plano de negócios, pois permite avaliar se a proposta é sustentável a longo prazo e se gera retornos capazes de compensar o investimento inicial. No caso do presente projecto, os resultados revelam uma robustez significativa, confirmando que a implementação do sistema fotovoltaico para abastecimento de água em Chuíba não só é tecnicamente viável, como também financeiramente atractiva.

O investimento inicial estimado é de 1.901.256,90Mts, valor que cobre os custos com equipamentos fotovoltaicos, construção de reservatórios, camião cisterna e despesas pré-operacionais. A este montante soma-se uma combinação de capital próprio e financiamento bancário, o que demonstra uma estrutura de financiamento mista, alinhada com as melhores práticas defendidas por Dornelas (2016), segundo as quais a diversificação das fontes de capital fortalece a resiliência do negócio.

Do ponto de vista do retorno, os indicadores apresentam-se extremamente favoráveis. O projecto prevê um facturamento mensal de 476.250,00Mts, que, após dedução dos custos operacionais e financeiros, resulta num lucro líquido anual superior a 693.557,30Mts. Estes valores asseguram um Payback simples de apenas 2 anos e 1 mês, ou seja, o capital investido é recuperado em curto prazo, criando margem para expansão do negócio.

Mais importante ainda são os indicadores de avaliação de investimentos: a Taxa Interna de Retorno (TIR) atinge 47%, superando largamente as taxas de financiamento praticadas no mercado moçambicano, e o Valor Actualizado Líquido (VAL) é positivo em 1.989.064,26Mts, o que confirma que o projecto cria valor para o investidor. Ross, Westerfield & Jaffe (2011) argumentam que um investimento com VAL positivo e TIR acima do custo de capital deve ser considerado financeiramente sólido, pois gera riqueza líquida para os accionistas.

Esses resultados estão em linha com o que Martins (2016) e o SEBRAE (2013) defendem como critérios fundamentais de avaliação financeira: equilíbrio entre custos de implantação, fluxo de caixa sustentável e retorno sobre investimento acima da média do mercado. Além disso, a combinação de baixo Payback, TIR elevada e VAL positivo posiciona o projecto como uma oportunidade segura, mesmo em cenários de instabilidade económica.

Outro ponto a destacar é a resiliência económica do modelo, pois a estrutura tarifária proposta — 5,00Mts por bidão de 25Litros para consumidores domésticos e preços diferenciados para empresas institucionais — garante não apenas acessibilidade social, mas também capacidade de geração de receitas estáveis. Essa política de preços segmentada segue a lógica de Kotler & Keller (2006), segundo a qual a diferenciação estratégica é essencial para garantir competitividade e sustentabilidade.

Importa ainda destacar que toda a projecção detalhada dos cálculos financeiros (fluxo de caixa, ponto de equilíbrio, amortização, DRE, cenários de investimento e indicadores de viabilidade) *será apresentada no Capítulo V – Apresentação do Plano de Negócios*, onde se encontram sistematizados os quadros e tabelas que suportam os resultados aqui discutidos.

Portanto, a análise financeira não apenas comprova a viabilidade económica do projecto, mas também evidencia que este modelo tem potencial de escalabilidade. Ou seja, a experiência de Chuíba pode ser replicada noutros bairros de Pemba e em outras cidades moçambicanas com desafios semelhantes. A robustez dos indicadores confirma que a proposta vai além de uma solução pontual: trata-se de um modelo de negócio sustentável, replicável e gerador de impacto social, económico e ambiental positivo.

4.6. Resposta à Problemática

A problemática central indagava: *“De que forma a implementação de um sistema de abastecimento de água baseado em tecnologia fotovoltaica pode contribuir para reduzir as falhas de acesso à água potável em Pemba, assegurando sustentabilidade económica, social e ambiental?”*

Os resultados confirmam que:

- 42% dos inquiridos têm acesso diário à água e 78% enfrentam falhas recorrentes;
- 85% estão dispostos a pagar por um sistema alternativo confiável;
- A análise financeira mostrou TIR de 47%, VAL positivo e PAYBACK de 2 anos e 1 mês.

Assim, a problemática é respondida de forma positiva: a tecnologia fotovoltaica apresenta-se como solução viável e sustentável, reduzindo a insegurança hídrica, alinhando-se à literatura (Holthaus, 2017; Silva & Pires, 2012; REN21, 2021).

4.7. Resposta aos Objectivos

Objectivo Geral: *Elaborar um plano de negócios para abastecimento de água com base em energia fotovoltaica.*

- Alcançado: a proposta foi estruturada, validada técnica e financeiramente, demonstrando viabilidade económica, social e ambiental.

Objectivos Específicos:

1. *Determinar as necessidades de implementação*

- Cumprido: apenas 42% têm acesso diário e 78% sofrem falhas frequentes, confirmando a urgência de alternativas.

2. *Definir especificações técnicas*

- Cumprido: proposta inclui sistema fotovoltaico, reservatórios em betão e distribuição por camião-cisterna e cisternas de 5.000Litros.

3. *Estudar a viabilidade de implantação*

- Cumprido: indicadores financeiros robustos (TIR 47%, VAL positivo, PAYBACK inferior a 3 anos).

4. *Desenvolver modelo de gestão eficiente*

- Cumprido: definidas políticas de operação, plano de marketing e gestão de recursos humanos.

4.8. Verificação das Hipóteses

A validação das hipóteses formuladas foi realizada com base nos resultados empíricos obtidos através dos inquéritos aplicados à comunidade de Chuíba. Para a interpretação, utilizou-se o método comparativo percentual, segundo o qual:

- Se o indicador apresentar percentagem inferior a 50%, a hipótese é reprovada;
- Se o indicador for igual ou superior a 50%, a hipótese é aprovada.

Dessa forma, os resultados das tabelas e gráficos apresentados permitem avaliar o grau de confirmação de cada hipótese, à luz da literatura discutida no Capítulo II e da realidade empírica observada.

— **Avaliação da Hipótese 1**

H1: A implementação de um sistema fotovoltaico contribui para reduzir falhas de fornecimento de água.

Os dados da pesquisa confirmam esta hipótese de forma inequívoca:

- 78% dos inquiridos reconheceram a falta de água como problema recorrente;
- 85% afirmaram estar dispostos a pagar por um sistema alternativo confiável;
- 74% consideraram a energia solar como solução viável.

Estes valores estão todos acima de 50%, confirmando a hipótese. Além disso, corroboram a literatura, que já apontava a insustentabilidade do modelo convencional (Holthaus, 2017) e a vulnerabilidade da água proveniente de furos e poços artesanais (Nhantumbo, 2021). A introdução da energia solar surge, portanto, como resposta prática ao “triplo desafio” descrito por Holthaus (2017): aumentar a oferta, superar a obsolescência das redes e reduzir a dependência de investimentos públicos escassos.

Deste modo, a *H1 é aprovada*, demonstrando que a tecnologia fotovoltaica é capaz de reduzir as falhas de acesso e garantir maior regularidade no fornecimento de água em Chuíba.

— **Avaliação da Hipótese 2**

H2: A utilização de sistemas fotovoltaicos é viável do ponto de vista técnico e sustentável do ponto de vista financeiro.

Os resultados empíricos e financeiros reforçam a validade desta hipótese:

- TIR de 47%, valor muito acima do custo de capital praticado no mercado moçambicano;
- VAL positivo de 1.989.064,26Mts, o que confirma a criação de valor líquido para os investidores;
- Payback de 2 anos e 1 mês, indicador que demonstra a rápida recuperação do capital investido;
- 54% dos consumidores dispostos a pagar entre 5,00Mts–10,00Mts por dia, alinhados ao preço proposto de 5,00Mts/25Litros.

Esses indicadores estão amplamente acima de 50%, confirmando a hipótese. A literatura também reforça esse resultado: Silva & Pires (2012) destacam a eficiência da energia solar em contextos

de elevada radiação, enquanto Ross, Westerfield & Jaffe (2011) defendem que projectos com VAL positivo e TIR elevada devem ser implementados por gerarem riqueza líquida para os investidores.

Assim, a *H2 é aprovada*, provando que o modelo é tecnicamente exequível, financeiramente sustentável e socialmente aceitável, reunindo todas as condições para transformar o cenário do abastecimento de água em Chuíba.

CAPITULO V: APRESENTAÇÃO DO PLANO DE NEGÓCIOS

PLANO DE NEGOCIOS

ABASTECIMENTO DE ÁGUA DO FURO, USANDO UM SISTEMA ALTERNATIVO
FOTOVOLTAICO NA CIDADE DE PEMBA

ÁGUAS SOLUÇÕES, Lda.
Bairro de Chuiba
Cidade de Pemba
+258865831862/845293227/825508937
aguassolucoes@gmail.com



DIRECTOR GERAL
Sirage Francisco Aiúba

Pemba, Setembro de 2025

5.1. Sumário Executivo

O presente plano de negócios tem como objectivo a criação da Águas Soluções, Lda., uma empresa de iniciativa privada, propriedade de Sirage Francisco Aiúba, dedicada ao fornecimento de água potável segura e acessível à população do bairro de Chuíba, na cidade de Pemba, província de Cabo Delgado.

A proposta baseia-se em soluções sustentáveis, com recurso à energia solar fotovoltaica e métodos modernos de distribuição, para responder ao défice crónico de acesso à água potável na comunidade. A estrutura operacional inclui a construção de um reservatório de betão armado, alimentado por um furo equipado com sistema fotovoltaico, assegurando bombeamento com baixo custo energético. A água será posteriormente tratada com cloro granular, sob supervisão técnica, garantindo conformidade com os padrões sanitários.

A distribuição será feita através de um camião cisterna de 25.000L, responsável por abastecer cisternas Plastex de 5.000L instaladas em pontos estratégicos de Chuíba. Além disso, serão oferecidos serviços de entrega domiciliária e fornecimento a clientes institucionais (construção civil, padarias, Fábricas de Blocos, Car Washes e Pequenos Negócios).

O público-alvo inclui famílias com baixo acesso à água canalizada e estabelecimentos comerciais que necessitam de fornecimento regular em grandes quantidades. A estratégia de preços diferenciados garante equilíbrio entre acessibilidade social (5,00Mts por bidão de 25L para famílias) e sustentabilidade financeira (20,00–25,00Mts/m³ para clientes institucionais).

O investimento inicial está estimado em 1.901.256,90Mts, cobrindo reservatório, sistema solar, camião cisterna, cisternas, capital de giro e despesas pré-operacionais. As projecções indicam um facturamento mensal de 476.250,00Mts, com lucro líquido anual de 693.557,30Mts. O retorno do capital investido (Payback) ocorre em cerca de 2 anos e 1 mês, reforçado por indicadores sólidos: TIR de 47% e VAL positivo de 1.989.064,26Mts.

Para além da viabilidade económica, o projecto gera impacto social e ambiental positivo, permitindo que centenas de famílias tenham acesso diário a água potável e reduzindo o consumo de combustíveis fósseis, contribuindo para a mitigação das mudanças climáticas.

— Dados dos Empreendedores

Os sócios fundadores da empresa possuem experiência nas áreas de gestão, engenharia e empreendedorismo, conforme resumido nas tabelas seguintes:

Quadro 10 - Dados dos Empreendedores

SÓCIO 1	
Nome: Sirage Francisco Aiúba	
Endereço: Cidade de Pemba, Província de Cabo Delgado, Moçambique	
Cidade: Cidade de Pemba, Bairro de Chuiba	
Telefone 1: +258865831862	Telefone 2: +258845293227
SÓCIO 2	
Nome: Vicente Ernesto Camucha	
Endereço: Cidade de Pemba, Província de Cabo Delgado, Moçambique	
Cidade: Cidade de Pemba, Bairro de Cariacó	
Telefone 1: +258872271927	Telefone 2: +258842180405
SÓCIO 3	
Nome: Lamete Augusto Luís Mocha	
Endereço: Cidade de Pemba, Província de Cabo Delgado, Moçambique	
Cidade: Cidade de Pemba, Bairro de Cimento	
Telefone 1: +258873769040	Telefone 2: +258843769040

Fonte: Elaborado pelo autor da pesquisa.

— Dados do Empreendimento

Para melhor enquadrar o projecto, apresentam-se abaixo os dados fundamentais do empreendimento, que identificam a empresa responsável pela implementação do sistema alternativo de abastecimento de água em Chuíba. Estes elementos garantem a formalização e a caracterização jurídica da organização.

Quadro 11 - Dados do Empreendimento

Nome da Empresa	Águas Soluções, Lda
NUIT	123325727

Fonte: Elaborado pelo autor da pesquisa.

— Missão da Empresa

Proporcionar acesso à água potável de forma sustentável, eficiente e acessível à população dos bairros periféricos de Pemba, através de soluções inovadoras e ambientalmente responsáveis baseadas em energia solar.

— Sector de Actividade

A empresa Águas Soluções, Lda. actuará no sector de Prestação de Serviços, com foco no fornecimento e distribuição de água potável. Embora comercialize um bem essencial (água), a essência do negócio está na logística, tratamento e transporte, garantindo ao consumidor final o acesso contínuo, controlado e seguro à água de qualidade.

— Forma Jurídica

A empresa será constituída sob a forma jurídica de Sociedade por Quotas (Sociedade Limitada), composta por três sócios. Essa forma jurídica limita a responsabilidade de cada sócio ao valor das suas quotas, promovendo segurança patrimonial individual, ainda que todos respondam solidariamente pela integralização do capital.

— Enquadramento Tributário

De acordo com o artigo 5 do Código Comercial de Moçambique, a Águas Soluções, Lda será enquadrada como uma Pequena Empresa, por empregar entre 11 a 30 trabalhadores e apresentar um volume anual de negócios de 6.040.042,06Mts, estando assim dentro do intervalo de 3.000.000,00Mts a 30.000.000,00Mts.

— Capital Social

O capital social da empresa é de 945.256,90Mts, dividido de forma igual entre os três sócios conforme demonstrado na tabela abaixo:

Tabela 1 - Capital Social

Sócios	Quota (Mts)	% de participação
Sirage Francisco Aiúba	315.085,63Mts	33.33%
Vicente Ernesto Camucha	315.085,63Mts	33.33%
Lamete Augusto Luís Mocha	315.085,63Mts	33.33%
TOTAL	945.256,90Mts	100%

Fonte: Elaborado pelo autor da pesquisa.

— Fontes de Recursos

A constituição do investimento inicial será feita com os seguintes recursos, de acordo com a tabela 2.

Tabela 2 - Fontes de Recursos

Fonte de Recursos	Montante (Mts)
Capital próprio dos sócios	945.256,90Mts
Empréstimo bancário (BCI)	956.000,00Mts
TOTAL DO INVESTIMENTO INICIAL	1.901.256,90Mts

Fonte: Elaborado pelo autor da pesquisa.

O montante obtido através de financiamento bancário será amortizado pelo método de prestações constantes, ao longo de 60 meses, com taxa de juro mensal de 1,99%, equivalente a uma taxa anual de 27%. Esse modelo assegura previsibilidade financeira e permite adequado controlo do fluxo de caixa da empresa durante o período de amortização.

5.2. Análise do Mercado

A análise do mercado é fundamental para compreender o ambiente em que o projecto será implementado. Esta avaliação contempla o micro-ambiente (clientes, fornecedores, concorrentes e tendências) e o macro-ambiente (factores políticos, económicos, socioculturais, tecnológicos, ambientais e legais), permitindo identificar oportunidades e desafios que influenciam a viabilidade do negócio, de acordo com o quadro 11.

Quadro 12 - Análise do Mercado

DIMENSÃO	COMPONENTES	PRINCIPAIS RESULTADOS/CONSTATAÇÕES
MICRO-AMBIENTE	Clientes	• Maioria mulheres (70%) responsáveis pela gestão da água. • 78% enfrentam falhas recorrentes no abastecimento. • 85% dispostos a pagar por sistema solar; preço justo entre 5,00–10,00Mts/bidão (25L).
	Fornecedores	• Fornecedores confiáveis: Apollo Informática e Pemba Graphic Designer (nota 5). • Desafios: prazos mais longos da Nimole Jr. (14 dias). • Critérios de escolha: confiabilidade, tempo de entrega, custo.
	Concorrentes	• FIPAG: preço baixo (1.50Mts/20L), mas cobertura em Chuíba só 10%. • Empresas privadas: qualidade alta (90%), mas preços elevados (8.00Mts/20L). • Fontenárias: gratuitas, mas com limitações. • Poços artesanais: acessíveis, mas com baixa qualidade (40%).
	Tendências	• A procura cresce mais rápido que a expansão da rede (Mabunda, 2020). • Forte aceitação social (92% querem expansão). • Mercado institucional (construção civil e blocos) disposto a

MACRO-AMBIENTE (PESTEL)		pagar preços mais altos (até 25,00Mts/m³).
	Político	• Políticas favoráveis a energias renováveis. • Regulação do FIPAG e do MOPHRH. • Risco: burocracia no licenciamento.
	Económico	• Inflação e juro elevado encarecem equipamentos. • Urbanização de Pemba amplia mercado consumidor. • Projecto viável: VAL positivo e TIR 47%.
	Sociocultural	• Água é problema central de saúde e bem-estar. • Mulheres lideram gestão doméstica da água. • População valoriza soluções sustentáveis.
	Tecnológico	• Avanços em painéis solares e baterias reduzem custos. • Plataformas digitais (M-Pesa, e-Mola) facilitam pagamentos.
	Ambiental	• Uso de energia solar reduz poluição e dependência de fósseis. • Risco: mudanças climáticas e escassez hídrica.
	Legal	• Direito à água garantido pela Constituição. • Regras sanitárias do MISAU devem ser cumpridas. • Enquadramento como Pequena Empresa (Código Comercial).

Fonte: Elaborado pelo autor da pesquisa.

5.3. Plano de Marketing

O plano de marketing da Água Soluções Pemba foi elaborado com base no modelo clássico dos 4P's. Este modelo permite estruturar as estratégias de entrada e expansão no mercado, de forma simples, clara e eficaz, alinhando o serviço oferecido às reais necessidades da população.

— Produto

A Águas Soluções, Lda. fornece água potável no bairro de Chuíba, através de captação por furo, tratamento com cloro granular e armazenamento em reservatório de betão armado. O sistema é movido a energia solar fotovoltaica, assegurando sustentabilidade e baixo impacto ambiental. A distribuição é feita por camião cisterna, com abastecimento em cisternas de 5.000litros instaladas em pontos estratégicos do bairro. O serviço atende famílias, pequenos negócios, mercearias, empresas de construção civil e serviços de lavagem de viaturas (Car Wash)

— Preço

A política de preços da empresa foi desenhada para garantir o equilíbrio entre acessibilidade e viabilidade financeira. Os preços praticados são baseados nos custos operacionais e no perfil económico dos clientes. As famílias pagarão apenas 5,00Mts por bidão, bacias, baldes e tambores de 25L. Clientes empresariais como construtoras e fábricas de blocos pagarão 25,00Mts, enquanto mercearias e serviços de lavagem de carros (Car Wash) pagarão 20,00Mts. Essa diferenciação garante justiça, competitividade e sustentabilidade.

— Praça (Distribuição)

A distribuição será feita com o apoio de um camião cisterna alugado, responsável por transportar a água desde o ponto central até às cisternas instaladas em pontos estratégicos de Chuíba, garantindo fácil acesso à população local. Além disso, a empresa disponibilizará serviço de entrega ao domicílio e abastecimento personalizado para clientes institucionais, como pequenas mercearias, padarias e obras de construção civil.

— Promoção

A estratégia promocional será focada na educação sobre o consumo seguro da água e divulgação do modelo de serviço sustentável. Serão usadas redes sociais (Facebook, WhatsApp Business e Instagram), rádios comunitárias, panfletos e cartazes. Também serão feitas parcerias com líderes comunitários e escolas para acções educativas. Promoções especiais e descontos por indicação serão usados para fidelização de clientes e expansão da base de consumidores.

A seguir, apresenta-se o quadro resumo dos principais elementos do plano de marketing:

Quadro 13 - Principais Elementos do Plano de Marketing

Produto	Preço	Praça (Distribuição)	Promoção
• Água tratada com cloro • Armazenada em reservatório de betão • Entregue em cisternas de 5L • Bombeamento com energia solar • Atende residências e negócios	• Famílias: 5,00Mts • Construção civil: 25,00Mts • Fábricas de blocos: 25,00Mts • Mercearias e Car Wash: 20,00Mts • Baseado em custos reais e capacidade de pagamento	• Bairros: Chuíba, • Camião alugado para transporte • Tanques fixos em pontos estratégicos • Entregas domiciliare e pontos comerciais	• Redes sociais (Facebook, WhatsApp, Instagram) • Rádios comunitárias • Panfletos e cartazes • Parcerias com líderes e escolas • Descontos e promoções por fidelidade

Fonte: Elaborado pelo autor de acordo com os dados da pesquisa de campo (2025).

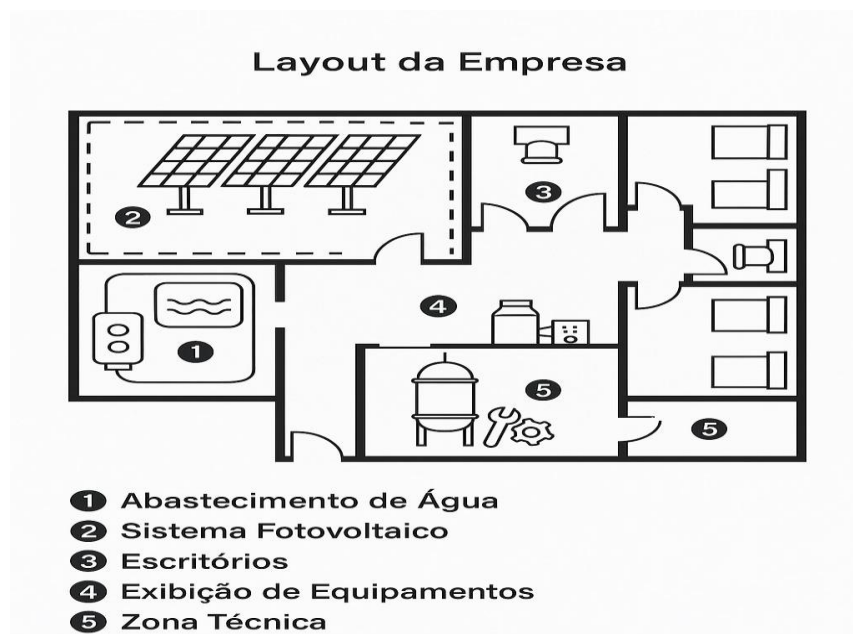
5.4. Plano Operacional

— Layout

A Figura 1 apresenta o layout da empresa, cuidadosamente projectado para assegurar um fluxo operacional optimizado, desde a captação até a distribuição da água. Na entrada, situa-se o sistema de abastecimento, que dá início ao processo, alimentado por painéis fotovoltaicos estrategicamente posicionados para garantir energia limpa e sustentável a toda a operação. A área destinada aos escritórios concentra as funções administrativas e de gestão, proporcionando suporte eficiente às actividades. A seção de exibição de equipamentos serve como espaço para

demonstrações técnicas, facilitando o entendimento e treinamento. Finalmente, a zona técnica aloja os equipamentos de tratamento e suporte operacional, consolidando toda a infra-estrutura necessária para o funcionamento eficaz do sistema.

Figura 1 - Layout ilustrativo da estrutura da empresa



Fonte: Ernesto Xavier, design gráfico do autor (2025).

— Capacidade Produtiva/Comercial/Serviços

O sistema tem capacidade inicial para produzir e tratar até 10.000 litros de água potável por dia, quantidade suficiente para atender à população residente em Chuíba, bem como clientes institucionais identificados, como pequenas mercearias, padarias, serviços de construção civil e de lavagem de carros (Car Wash). Além disso, haverá possibilidade de entrega ao domicílio para famílias e estabelecimentos que necessitem de fornecimento regular. A empresa prevê expandir a sua capacidade de produção de acordo com o crescimento da procura e com a disponibilidade de novos investimentos.

— Processos Operacionais

O funcionamento do sistema de abastecimento de água envolve os seguintes processos operacionais principais:

- **Captação da Água**

A água é captada a partir de um furo artesiano, através de uma bomba submersível alimentada por energia solar, assegurando maior sustentabilidade e redução de custos operacionais.

▪ **Armazenamento e Tratamento**

Após a captação, a água é conduzida para um reservatório de betão armado com capacidade de 30.000 litros, onde é armazenada de forma segura.

Dentro deste reservatório, realiza-se o processo de desinfecção com cloro granular, sob supervisão de um técnico especializado da área da saúde, garantindo a potabilidade da água conforme as normas sanitárias vigentes.

▪ **Distribuição**

Após o tratamento, a água é transferida para um camião cisterna com capacidade de 25.000L, o qual realiza o transporte até os pontos de distribuição comunitários, nomeadamente tanques cisternas de 5.000L previamente instalados nos bairros abrangidos.

▪ **Monitoria e Atendimento ao Cliente**

O sistema incluirá mecanismos regulares de monitoria da qualidade da água em todas as fases, desde a captação até a distribuição, bem como um serviço básico de atendimento ao cliente, para responder a reclamações, recolher sugestões e coordenar a entrega personalizada em domicílio, quando solicitado.

— **Necessidade de Pessoal**

A equipa operacional será composta inicialmente por:

- ✓ 1 Director Geral – responsável pela liderança estratégica do negócio;
- ✓ Gestora – apoio à coordenação administrativa e operações diárias;
- ✓ Engenheiro – técnico de manutenção do sistema fotovoltaico e bomba;
- ✓ Contabilista – responsável pela contabilidade e finanças;
- ✓ Supervisor – actua como coordenador de operações, supervisionando logística e pessoal;
- ✓ 1 Agente de distribuição de água – equivale ao assistente operacional, que realiza enchimento e atendimento ao cliente.

— Organograma

O organograma tem como finalidade apresentar a estrutura hierárquica da empresa, demonstrando o fluxo de comunicação interna e as linhas de subordinação entre os diferentes cargos e sectores, como esta descrito na figura 2.

Figura 2 – Organograma da Empresa



Fonte: Elaborado pelo autor da pesquisa.

— Política de Recursos Humanos

A gestão de pessoas será feita com base na valorização do trabalhador, promovendo um ambiente de trabalho justo, produtivo e motivador. A política de recursos humanos do projecto assenta nos seguintes pilares:

- **Incentivos e Bónus**

Para motivar os colaboradores, o projecto prevê a atribuição de incentivos financeiros e bónus mensais ou trimestrais, baseados em critérios como pontualidade, assiduidade, cumprimento de metas e bom desempenho no trabalho. Estes bónus podem ser em forma de valores monetários ou cestas básicas, conforme a situação do projecto.

- **Premiações**

Serão criados sistemas de premiação para reconhecer os melhores trabalhadores, por exemplo, o “Colaborador do Mês”. Os critérios serão a dedicação, iniciativa, trabalho em equipa e respeito pelos colegas. A premiação poderá incluir certificados de mérito, brindes e até pequenas bonificações.

- **Capacitação e Crescimento**

Os colaboradores terão oportunidades de formação contínua, com cursos básicos e técnicos sobre abastecimento de água, higiene, atendimento ao público e uso do sistema fotovoltaico, permitindo crescimento profissional dentro do projecto.

- **Sanções e Punições**

A disciplina será respeitada com advertências verbais e escritas para comportamentos inadequados, como atrasos constantes, negligência nas tarefas, uso indevido de recursos do projecto ou desrespeito entre colegas. Após três advertências, poderá haver suspensão.

- **Demissões**

A demissão será aplicada em casos graves, como roubo, sabotagem, agressão física ou abandono de trabalho sem justificação. Todo o processo será feito com base na legislação laboral moçambicana, garantindo os direitos do trabalhador.

5.5. Plano Financeiro

Neste capítulo será realizada uma análise detalhada de todos os custos relacionados ao investimento inicial, projecções de receitas (facturamento) e demais elementos que compõem o plano financeiro do projecto, com o intuito de avaliar a sua viabilidade económica e a sustentabilidade ao longo do tempo.

— Estimativa dos Investimentos Fixos

Os investimentos fixos referem-se àqueles aplicados na aquisição de bens duradouros e essenciais para o funcionamento do projecto, nomeadamente equipamentos, utensílios, instalações e

mobiliário. Na visão do presente projecto, esses investimentos são fundamentais para garantir a operacionalização eficiente e segura das actividades previstas.

O valor total estimado dos investimentos fixos é de 1,331,641.40Mts, conforme mapeamento financeiro previamente estabelecido, na Tabela 3.

Tabela 3 - Investimentos Fixos

Máquinas e Equipamentos (A)			
Descrição	Qtd	Valor Unitário	Total
Painel Solar Fotovoltaico 500W e Inversor Solar	6	65,000.00Mts	390,000.00Mts
Controlador de Carga Solar, Cabos e Suportes	1	30,000.00Mts	30,000.00Mts
Baterias Estacionais 150Amperes	3	22,500.00 Mts	67,500.00Mts
Bomba submersível 4"4kw	1	80,000.00 Mts	80,000.00Mts
Tubagens, Conexões e Sistema de Filtragem	1	37,800.00Mts	37,800.00Mts
Electrobomba Montez 2HP 220V	1	10,500.00Mts	10,500.00Mts
Tubos PVC 110mm x 4.0kg (5m) Branco	5	435.00Mts	2,175.00Mts
Quadro Eléctrico de Protecção	1	12,500.00Mts	12,500.00Mts
Material de canalização	1	10,500.00Mts	10,500.00Mts
Desktop HP Prodesk Core i5, 8GB de RAM, 1TB, Windows 10	2	45,000.00Mts	90,000.00Mts
Impressora HP Color LaserJet Pro M283fdw	2	24,580.00Mts	49,160.00Mts
Telefone Fixo	2	7,750.00Mts	15,500.00Mts
Torneiras Metálicas	5	500.00Mts	2,500.00Mts
Mesa de centro	1	4,800.00Mts	4,800.00Mts
Cadeiras Fixas	6	1,450.00Mts	8,700.00Mts
Cadeiras de roda	3	1,950.00Mts	5,850.00Mts
Obras, Reservatório e Estrutura de Armazenamento (B)			
Perfuração e Construção do Furo 30Metros	1	150,000.00Mts	150,000.00Mts
Tanques de água PLASTEX 5.000L	5	42,198.28Mts	210,991.40Mts
Base em betão armado para reservatórios	1	96,100.00Mts	96,100.00Mts
Cobertura metálica de protecção para os tanques	5	4,900.00Mts	24,500.00Mts
Material de Escritório (C)			
Estante	1	4,980.00Mts	4,980.00Mts
Prateleira Metálica	1	750.00Mts	750.00Mts
Agrafador	1	250.00Mts	250.00Mts
Furador	1	230.00Mts	230.00Mts
Pastas de Arquivo	5	55.00Mts	275.00Mts
Carimbo Redondo Trodat 4.5cm de Diâmetro	1	2,230.00Mts	2,230.00Mts
Canetas BIC 1X50 (Azul, Preta e Vermelha)	3	500.00Mts	1,500.00Mts
Lápis HB 1X20	1	180.00Mts	180.00Mts
Caixa de Resma A4	1	2,500.00Mts	2,500.00Mts
Livro de Requisição Externa	1	510.00Mts	510.00Mts
Livro de Requisição Interna	1	510.00Mts	510.00Mts
Livro de Ponto	1	380.00Mts	380.00Mts
Livro de cotação	1	380.00Mts	380.00Mts
Livro de Protocolo	1	250.00Mts	250.00Mts
Livro de Factura	2	425.00Mts	850.00Mts
Livro de Recibo	2	425.00Mts	850.00Mts
Livro de Diário Geral	1	510.00Mts	510.00Mts
Livro de Inventário	1	510.00Mts	510.00Mts
Livro de Balanço	1	510.00Mts	510.00Mts
Livro de Razão	1	510.00Mts	510.00Mts
Outros Gastos (D)			
Cloro granular 25Kg	5	2,780.00Mts	13,900.00Mts
TOTAL (A+B+C+D)			1,331,641.40Mts

Fonte: Elaborado pelo autor da pesquisa com base em consultas a fornecedores locais (2025).

▪ Capital de giro

O capital de giro é o montante necessário para garantir o funcionamento contínuo das operações da empresa. Um dos seus componentes principais é o estoque mínimo, que representa uma reserva estratégica para assegurar o abastecimento mesmo em casos de atrasos ou imprevistos.

Com base no consumo médio diário por segmento de cliente, foi definido um período de reposição de 10 dias, resultando num total de 13.840L. A este volume, adicionou-se uma margem de segurança de 20% (2.768L), obtendo-se um estoque mínimo total de 16.608L.

O custo estimado para manter este volume em reserva é de 290,700.00Mts, conforme demonstrado na tabela, valor este que integra o capital de giro inicial do projecto, como comprovam os números na tabela 4.

Tabela 4 - Estimativa do estoque inicial

Segmento de Cliente	Consumo Mensal (L)	Consumo Diário (L)	Reposição (10 dias)	Subtotal (L)	Pv por Litro (Mts)	Valor
População (famílias)	30000	1000	1.000×10	10,000	5.00Mts	50,000.00Mts
Empresas de Construção	8000	267	267×10	2,670	25.00Mts	66,750.00Mts
Car Wash	1000	33	33×10	330	20.00Mts	6,600.00Mts
Fábricas de blocos	1250	42	42×10	420	25.00Mts	10,500.00Mts
Padarias e mercearias	1250	42	42×10	420	20.00Mts	8,400.00Mts
Subtotal geral				13,840		242,250.00Mts
MC (20%)			$13.840 \times 0,20$	2,768		48,450.00Mts
Total do Estoque Mínimo				16,608		290,700.00Mts

Fonte: Elaborado pelo autor da pesquisa com base nas orientações metodológicas do SEBRAE (2013).

Com base nos diferentes prazos de pagamento praticados com os clientes (à vista, cartão de débito, crédito e cheque), obteve-se um prazo médio de vendas de 17.23 dias, o que representa o tempo médio entre a venda e o recebimento do valor correspondente, como se sintetiza na tabela 5.

Tabela 5 - Cálculo do Prazo Médio de Vendas

Prazo médio de vendas	(%)	Número de dias	Media Ponderada em dias
A Vista	40	0	0
Cartão de débito	20	2	0.4
Cartão de crédito	23.90	30	7.17

Cheque	16.10	60	9.66
Prazo médio total			17.23

Fonte: Elaborado pelo autor da pesquisa com base nas orientações metodológicas do SEBRAE (2013).

Avaliando os prazos médios de pagamento aos fornecedores, concluiu-se que a empresa dispõe, em média, de 18.1 dias de crédito comercial, conforme os registros na tabela 6.

Tabela 6 - Cálculo do Prazo Médio de Compras

Prazo médio de vendas	(%)	Número de dias	Media Ponderada em dias
A Vista	30	0	0
Cartão de crédito	40	30	13.6
Nota de Encomenda	30	15	4.5
Prazo médio total			18.1

Fonte: Elaborado pelo autor da pesquisa com base nas orientações metodológicas do SEBRAE (2013).

Considerando o tempo médio de reposição e o nível de segurança operacional, foi determinada uma necessidade média de 10 dias de estoque, de acordo ilustrado na tabela 7.

Tabela 7 - Cálculo da necessidade média de estoques

Necessidade média de estoque	
Número de dias	10

Fonte: Elaborado pelo autor da pesquisa com base nas orientações metodológicas do SEBRAE (2013).

Com base nesses dados, calculou-se a necessidade líquida de capital de giro como a diferença entre os recursos que permanecem fora do caixa da empresa (contas a receber + estoques = 27.23 dias) e os recursos disponíveis por meio de fornecedores (18 dias). A empresa necessita de capital de giro para cobrir 9.23 dias do seu ciclo operacional, conforme indicado na tabela 8.

Tabela 8 - Cálculo da necessidade líquida de capital de giro em dias

Recursos da empresa for a do seu caixa	Número de dias
1. Contas a receber - prazo médio de vendas	17.23
2. Estoques - necessidade média de estoques	10
Subtotal Recursos for a do caixa	27.23
Recursos de terceiros no caixa da empresa	Número de dias
3. Fornecedores - prazo médio de compras	18
Subtotal Recursos de terceiros no caixa	18

NECESSIDADE LIQUIDA DE CAPITAL DE GIRO EM DIAS**9.23**

Fonte: Elaborado pelo autor da pesquisa com base nas orientações metodológicas do SEBRAE (2013).

Com base no custo fixo mensal de 182,289.30Mts, custo variável mensal de 175,500.00Mts e no custo total diário da operação de 11,926.31Mts, estimou-se a necessidade de cobertura mínima de 9.23 dias de operação, resultando num valor de 110,115.50Mts como caixa mínimo operacional. Este valor assegura que a empresa consiga manter-se funcional mesmo em situações de atraso na geração de receita ou imprevistos, conforme se segue na tabela 9.

Tabela 9 - Caixa mínimo

Descrição	Valor
1. Custo Fixo Mensal	182,289.30Mts
2. Custo Variável Mensal	175,500.00Mts
3. Custo Total da Empresa	357,789.30Mts
4. Custo total diário	11,926.31Mts
5. Necessidade Liquida de Capital de Giro em dias	9.23 Dias
TOTAL DE B - CAIXA MÍNIMO	110,115.50Mts

Fonte: Elaborado pelo autor da pesquisa com base nas orientações metodológicas do SEBRAE (2013).

O capital de giro do projecto é composto por:

- Estoque inicial mínimo, no valor de 290,700.00Mts, conforme definido com base nas necessidades de abastecimento para os primeiros dias de funcionamento.
- Caixa mínimo operacional, no valor de 110,115.50Mts, conforme cálculo anterior.

Tabela 10 - capital de giro do projecto

Descrição	Valor
A - Estoque Inicial	290,700.00Mts
B - Caixa Mínimo	110,115.50Mts
TOTAL DO CAPITAL DE GIRO (A+B)	400,815.50Mts

Fonte: Elaborado pelo autor da pesquisa com base nas orientações metodológicas do SEBRAE (2013).

- **Investimentos Pré-Operacionais**

Os investimentos pré-operacionais referem-se aos gastos realizados antes do início das actividades da empresa, com foco na preparação técnica, legal e estrutural do projecto. No

presente caso, incluem-se custos com estudos de viabilidade, plano de negócios, legalização, consultorias, capacitação da equipa, marketing de lançamento e montagem de equipamentos.

O montante total destes investimentos é de 168,800.00Mts, conforme detalhado na tabela anexa. Estes recursos são essenciais para garantir um arranque seguro, legalmente estruturado e tecnicamente viável do empreendimento, de acordo com a tabela 11.

Tabela 11 - Investimentos Pré-Operacionais

Nº	Descrição	Valor estimado
1	Estudo de viabilidade técnica e financeira	14,768.44Mts
2	Elaboração do plano de negócios	10,239.81Mts
3	Licenciamento e legalização do negócio	8,057.33Mts
4	Estudos topográficos e levantamento do solo	12,431.92Mts
5	Consultoria técnica (engenharia/hidráulica)	24,998.28Mts
6	Capacitação da equipa inicial	40,186.13Mts
7	Marketing de lançamento	4,369.50Mts
8	Transporte e montagem de equipamentos	28,884.59Mts
9	Acompanhamento técnico inicial	24,864.00Mts
	Total	168,800.00Mts

Fonte: Elaborado pelo autor da pesquisa com base em informações de mercado e consultas a fornecedores locais (2025).

▪ Investimento Total

Para a materialização do presente projecto, foi estruturado um investimento inicial robusto, dividido em três componentes estratégicos:

- Investimentos Fixos: 1,331,641.40Mts
- Capital de Giro: 400,815.50Mts
- Investimentos Pré-Operacionais: 168,800.00Mts

Tabela 12 - Investimento Total

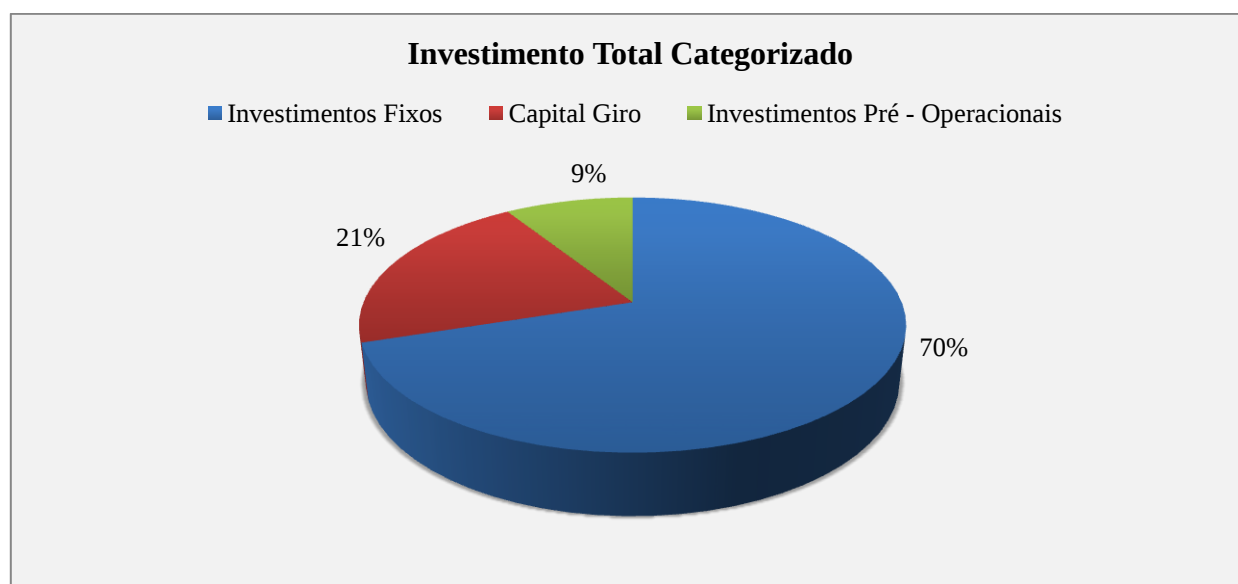
Descrição dos Investimentos	Valor	(%)
1. Investimentos Fixos	1,331,641.40Mts	70
2. Capital de Giro	400,815.50Mts	21
3. Investimentos Pré-Operacionais	168,800.00Mts	9

Total (1+2+3)	1,901,256.90Mts	100
----------------------	------------------------	------------

Fonte: Elaborado pelo autor da pesquisa.

O Gráfico 24 oferece uma representação visual clara da estrutura do investimento total, evidenciando que a maior parcela será direccionada para os investimentos fixos. Esta alocação reflecte a necessidade de aquisição de equipamentos e infra-estrutura essenciais para o arranque e funcionamento eficiente do projecto.

Gráfico 24 - Investimento total categorizado



Fonte: Elaborado pelo autor da pesquisa.

— Estimativa do facturamento mensal

Conforme os dados sistematizados na Tabela 13, é possível observar a previsão de facturamento mensal com base nos diferentes segmentos de clientes. Os preços por unidade foram definidos a partir das respostas recolhidas através dos questionários aplicados no decurso da pesquisa, reflectindo os valores considerados aceitáveis pelos consumidores locais. O total estimado de facturamento para o primeiro mês é de 476.250,00Mts, sendo que as famílias e as empresas de construção civil representam os principais contribuintes desta receita.

Estes resultados evidenciam a existência de um mercado diversificado, com boa aceitação inicial do serviço proposto, o que reforça a viabilidade comercial do projecto.

Tabela 13 - Estimativa do facturamento no primeiro mês

Descrição	Unidade de	Qtd/Mensal	Pv/unidade	Receita Mensal
-----------	------------	------------	------------	----------------

	Venda			Prevista
Famílias (População)	Bidão 25L	30000	5.00Mts	150,000.00Mts
Empresas de Construção Civil	1.000L	8000	25.00Mts	200,000.00Mts
Empresas de Construção de Blocos	1.000L	2250	25.00Mts	56,250.00Mts
Mercearias e Barracas	500L	1250	20.00Mts	25,000.00Mts
Restaurantes e Padarias	500L	1250	20.00Mts	25,000.00Mts
Serviços de Car Wash	500L	1000	20.00Mts	20,000.00Mts
Total				476,250.00Mts

Fonte: Elaborado pelo autor da pesquisa.

Conforme ilustrado na Tabela 14, projecta-se um crescimento progressivo do facturamento ao longo do tempo, partindo de um aumento de 1% ao mês no primeiro ano e alcançando 15% ao ano nos períodos subsequentes. Esta estimativa demonstra o potencial de expansão do projecto, sustentado por uma procura crescente e pela consolidação gradual no mercado local. Ao término do quinto ano, o facturamento anual previsto ultrapassa 10,5 milhões de Meticais, o que confirma tanto a viabilidade quanto a escalabilidade da iniciativa empresarial.

Tabela 14 - Facturamento mensal e dos 5 anos

Período	Facturamento Total
1° Mês	476,250.00Mts
2° Mês	481,012.50Mts
3° Mês	485,822.63Mts
4° Mês	490,680.85Mts
5° Mês	495,587.66Mts
6° Mês	500,543.54Mts
7° Mês	505,548.97Mts
8° Mês	510,604.46Mts
9° Mês	515,710.51Mts
10° Mês	520,867.61Mts
11° Mês	526,076.29Mts
12° Mês	531,337.05Mts
1° Ano	6,040,042.06Mts
2° Ano	6,946,048.37Mts
3° Ano	7,987,955.62Mts
4° Ano	9,186,148.97Mts
5° Ano	10,564,071.31Mts

Fonte: Elaborado pelo autor da pesquisa.

— Estimativa dos custos de comercialização

De acordo com os dados demonstrados na Tabela 15, estima-se um custo mensal de comercialização baseado no facturamento previsto de 476,250.00Mts. Nesta previsão, foram incluídos encargos como o imposto municipal, comissões de venda, despesas com propaganda e taxas de cartões bancários, totalizando um custo mensal de 18,168.94Mts. Estes valores representam os gastos operacionais essenciais para assegurar a presença do produto no mercado e garantir o funcionamento eficiente das actividades comerciais.

Tabela 15 - Estimativa dos custos de comercialização no primeiro mês

Descrição	(%)	Facturamento estimado	Total
Imposto Municipal			
Comércio	0.32	476,250.00Mts	1,500.19Mts
Gastos com vendas			
Comissões	1	476,250.00Mts	4,762.50Mts
Propaganda	0.50	476,250.00Mts	2,381.25Mts
Taxa de cartão	2	476,250.00Mts	9,525.00Mts
Total de Impostos			1,500.19Mts
Total de Gastos com Vendas			16,668.75Mts
Total Geral (Impostos + Gastos)			18,168.94Mts

Fonte: Estimativas do autor com base em práticas de mercado (2025).

Conforme ilustrado na Tabela 16, os custos de comercialização foram projectados para os cinco primeiros anos do projecto, assumindo um crescimento mensal de 1% no primeiro ano e uma taxa anual de 15% nos anos subsequentes. Esta evolução acompanha directamente a tendência de crescimento do facturamento, evidenciando uma correlação estratégica entre investimento comercial e expansão do negócio. Ao final do quarto ano, os custos acumulados totalizam aproximadamente 350,451.58Mts, o que reflecte um compromisso contínuo com a visibilidade da marca, a fidelização da clientela e a consolidação das operações no mercado.

Tabela 16 – Custo de comercialização mensal e dos 5 anos

Período	Custo Total
1º Mês	18,168.94Mts
2º Mês	18,350.63Mts

3° Mês	18,534.13Mts
4° Mês	18,719.47Mts
5° Mês	18,906.67Mts
6° Mês	19,095.74Mts
7° Mês	19,286.69Mts
8° Mês	19,479.56Mts
9° Mês	19,674.36Mts
10° Mês	19,871.10Mts
11° Mês	20,069.81Mts
12° Mês	20,270.51Mts
1° Ano	230,427.60Mts
2° Ano	264,991.75Mts
3° Ano	304,740.51Mts
4° Ano	350,451.58Mts
5° Ano	403,019.32Mts

Fonte: Elaborado pelo autor da pesquisa.

— Apuração dos CMD e/ou CMV

Conforme demonstrado na Tabela 17, apresenta-se a estimativa mensal dos custos com Custo das Mercadorias Disponíveis/Vendidas (CMD/CMV), calculados a partir das quantidades médias mensais consumidas por cada segmento de cliente e os respectivos preços de aquisição por unidade. O custo total inicial previsto é de 175,500.00Mts, representando os encargos variáveis indispensáveis à manutenção do fornecimento regular de água aos diversos segmentos atendidos. Estes dados evidenciam a importância da gestão eficiente dos recursos operacionais para assegurar a continuidade e qualidade do serviço prestado.

Tabela 17 - Apuração dos CMD e/ou CMV no primeiro mês

Descrição	Unidade de Venda	Qtd/Mensal	Pv	CMD/CMV
Famílias (População)	Bidão 25L	30000	1.50Mts	45,000.00Mts
Empresas de Construção Civil	1.000L	8000	10.00Mts	80,000.00Mts
Empresas de Construção de Blocos	1.000L	2250	10.00Mts	22,500.00Mts
Mercearias e Barracas	500L	1250	8.00Mts	10,000.00Mts
Restaurantes e Padarias	500L	1250	8.00Mts	10,000.00Mts
Serviços de Car Wash	500L	1000	8.00Mts	8,000.00Mts
Total Geral				175,500.00Mts

Fonte: Elaborado pelo autor da pesquisa.

A Tabela 18 apresenta a projecção da evolução dos custos com CMD/CMV ao longo dos primeiros cinco anos de operação, assumindo um crescimento de 1% ao mês no primeiro ano e 15% ao ano nos períodos subsequentes — em linha com o aumento gradual da procura. Ao término do quinto ano, os custos acumulados totalizam cerca de 3,892,901.87Mts, o que evidencia a ampliação progressiva da capacidade de fornecimento e a consolidação da presença no mercado. Esta trajectória confirma a consistência entre o crescimento da operação e os encargos variáveis associados.

Tabela 18 - Apuração dos CMD e/ou CMV mensal e nos 5 anos

Período	CMV/CMD
1º Mês	175,500.00Mts
2º Mês	177,255.00Mts
3º Mês	179,027.55Mts
4º Mês	180,817.83Mts
5º Mês	182,626.00Mts
6º Mês	184,452.26Mts
7º Mês	186,296.79Mts
8º Mês	188,159.75Mts
9º Mês	190,041.35Mts
10º Mês	191,941.77Mts
11º Mês	193,861.18Mts
12º Mês	195,799.79Mts
1º Ano	2,225,779.28Mts
2º Ano	2,559,646.17Mts
3º Ano	2,943,593.10Mts
4º Ano	3,385,132.06Mts
5º Ano	3,892,901.87Mts

Fonte: Elaborado pelo autor da pesquisa.

— Estimativa dos custos com mão-de-obra

A Tabela 19 apresenta a estimativa dos custos mensais com recursos humanos necessários à operação do projecto, contemplando funções de direcção, gestão administrativa, técnicos especializados e agentes de distribuição. O montante total mensal, incluindo salários e os

encargos sociais (INSS a 7%), é de 130,041.90Mts, o que corresponde a um custo anual de 1,560,502.80Mts.

A composição da equipa foi delineada estrategicamente para garantir eficiência operacional, conformidade legal e capacidade técnica desde o início da implementação, assegurando uma gestão qualificada e a continuidade dos serviços prestados.

Tabela 19 - Estimativa dos custos com mão-de-obra

Função	Nº de Empregados	Salário Mensal	Subtotal	INSS (7%)	Total
Director Geral	1	32,758.00Mts	32,758.00Mts	2,293.06Mts	30,464.94Mts
Gestora	1	16,258.00Mts	16,258.00Mts	1,138.06Mts	15,119.94Mts
Engenheiro Mecânico	1	15,758.00Mts	15,758.00Mts	1,103.06Mts	14,654.94Mts
Contabilista	1	14,008.00Mts	14,008.00Mts	980.56Mts	13,027.44Mts
Supervisor	1	12,258.00Mts	12,258.00Mts	858.06Mts	11,399.94Mts
Agentes de distribuição de água	5	9,758.00Mts	48,790.00Mts	3,415.30Mts	45,374.70Mts
TOTAL MENSAL					130,041.90Mts
TOTAL ANUAL					1,560,502.80Mts

Fonte: Elaborado pelo autor da pesquisa com base em previsões salariais para o funcionamento do projecto (2025).

— Estimativa dos Custos com Depreciação

A tabela 20 apresenta os valores de aquisição dos activos fixos essenciais para o funcionamento do projecto, bem como a sua respectiva vida útil, taxa de depreciação e os encargos mensais e anuais estimados.

O total de activos imobilizados é de 669,343.28Mts, com uma depreciação anual calculada em 117,870.83Mts, equivalente a uma média mensal de 9,822.57Mts.

Esses valores representam a perda progressiva de valor dos equipamentos e infra-estruturas utilizadas, reflectindo a necessidade de reposição futura. O controlo da depreciação permite uma gestão patrimonial mais precisa, garantindo a sustentabilidade financeira e a renovação oportuna dos activos.

Tabela 20 - Estimativa dos Custos com Depreciação

Activos Fixos	Valor de Aquisição	Vida Útil (Anos)	Taxa de Depreciação	Depreciação	
				Mensal	Anual
Painel Solar Fotovoltaico 500w e inversor solar	65,000.00Mts	5	20%	1,083.33Mts	13,000.00Mts
Baterias Estacionárias	22,500.00Mts	5	20%	375.00Mts	4,500.00Mts
Controlador de Carga Solar, Cabos e Suportes	30,000.00Mts	10	10%	250.00Mts	3,000.00Mts
Bomba Submersível	77,500.00Mts	5	20%	1,291.67Mts	15,500.00Mts
Electrobomba Montez 2HP 220V	10,500.00Mts	5	20%	175.00Mts	2,100.00Mts
Tanques de Água PLASTEX 5.000L	42,198.28Mts	10	10%	351.65Mts	4,219.83Mts
Torneiras Metálicas	2,500.00Mts	5	20%	41.67Mts	500.00Mts
Tubagens, Conexões e Sistema de Filtragem	37,800.00Mts	10	10%	315.00Mts	3,780.00Mts
Computador Desktop	45,000.00Mts	10	10%	375.00Mts	4,500.00Mts
Impressora Multifuncional	24,580.00Mts	5	20%	409.67Mts	4,916.00Mts
Mobiliário de Escritório (Mesas e Cadeiras)	8,200.00Mts	5	20%	136.67Mts	1,640.00Mts
Estante	4,980.00Mts	10	10%	41.50Mts	498.00Mts
Tubos PVC 110mm Branco	435.00Mts	5	20%	7.25Mts	87.00Mts
Quadro Eléctrico de Protecção	12,500.00Mts	5	20%	250.00Mts	3,000.00Mts
Material de canalização	10,500.00Mts	5	20%	175.00Mts	2,100.00Mts
Perfuração e Construção do Furo	150,000.00Mts	5	20%	2,500.00Mts	30,000.00Mts
Cobertura metálica de protecção para os tanques	4,900.00Mts	5	20%	81.67Mts	980.00Mts
Telefone Fixo	7,750.00Mts	5	20%	129.17Mts	1,550.00Mts
Base de betão armado para reservatório	96,100.00Mts	5	20%	1,833.33Mts	22,000.00Mts
TOTAL	669,343.28Mts			9,822.57Mts	117,870.83Mts

Fonte: Elaborado pelo autor com base na estimativa de vida útil dos activos e método linear de depreciação (2025).

— Estimativa dos FST

A tabela 21 apresenta os custos estimados com serviços de terceiros essenciais para o funcionamento contínuo e seguro do sistema de abastecimento de água. Estes serviços incluem transporte, manutenção, segurança, consultoria, tratamento da água e outros apoios técnicos indispensáveis à operação do projecto.

Tabela 21 - Estimativa dos FST

Tipo de Serviço	Descrição de Tarefas	Frequência	Entidade	Custo Mensal	Custo Anual
1. Transporte de Água	Transporte de água potável até aos pontos de distribuição	Diário	Empresa contratada	7,500.00Mts	90,000.00Mts
2. Manutenção Técnica do Sistema Fotovoltaico	Limpeza, verificação e troca de peças	Mensal	Técnico Especializado	2,700.00Mts	32,400.00Mts
3. Segurança dos Pontos de Distribuição	Vigilância nocturna dos 5 pontos de distribuição	Diário	Segurança Privada	12,500.00Mts	150,000.00Mts
4. Contabilidade e Gestão Fiscal	Relatórios e obrigações fiscais	Mensal	Consultoria Contabilística	3,800.00Mts	45,600.00Mts
5. Comunicação e Divulgação	Promoção e sensibilização	Mensal	Agência de Marketing	2,500.00Mts	30,000.00Mts
6. Manutenção de Cisternas e Torneiras	Limpeza e substituição de peças	Mensal	Técnico Canalização	2,500.00Mts	30,000.00Mts
7. Manutenção do Reservatório	Impermeabilização e pintura	Mensal	Técnico Civil	1,500.00Mts	18,000.00Mts
8. Manutenção da Bomba Submersível	Lubrificação e limpeza	Mensal	Técnico Hidráulico	2,000.00Mts	24,000.00Mts
9. Manutenção de Equipamento Informático	Reparação e actualização de S.I.	Mensal	Técnico Informática	1,500.00Mts	18,000.00Mts
10. Consumo de Electricidade	Consumo geral da infra-estrutura	Mensal	EDM	1,000.00Mts	12,000.00Mts
11. Consultoria Técnica e Acompanhamento	Avaliação e apoio técnico	Mensal	Consultor Externo	3,000.00Mts	36,000.00Mts
12. Serviços de Saúde Pública	Tratamento da água com cloro granular	Mensal	Técnico de Saúde Pública	2,800.00Mts	33,600.00Mts
TOTAL				43,300.00Mts	519,600.00Mts

Fonte: Elaborado pelo autor com base em cotações recolhidas junto aos prestadores de serviços (2025)

— Mapa de serviço de dívida

As tabelas 22 e 23 mostram a evolução do serviço da dívida contraída junto ao BCI, no valor de 956,000.00Mts, com taxa de juro de 27% ao ano (1,99% ao mês), a ser amortizada em 60 meses.

A amortização segue o SAC, caracterizado por parcelas fixas de amortização do capital e juros decrescentes ao longo do tempo. Isso resulta em prestações mensais que diminuem gradualmente, aliviando o esforço financeiro mês após mês.

Esse modelo favorece o equilíbrio financeiro do projecto, permitindo uma melhor gestão do fluxo de caixa e garantindo que o serviço da dívida seja compatível com a capacidade de geração de receita desde o início das operações.

▪ Amortização anual

Tabela 22 – Mapa de serviço de dívida anual

Anos	Capital Inicial	Juros	Amortização	Prestação	Capital Final
1	956,000.00Mts	258,120.00Mts	191,200.00Mts	449,320.00Mts	764,800.00Mts
2	764,800.00Mts	206,496.00Mts	191,200.00Mts	397,696.00Mts	573,600.00Mts
3	573,600.00Mts	154,872.00Mts	191,200.00Mts	346,072.00Mts	382,400.00Mts
4	382,400.00Mts	103,248.00Mts	191,200.00Mts	294,448.00Mts	191,200.00Mts
5	191,200.00Mts	51,624.00Mts	191,200.00Mts	242,824.00Mts	0.00Mts

Fonte: Elaborado pelo autor com base no plano financeiro do projecto (2025).

▪ Amortização mensal

Tabela 23 - Mapa de serviço de dívida mensal

Meses	Capital Inicial	Juros	Amortização	Prestação	Capital Restante
1º Mês	956,000.00Mts	19,120.00Mts	15,933.33Mts	35,053.33Mts	940,066.67Mts
2º Mês	940,066.67Mts	18,801.33Mts	15,933.33Mts	34,734.66Mts	924,133.34Mts
3º Mês	924,133.34Mts	18,482.67Mts	15,933.33Mts	34,416.00Mts	908,200.01Mts
4º Mês	908,200.01Mts	18,164.00Mts	15,933.33Mts	34,097.33Mts	892,266.68Mts
5º Mês	892,266.68Mts	17,845.33Mts	15,933.33Mts	33,778.66Mts	876,333.35Mts
6º Mês	876,333.35Mts	17,526.67Mts	15,933.33Mts	33,460.00Mts	860,400.02Mts
7º Mês	860,400.02Mts	17,208.00Mts	15,933.33Mts	33,141.33Mts	844,466.69Mts
8º Mês	844,466.69Mts	16,889.33Mts	15,933.33Mts	32,822.66Mts	828,533.36Mts

9° Mês	828,533.36Mts	16,570.67Mts	15,933.33Mts	32,504.00Mts	812,600.03 Mts
10° Mês	812,600.03Mts	16,252.00Mts	15,933.33Mts	32,185.33Mts	796,666.70Mts
11° Mês	796,666.70Mts	15,933.33Mts	15,933.33Mts	31,866.66Mts	780,733.37Mts
12° Mês	780,733.37Mts	15,614.67Mts	15,933.33Mts	31,548.00Mts	764,800.04Mts
13° Mês	764,800.04Mts	15,296.00Mts	15,933.33Mts	31,229.33Mts	748,866.71Mts
14° Mês	748,866.71Mts	14,977.33Mts	15,933.33Mts	30,910.66Mts	732,933.38Mts
15° Mês	732,933.38Mts	14,658.67Mts	15,933.33Mts	30,592.00Mts	717,000.05Mts
16° Mês	717,000.05Mts	14,340.00Mts	15,933.33Mts	30,273.33Mts	701,066.72Mts
17° Mês	701,066.72Mts	14,021.33Mts	15,933.33Mts	29,954.66Mts	685,133.39Mts
18° Mês	685,133.39Mts	13,702.67Mts	15,933.33Mts	29,636.00Mts	669,200.06Mts
19° Mês	669,200.06Mts	13,384.00Mts	15,933.33Mts	29,317.33Mts	653,266.73Mts
20° Mês	653,266.73Mts	13,065.33Mts	15,933.33Mts	28,998.66Mts	637,333.40Mts
21° Mês	637,333.40Mts	12,746.67Mts	15,933.33Mts	28,680.00Mts	621,400.07Mts
22° Mês	621,400.07Mts	12,428.00Mts	15,933.33Mts	28,361.33Mts	605,466.74Mts
23° Mês	605,466.74Mts	12,109.33Mts	15,933.33Mts	28,042.66Mts	589,533.41Mts
24° Mês	589,533.41Mts	11,790.67Mts	15,933.33Mts	27,724.00Mts	573,600.08Mts
25° Mês	573,600.08Mts	11,472.00Mts	15,933.33Mts	27,405.33Mts	557,666.75Mts
26° Mês	557,666.75Mts	11,153.33Mts	15,933.33Mts	27,086.66Mts	541,733.42Mts
27° Mês	541,733.42Mts	10,834.67Mts	15,933.33Mts	26,768.00Mts	525,800.09Mts
28° Mês	525,800.09Mts	10,516.00Mts	15,933.33Mts	26,449.33Mts	509,866.76Mts
29° Mês	509,866.76Mts	10,197.34Mts	15,933.33Mts	26,130.67Mts	493,933.43Mts
30° Mês	493,933.43Mts	9,878.67Mts	15,933.33Mts	25,812.00Mts	478,000.10Mts
31° Mês	478,000.10Mts	9,560.00Mts	15,933.33Mts	25,493.33Mts	462,066.77Mts
32° Mês	462,066.77Mts	9,241.34Mts	15,933.33Mts	25,174.67Mts	446,133.44Mts
33° Mês	446,133.44Mts	8,922.67Mts	15,933.33Mts	24,856.00Mts	430,200.11Mts
34° Mês	430,200.11Mts	8,604.00Mts	15,933.33Mts	24,537.33Mts	414,266.78Mts
35° Mês	414,266.78Mts	8,285.34Mts	15,933.33Mts	24,218.67Mts	398,333.45Mts
36° Mês	398,333.45Mts	7,966.67Mts	15,933.33Mts	23,900.00Mts	382,400.12Mts
37° Mês	382,400.12Mts	7,648.00Mts	15,933.33Mts	23,581.33Mts	366,466.79Mts
38° Mês	366,466.79Mts	7,329.34Mts	15,933.33Mts	23,262.67Mts	350,533.46Mts
39° Mês	350,533.46Mts	7,010.67Mts	15,933.33Mts	22,944.00Mts	334,600.13Mts
40° Mês	334,600.13Mts	6,692.00Mts	15,933.33Mts	22,625.33Mts	318,666.80Mts
41° Mês	318,666.80Mts	6,373.34Mts	15,933.33Mts	22,306.67Mts	302,733.47Mts
42° Mês	302,733.47Mts	6,054.67Mts	15,933.33Mts	21,988.00Mts	286,800.14Mts
43° Mês	286,800.14Mts	5,736.00Mts	15,933.33Mts	21,669.33Mts	270,866.81Mts
44° Mês	270,866.81Mts	5,417.34Mts	15,933.33Mts	21,350.67Mts	254,933.48Mts

45° Mês	254,933.48Mts	5,098.67Mts	15,933.33Mts	21,032.00Mts	239,000.15Mts
46° Mês	239,000.15Mts	4,780.00Mts	15,933.33Mts	20,713.33Mts	223,066.82Mts
47° Mês	223,066.82Mts	4,461.34Mts	15,933.33Mts	20,394.67Mts	207,133.49Mts
48° Mês	207,133.49Mts	4,142.67Mts	15,933.33Mts	20,076.00Mts	191,200.16Mts
49° Mês	191,200.16Mts	3,824.00Mts	15,933.33Mts	19,757.33Mts	175,266.83Mts
50° Mês	175,266.83Mts	3,505.34Mts	15,933.33Mts	19,438.67Mts	159,333.50Mts
51° Mês	159,333.50Mts	3,186.67Mts	15,933.33Mts	19,120.00Mts	143,400.17Mts
52° Mês	143,400.17Mts	2,868.00Mts	15,933.33Mts	18,801.33Mts	127,466.84Mts
53° Mês	127,466.84Mts	2,549.34Mts	15,933.33Mts	18,482.67Mts	111,533.51Mts
54° Mês	111,533.51Mts	2,230.67Mts	15,933.33Mts	18,164.00Mts	95,600.18Mts
55° Mês	95,600.18Mts	1,912.00Mts	15,933.33Mts	17,845.33Mts	79,666.85Mts
56° Mês	79,666.85Mts	1,593.34Mts	15,933.33Mts	17,526.67Mts	63,733.52Mts
57° Mês	63,733.52Mts	1,274.67Mts	15,933.33Mts	17,208.00Mts	47,800.19Mts
58° Mês	47,800.19Mts	956.00Mts	15,933.33Mts	16,889.33Mts	31,866.86Mts
59° Mês	31,866.86Mts	637.34Mts	15,933.33Mts	16,570.67Mts	15,933.33Mts
60° Mês	15,933.33Mts	318.67Mts	15,933.33Mts	16,252.00Mts	-

Fonte: Elaborado pelo autor com base no plano financeiro do projecto (2025).

— Estimativa dos custos fixos

A tabela 24, apresenta a estimativa mensal e anual dos custos fixos operacionais do projecto no primeiro ano de actividade. Estes custos incluem três componentes principais: custos com pessoal, FST e depreciação dos activos fixos.

Observa-se que os custos com pessoal e os FST registam uma variação mensal de 1%, reflectindo o impacto de ajustes salariais, inflação contratual ou reajustes de serviços prestados. Esta progressão linear demonstra a preocupação com a sustentabilidade operacional e o realismo das projecções.

A depreciação, por sua vez, mantém-se constante ao longo dos 12 meses, uma vez que resulta de um cálculo contabilístico fixo sobre os bens de capital adquiridos, de acordo com sua vida útil e taxa de depreciação.

O custo total mensal passa de 182,289.30Mts no primeiro mês para 203,424.70Mts no décimo segundo mês, acumulando um total anual de 2,305,777.97Mts. Esses valores evidenciam a estrutura necessária para garantir o funcionamento contínuo do projecto, mesmo na ausência de variações na produção ou nas vendas.

Tabela 24 - Estimativa dos custos fixos

Período	Custo com pessoal	FST	Depreciação	Total
1º Mês	130,041.90Mts	43,300.00Mts	8,947.40Mts	182,289.30Mts
2º Mês	131,342.32Mts	43,733.00Mts	8,947.40Mts	184,022.72Mts
3º Mês	132,655.74Mts	44,170.33Mts	8,947.40Mts	185,773.47Mts
4º Mês	133,982.30Mts	44,612.03Mts	8,947.40Mts	187,541.73Mts
5º Mês	135,322.12Mts	45,058.15Mts	8,947.40Mts	189,327.68Mts
6º Mês	136,675.34Mts	45,508.74Mts	8,947.40Mts	191,131.48Mts
7º Mês	138,042.10Mts	45,963.82Mts	8,947.40Mts	192,953.32Mts
8º Mês	139,422.52Mts	46,423.46Mts	8,947.40Mts	194,793.38Mts
9º Mês	140,816.74Mts	46,887.70Mts	8,947.40Mts	196,651.84Mts
10º Mês	142,224.91Mts	47,356.57Mts	8,947.40Mts	198,528.88Mts
11º Mês	143,647.16Mts	47,830.14Mts	8,947.40Mts	200,424.70Mts
12º Mês	145,083.63Mts	48,308.44Mts	8,947.40Mts	202,339.47Mts
TOTAL	1,649,256.79Mts	549,152.38Mts	107,368.80Mts	2,305,777.97Mts
1º ANO				2,305,777.97Mts

Fonte: Elaborado pelo autor da pesquisa.

— Demonstração de resultados

A tabela 25 oferece uma visão sobre a Demonstração de Resultados do projecto ao longo do primeiro ano de actividade. Com uma receita total estimada em 6,040,042.06Mts, o desempenho financeiro é evidenciado de forma clara e estruturada.

Os custos variáveis totais atingem 2,456,206.88Mts, compostos principalmente pelos custos com materiais directos e/ou mercadorias vendidas no valor de 2,225,779.28Mts e impostos sobre vendas no valor de 230,427.60Mts. A margem de contribuição, resultado da diferença entre receita e custos variáveis, é de 3,583,835.18Mts, reflectindo a capacidade da operação de gerar recursos para cobrir os custos fixos e demais encargos.

Em seguida, observam-se os custos fixos totais, que somam 2,305,777.97Mts, acrescidos dos encargos financeiros derivados do financiamento bancário do BCI, no valor de 258,120.00Mts, referente ao primeiro ano. Estes valores resultam em RAI de 1,019,937.21Mts.

Após a aplicação de uma taxa de IRPS de 32%, correspondente a 326,379.91Mts, o lucro operacional líquido do projecto situa-se em 693,557.30Mts no primeiro ano da execução do

projecto, evidenciando a viabilidade económica e a rentabilidade positiva da iniciativa no seu primeiro ano de execução.

Tabela 25 - Demonstração de resultados

Descrição	Valor
1. Receita Total	6,040,042.06Mts
2. Custos Variáveis Totais	
2.1. (-) CMD e/ou CMV	2,225,779.28Mts
2.2. (-) Impostos sobre vendas	230,427.60Mts
Total de custos variáveis	2,456,206.88Mts
3. Margem de contribuição	3,583,835.18Mts
4. (-) Custos Fixos totais	2,305,777.97Mts
5. Encargos Financeiros (JUROS)	258,120.00Mts
5. RAI	1,019,937.21Mts
6. Imposto (32%)	326,379.91Mts
7. Resultado Operacional: Lucro	693,557.30Mts

Fonte: Elaborado pelo autor da pesquisa.

— Mapa de fluxo de caixa

Mapa de fluxo de caixa evidencia o comportamento financeiro do projecto ao longo dos cinco anos, considerando um custo de capital de 10% ao ano. Nele estão expressos os fluxos de caixa simples, acumulados e actualizados (descontados), reflectindo a dinâmica real da geração de valor do investimento, como esta descrito na tabela 26.

Tabela 26 - Mapa de fluxo de caixa (em meticais)

Descrição		Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
1. Vendas		6,040,042.06	6,946,048.37	7,987,955.62	9,186,148.97	10,564,071.31
1.1. Vendas		6,040,042.06	6,946,048.30	7,987,955.55	9,186,148.88	10,564,071.21
2. Custos de Exploração		4,761,984.85	5,460,177.29	6,263,098.55	7,186,458.01	8,248,321.39
2.1. Custos Variáveis		2,456,206.88	2,824,637.91	3,248,333.60	3,735,583.64	4,295,921.18
2.4. Custos Fixos		2,305,777.97	2,635,539.37	3,014,764.96	3,450,874.37	3,952,400.21
2.4.1. Custo com pessoal		1,649,256.79	1,896,645.31	2,181,142.10	2,508,313.42	2,884,560.43
2.4.2. FST		549,152.38	631,525.24	726,254.02	835,192.13	960,470.94
2.4.3. Depreciação		107,368.80	107,368.83	107,368.83	107,368.83	107,368.83
3. RAJI		1,278,057.210	1,485,871.084	1,724,857.070	1,999,690.955	2,315,749.922
4. JUROS		258,120.00	206,496.00	154,872.00	103,248.00	51,624.00
5. RAI		1,019,937.21	1,279,375.08	1,569,985.07	1,896,442.95	2,264,125.92
5.1. Matéria colectável		1,019,937.21	1,279,375.08	1,569,985.07	1,896,442.95	2,264,125.92

5.2. Imposto (32%)		326,379.91	409,400.03	502,395.22	606,861.75	724,520.30
5.3. Depreciação		107,368.80	107,368.83	107,368.83	107,368.83	107,368.83
6. Resultado líquido		693,557.30	869,975.06	1,067,589.85	1,289,581.21	1,539,605.63
7.CF de Exploração		800,926.10	977,343.88	1,174,958.68	1,396,950.04	1,646,974.46
8.Investimento em capital fixo	1,901,256.90					
9.CF do projecto Simples	-1,901,256.90	800,926.10	977,343.88	1,174,958.68	1,396,950.04	1,646,974.46
10.1.CF do projecto acumulado	-1,901,256.90	-1,100,330.80	-122,986.91	1,051,971.76	2,448,921.80	4,095,896.26
10.2.Coefficiente de C.Capital (10%)	1	0.91	0.83	0.75	0.68	0.62
10.3.CF do projecto actualizado	-1,901,256.90	-1,001,301.03	-102,079.14	788,978.82	1,665,266.82	2,539,455.68
11. CF do projecto Actualizado/Descontado	-1,901,256.90	-2,902,557.93	-3,004,637.06	-2,215,658.24	-550,391.42	1,989,064.26
12. Valor do Empréstimo Bancário (BCI)	956,000.00					
13. Amortização de Capital		191,200.00	191,200.00	191,200.00	191,200.00	191,200.00
14. CF do projecto	- 945,256.90	- 3,093,757.93	- 3,195,837.06	- 2,406,858.24	- 741,591.42	1,797,864.26

Fonte: Elaborado pelo autor da pesquisa.

— Indicadores de viabilidade

O projecto apresenta fortes sinais de viabilidade, tanto do ponto de vista económico como financeiro. O VAL de 1,989,064.26Mts indica que o investimento não só será recuperado, como ainda proporcionará um retorno significativo acima do custo de capital adoptado (10%).

A TIR de 47% reforça o atractivo do projecto, pois supera amplamente a taxa de desconto, mostrando que o negócio é lucrativo e tem elevado potencial de retorno.

O PAYBACK Simples de 2 anos e 1 mês e o PAYBACK Actualizado/Descontado de 4 anos e 3 meses revelam que o capital investido será recuperado em um prazo aceitável, mesmo sob análise conservadora.

Por fim, os índices de Lucractividade constante de 11.48% e o aumento gradual da Rentabilidade, que atinge 63.80% no 5.º ano, evidenciam o fortalecimento progressivo do negócio, confirmando a robustez e a sustentabilidade da iniciativa, como se segue na tabela 27.

Tabela 27 - Indicadores de viabilidade

Ano	Receita Total (Mts)	Lucro (Mts)	Custos Fixos (Mts)	Custos Variáveis (Mts)	Ponto de Equilibrio (Mts)	Lucractividade (%)	Rentabilidade (%)
1	6.040.042,06Mts	693.557,30Mts	2.305.777,97Mts	2.456.206,88Mts	3.886.059,27Mts	11.48	36.48
2	6.946.048,37Mts	797.590,90Mts	2.651.644,67Mts	2.824.637,91Mts	4.468.968,16Mts	11.48	41.95
3	7.987.955,62Mts	917.229,53Mts	3.049.391,37Mts	3.248.333,60Mts	5.139.313,38Mts	11.48	48.24

4	9.186.148,97Mts	1.054.813,96Mts	3.506.800,07Mts	3.735.583,64Mts	5.910.210,39Mts	11.48	55.48
5	10.564.071,31Mts	1.213.036,05Mts	4.032.820,08Mts	4.295.921,18Mts	6.796.741,95Mts	11.48	63.80
VAL					1,989,064.26Mts		
TIR					47%		
PAYBACK SIMPLES					2 Ano e 1 Mês		
PAYBACK ACTUALIZADO/DESCONTADO					4 Ano e 3 Meses		

Fonte: Elaborado pelo autor da pesquisa.

5.6. Construção de Cenários

Os cenários abaixo foram construídos com base em variações de 20% sobre a receita total, simulando um cenário pessimista (-20%) e um cenário optimista (+20%). O objectivo é avaliar a viabilidade do projecto em diferentes condições de mercado. Abaixo apresenta-se a comparação entre os três cenários, em conformidade com os resultados indicados na tabela 28.

Tabela 28 - Construção de Cenários

Descrição	Cenário Pessimista	Cenário Provável	Cenário Optimista
Receita Total	4,832,033.65Mts	6,040,042.06Mts	7,248,050.47Mts
Custos Materiais	1,780,623.42Mts	2,225,779.28Mts	2,670,935.14Mts
Impostos sobre Vendas	184,342.08Mts	230,427.60Mts	276,513.12Mts
Custos Variáveis Totais	1,964,965.50Mts	2,456,206.88Mts	2,947,448.26Mts
Margem de Contribuição	2,867,068.14Mts	3,583,835.18Mts	4,300,602.22Mts
Custos Fixos Totais	2,305,777.97Mts	2,305,777.97Mts	2,305,777.97Mts
Encargos Financeiros	258,120.00Mts	258,120.00Mts	258,120.00Mts
RAI	303,170.17Mts	1,019,937.21Mts	1,736,704.25Mts
Imposto (32%)	97,014.46Mts	326,379.91Mts	555,745.36Mts
Resultado Operacional	206,155.72Mts	693,557.30Mts	1,180,958.89Mts

Fonte: Elaborado pelo autor da pesquisa.

5.7. Avaliação Estratégica

Na avaliação estratégica do projecto de abastecimento de água utilizando um sistema alternativo fotovoltaico, foi utilizada a matriz FOFA. como ferramenta fundamental para identificação e análise dos factores internos e externos que podem influenciar a execução e sustentabilidade do projecto.

— **Matriz FOFA**

Na construção da matriz, foram analisados os Pontos Fortes, Pontos Fracos, Oportunidades e Ameaças. Os pontos fortes incluem a disponibilidade de terreno, a existência de apoio institucional e a aceitação da comunidade local. Esses factores são essenciais para garantir a implementação e continuidade do projecto, especialmente porque a população local tem enfrentado escassez de água potável há anos. O uso de energia solar reduz significativamente os custos operacionais, tornando o sistema sustentável a longo prazo.

Entre os pontos fracos, destaca-se a possível falta de mão-de-obra especializada na manutenção do sistema fotovoltaico e o custo inicial relativamente elevado, que pode representar uma barreira para a expansão do modelo. Entretanto, a dependência de condições climáticas pode afectar a eficiência do abastecimento em períodos prolongados de chuva.

No que diz respeito às oportunidades, existe espaço para parcerias com organizações não-governamentais e instituições de ensino superior para fins de pesquisa, capacitação e financiamento. O aumento da consciencialização sobre as mudanças climáticas e a escassez de água pode abrir portas para fundos de inovação verde.

Quanto às ameaças, destaca-se a instabilidade económica do país, que pode comprometer o financiamento contínuo e a aquisição de equipamentos importados. Ademais, políticas públicas inconsistentes podem atrasar a implementação em larga escala do projecto. A seguir, apresenta-se a tabela resumo da matriz FOFA.

Tabela 29 - Matriz FOFA

Questões Internas		Questões Externas	
Pontos Fortes	Pontos Fracos	Oportunidades	Ameaças
— Existência de terreno disponível; — Apoio institucional; — Aceitação da comunidade; — Uso de energia solar (baixo custo operacional).	— Falta de técnicos locais especializados; — Alto custo inicial; — Dependência de clima favorável.	— Parcerias com ONG's e universidades; — Fundos de inovação verde; — Aumento da consciencialização ambiental.	— Instabilidade económica; — Políticas públicas instáveis; — Atrasos na importação de equipamentos.

Fonte: Elaborado pelo autor da pesquisa.

CAPITULO VI: CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES

Este capítulo tem como finalidade apresentar as principais conclusões do presente estudo, resumindo os resultados alcançados à luz dos objectivos traçados e das hipóteses formuladas, bem como discutir as implicações práticas dos achados para a implementação de um modelo sustentável de abastecimento de água potável na cidade de Pemba.

Adicionalmente, são aqui apresentadas recomendações que visam contribuir para a melhoria da gestão e sustentabilidade do projecto, tendo em conta as especificidades dos bairros abrangidos e os desafios locais relacionados ao acesso à água, à energia e à participação comunitária.

A formulação destas conclusões está baseada na análise técnica, económica e ambiental realizada ao longo do estudo, articulada com a revisão teórica apresentada nos capítulos anteriores. Essa abordagem permitiu identificar os factores essenciais para a viabilidade da iniciativa, bem como os desafios e oportunidades que ela apresenta para o contexto local.

A estrutura deste capítulo procura, desta forma, responder de forma clara ao problema de pesquisa, confirmar ou refutar as hipóteses propostas, e indicar caminhos práticos e sustentáveis para a implementação da solução apresentada, visando resolver o problema do acesso limitado à água potável enfrentado por muitas comunidades em Pemba.

De acordo com Gil (2019), as conclusões de um trabalho científico devem responder de forma directa aos objectivos do estudo, evidenciando as suas contribuições para o avanço do conhecimento na área. Assim, as conclusões que se seguem procuram sistematizar as evidências empíricas recolhidas, realçando os pontos fortes e os limites do projecto proposto, ao mesmo tempo que destacam aspectos internos e externos que influenciam a sua viabilidade.

As recomendações apresentadas foram construídas com base nos resultados obtidos e nas fragilidades detectadas durante a elaboração do plano de negócios. Elas estão alinhadas com boas práticas de gestão de projectos comunitários e com os princípios da sustentabilidade ambiental, social e económica. O seu objectivo é apoiar uma tomada de decisão mais eficaz e promover a replicação do modelo em outras localidades com características semelhantes.

Por fim, reconhecendo os limites desta investigação, este capítulo também aponta possíveis caminhos para estudos futuros, com vista a aprofundar o conhecimento sobre soluções alternativas de abastecimento de água em contextos urbanos e rurais de Moçambique.

6.1. Conclusão

A análise efectuada permitiu constatar que o problema central do acesso irregular e insuficiente à água potável em Chuíba é uma realidade quotidiana para grande parte das famílias. Os resultados evidenciam que apenas uma minoria da população tem acesso diário à água canalizada, sendo frequente o recurso a furos artesanais e fontes públicas, muitas vezes sem tratamento adequado.

Os dados recolhidos confirmam ainda que a maior parte dos moradores reconhece a água como um bem essencial e demonstra elevada predisposição para pagar por um serviço confiável, desde que o preço seja justo e compatível com as condições económicas locais. Essa disposição traduz-se num índice de 85% de aceitação da proposta baseada em energia fotovoltaica, revelando forte viabilidade social e comercial.

Do ponto de vista técnico, o modelo proposto mostrou-se viável, uma vez que combina captação de água subterrânea, armazenamento em reservatórios e utilização de energia solar, reduzindo a dependência de combustíveis fósseis e assegurando sustentabilidade operacional. Do ponto de vista financeiro, os indicadores de viabilidade (VAL positivo, TIR de 47% e Payback de 2 anos e 1 mês) confirmam a rentabilidade do investimento.

Assim, conclui-se que a implementação de um sistema alternativo fotovoltaico em Chuíba constitui uma resposta eficaz para reduzir as falhas no abastecimento de água, melhorar a qualidade de vida da população e garantir benefícios sociais, ambientais e económicos.

6.2. Recomendações

— Para a implementação do plano de negócios:

- ⇒ Proceder à instalação gradual do sistema, começando com o furo, reservatório e painéis solares, assegurando o cumprimento de normas técnicas e sanitárias.
- ⇒ Priorizar a monitoria contínua da qualidade da água, com acompanhamento de técnicos de saúde, garantindo confiança no serviço.
- ⇒ Adoptar uma política de preços diferenciada que permita o acesso das famílias de baixo rendimento, sem comprometer a sustentabilidade financeira do projecto.

— Para a comunidade local:

- ⇒ Envolver líderes comunitários e associações de moradores na gestão dos pontos de distribuição, promovendo corresponsabilidade e maior adesão ao serviço.

- ⇒ Sensibilizar a população sobre o uso racional da água e a importância de consumir apenas água tratada, reduzindo riscos de doenças hídricas.
- ⇒ Incentivar iniciativas de cooperação comunitária, como a criação de comités de gestão da água.

— **Para as políticas públicas e instituições parceiras:**

- ⇒ Estimular parcerias entre o sector privado, o FIPAG e as autoridades locais, de modo a integrar este modelo ao sistema formal de abastecimento.
- ⇒ Promover incentivos fiscais e linhas de crédito específicas para projectos baseados em energias renováveis, de modo a facilitar a replicação da iniciativa em outros bairros de Pemba.
- ⇒ Incorporar experiências como esta nas estratégias nacionais de expansão do acesso à água, alinhando-as com os Objectivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS 6 – Água Potável e Saneamento).

— **Recomendações para Estudos Futuros**

A presente pesquisa limitou-se ao bairro de Chuíba, o que não permite generalizações imediatas para toda a cidade de Pemba. Recomenda-se que estudos futuros:

- ⇒ Realizem análises comparativas em outros bairros periféricos da cidade, de modo a avaliar a replicabilidade do modelo.
- ⇒ Explore-se a combinação de energias renováveis (solar, eólica e híbrida) para abastecimento de água, a fim de testar soluções mais resilientes em diferentes condições climáticas.
- ⇒ Investigue-se o impacto social de longo prazo da implementação de sistemas fotovoltaicos de abastecimento, com foco em saúde pública, educação e economia doméstica.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- BARDIN, L. (2011). *Análise de conteúdo* (3ª ed.). Edições 70.
- BARNEY, J. B., & HESTERLY, W. (2011). *Administração estratégica e vantagem competitiva* (3. ed.). Pearson.
- BEUREN, I. M. (2006). *Metodologia científica: Pesquisa, Projecto e Relatório* (3ª ed.). Atlas.
- CHIAVENATO, I. (2007). *Administração: Teoria, processo e prática* (3. ed.). Elsevier.
- CRESWELL, J. W. (2007). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (3rd ed.). Sage Publications.
- CRUZ, J. (2009). *Gestão de preços: Estratégias para maximização de lucros*. Atlas.
- DIAS, R. (2011). *Gestão ambiental: responsabilidade social e sustentabilidade* (2ª ed.). São Paulo: Atlas.
- DORNELAS, J. C. A. (2001). *Empreendedorismo: Transformando ideias em negócios* (2ª ed.). Rio de Janeiro: Campus.
- DORNELAS, J. C. A. (2008). *Plano de negócios: Seu guia para preparar um plano de sucesso* (3ª ed.). Rio de Janeiro: Campus.
- DORNELAS, J. C. A. (2010). *Empreendedorismo: Transformando ideias em negócios* (4ª ed.). Rio de Janeiro: Elsevier.
- DORNELAS, J. C. A. (2016). *Plano de negócios: Seu guia para preparar um plano de sucesso* (4ª ed.). Rio de Janeiro: Elsevier.
- FAO – Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura. (2019). *O estado da terra e da água no mundo para a alimentação e a agricultura: Gerindo sistemas em risco*. Roma: FAO. Recuperado em 12 de Agosto de 2023, de <http://www.fao.org/3/i1688pt/i1688pt.pdf>
- FELEKE, S., ANTENEH, D., PYDI, B., SATISH, R., EL-SHAHAT, A., & ABDELAZIZ, A. Y. (2023). Feasibility and potential assessment of solar resources: A case study in North Shewa Zone, Amhara, Ethiopia. *Energies*, 16(6), 2681. <https://doi.org/10.3390/en16062681> Recuperado em 15 de Janeiro de 2024, de <https://www.mdpi.com/1996-1073/16/6/2681>
- FUNDO DE DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO. (2021). *Relatório sobre sistemas de abastecimento de água em zonas rurais*. Maputo.
- FUNDO DE INVESTIMENTO E PATRIMÓNIO DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA. (2021). *Relatório anual de desempenho 2020*. Disponível em 12 de Junho de 2025 <http://www.fipag.co.mz>
- FUNDO DE INVESTIMENTO E PATRIMÓNIO DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA. (2020). *Relatório anual sobre abastecimento de água*. Maputo.

- GIL, A. C. (2002). Como elaborar projectos de pesquisa (4ª ed.). Atlas.
- GIL, A. C. (2019). Métodos e técnicas de pesquisa social (7.ª ed.). São Paulo: Atlas.
- GUTA, D. D. (2020). Determinants of household adoption of solar energy technology in rural Ethiopia. *Journal of Cleaner Production*, 204, 330–338.
- HOLTHAUS, J. (2017). Accelerating solar water pump sales in Kenya: Return on investment case studies by Winrock International. In *Proceedings of the Solar World Congress 2017* (Paper swc2017-0200). International Solar Energy Society. Recuperado em 12 de Novembro de 2022, de <https://proceedings.ises.org/conference/swc2017/papers/swc2017-0200-Holthaus.pdf>
- INSTITUTO NACIONAL De ESTATÍSTICA (INE). (2019). Relatório anual de indicadores sociais 2019. Maputo: INE. Recuperado em 10 de Março de 2021, de <http://www.ine.gov.mz>
- INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. (2022). Renewables 2022: Analysis and forecast to 2027. Disponível em: <https://www.iea.org/reports/renewables-2022>. Acessado em 31.05.2025
- KALOGIROU, S. A. (2014). Solar energy engineering: Processes and systems (2. ed.). Academic Press.
- KOTLER, P. (2008). Administração de marketing (10. ed.). Pearson Prentice Hall.
- KOTLER, P., & KELLER, K. L. (2006). Administração de marketing (12. ed.). Pearson Prentice Hall.
- KUNEN, E., PANDEY, B., FOSTER, R. E., HOLTHAUS, J., & NGETICH, B. (2015). Solar water pumping: Kenya and Nepal market acceleration. In *Solar World Congress 2015 Proceedings*. International Solar Energy Society. Recuperado em 5 de Junho de 2020, de <https://www.researchgate.net/publication/284098829>
- LAKATOS, E. M., & MARCONI, M. A. (1992). Metodologia científica. São Paulo: Atlas.
- LAKATOS, E. M., & MARCONI, M. A. (2003). Fundamentos de metodologia científica (5. ed.). São Paulo: Atlas.
- LAKATOS, E. M., & MARCONI, M. A. (2006). Fundamentos de Metodologia Científica (5ª ed.). Atlas.
- LAKATOS, E. M., & MARCONI, M. A. (2017). Fundamentos de metodologia científica (7. ed.). São Paulo: Atlas.
- MABUNDA, L. (2020). Avaliação da qualidade da água potável nas zonas rurais de Moçambique. *Revista Moçambicana de Saúde Pública*, 4(2), 70-85.
- MARQUES, R., FERREIRA, M., & dos Santos, C. (2019). Soluções sustentáveis para abastecimento de água em comunidades de baixa renda. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, 24(1), 1–11.

- MARTINS, J. S. (2016). Administração financeira: uma abordagem prática (3ª ed.). São Paulo: Atlas.
- MCCARTHY, E. J., & PERREAULT, W. D. (2002). Fundamentals of marketing (14. ed.). McGraw-Hill.
- MENDONÇA, H. F., & PIRES, A. L. (2010). Gestão dos recursos hídricos e políticas públicas de abastecimento de água. São Paulo: Atlas.
- MENDONÇA, H. F., & SILVA, J. R. (2008). Abastecimento de água: Princípios e práticas de gestão sustentável. Rio de Janeiro: LTC.
- MINADEO, R. (2008). Gestão de marketing. Atlas.
- NHANTUMBO, I. (2021). Desafios na gestão urbana da água em Moçambique: O caso de Pemba. In CRUZ e SILVA, T. (Ed.), Água, território e poder em Moçambique (p. 155–170). Maputo.
- ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. (2021). Relatório dos Objectivos de Desenvolvimento Sustentável 2021.
- OYEWO, A. S., et al. (2023). Highly renewable energy systems in Africa: Rationale, status and a possible pathway to 100%. *Joule*, 7(11), 2506–2524. Recuperado em 8 de Fevereiro de 2024, de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2542435123002271>
- PALMER, A. (2006). Princípios de marketing. São Paulo: Thompson Learning.
- PORTAL, Colunista. (2012). Estrutura de um plano de negócio. Disponível em: <http://www.portaleducacao.com.br/administracao/artigos/11844/estrutura-de-um-plano-de-negocio> . Acessado em: 31.05.2025
- PORTER, M. E. (1986). Vantagem competitiva: Criando e sustentando um desempenho superior. Campus.
- RENEWABLE ENERGY POLICY NETWORK FOR THE 21st CENTURY. (2021). Renewables 2021 Global Status Report. Paris: REN21 Secretariat.
- RICHARDSON, R. J. (1999). Pesquisa Social: Métodos e Técnicas (3ª ed.). Atlas.
- ROSS, S. A., WESTERFIELD, R. W., & JAFFE, J. (2011). Administração financeira corporativa (9. ed.). Porto Alegre: AMGH.
- SAMPIERI, R. H., COLLADO, C. F., & LÚCIO, P. B. (2013). Metodologia de Pesquisa (5ª ed.). McGraw-Hill.
- SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. (2013). Como elaborar um plano de negócios: Manual prático para empreendedores. Brasília

SILVA, A. M. (2009). Gestão dos Recursos Hídricos e Desenvolvimento Sustentável. Lisboa: Edições Técnicas.

SILVA, A. S., & PIRES, A. L. (2012). Energia solar fotovoltaica: Princípios, tecnologias e aplicações. Lisboa: Edições Lidel.

THE GUARDIAN. (2024, 9 de Setembro). The solar pump revolution could bring water to millions of Africans but it must be sustainable and fair. Recuperado em 20 de Outubro de 2024, de <https://www.theguardian.com/global-development/article/2024/sep/09/africa-water-access-solar-pump-technology-groundwater-hydrogeology-sustainable-fair>

UNICEF & OMS. (2021). Relatório sobre acesso global à água potável e saneamento. Genebra.

UNICEF. (2021). Water, sanitation and hygiene (WASH) in Mozambique: Annual report 2021. Maputo: UNICEF. Recuperado em 17 de Maio de 2022, de <https://www.unicef.org/mozambique>

VERGARA, S. C. (2011). Métodos de Pesquisa (6ª ed.). Atlas.

VERGARA, S. C. (2016). Projectos e Relatórios de Pesquisa em Administração (16ª ed.). Atlas.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. (2020). Progress on household drinking water, sanitation and hygiene 2000–2020: Five years into the SDGs. Geneva: WHO/UNICEF Joint Monitoring Programme. Recuperado em 14 de Abril de 2021, de <https://washdata.org>

ZANDAMELA, I. M. (2019). Serviços privados de abastecimento de água e sua relação com as comunidades: Estudo em bairros periféricos de Beira. Recuperado em 12 de Abril de 2025 em <https://monografias.uem.mz>.

ANEXOS E APÊNDICES