



Universidade Politécnica A POLITÉCNICA

Instituto Superior de Gestão, Ciências e Tecnologias

Curso: *Licenciatura em Economia*

Trabalho de Conclusão de Curso: *Monografia*

**IMPACTO DA SUSTENTABILIDADE FINANCEIRA E ECONÓMICA NA EXPANSÃO E
ACESSO À REDE ELÉCTRICA NA REGIÃO SUL DE MOÇAMBIQUE
ESTUDO DE CASO: PROJECTO PROENERGIA NA CIDADE DE MAPUTO (2020-2024)**

Estudante:

Stella Isabel Bucuane

Maputo, Julho de 2025

Stella Isabel Bucuane

**IMPACTO DA SUSTENTABILIDADE FINANCEIRA E ECONÓMICA NA EXPANSÃO E
ACesso À REDE ELÉCTRICA NA REGIÃO SUL DE MOÇAMBIQUE
ESTUDO DE CASO: PROJECTO PROENERGIA NA CIDADE DE MAPUTO (2020-2024)**

Monografia de pesquisa submetida em cumprimento parcial dos requisitos exigidos para a conclusão do curso de licenciatura em Economia na Universidade Politécnica – A Politécnica no Instituto Superior de Gestão, Ciência e Tecnologias.
Sob Orientação do Prof. Doutor Damião Cardoso.

Maputo, Julho de 2025

FOLHA DE APROVAÇÃO

**IMPACTO DA SUSTENTABILIDADE FINANCEIRA E ECONÓMICA NA EXPANSÃO E
ACESSO À REDE ELÉCTRICA NA REGIÃO SUL DE MOÇAMBIQUE
ESTUDO DE CASO: PROJECTO PROENERGIA NA CIDADE DE MAPUTO (2020-2024)**

Aprovado em ____/____/2025

Membros do Júri

O Presidente:

O Arguente:

O supervisor:

Maputo, Julho de 2025

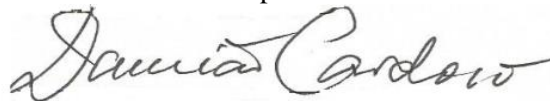
Instituto Superior de Gestão, Ciências e Tecnologia (ISGCT) – Maputo

Parecer do Tutor

Eu Damião Cardoso, docente desta Instituição de ensino, declaro ter exercido a supervisão e verificação do trabalho de licenciatura da estudante Stella Isabel Bucuane do curso de Economia, cujo tema é *Impacto da sustentabilidade financeira e económica na expansão e acesso à rede eléctrica na região sul de moçambique Estudo de caso: projecto proenergia na cidade de maputo (2020-2024)*. Na qualidade de supervisor desta monografia cheguei a conclusão que ela reúne os requisitos exigidos pela universidade A Politécnica para efeito de apresentação e defesa pública, recomendando a aceitação do mesmo.

Maputo, 28 de Julho de 2025

O Supervisor



Prof. Doutor Damião Cardoso

DECLARAÇÃO DE HONRA

Eu, Stella Isabel Bucuane, declaro por minha honra que essa monografia nunca foi apresentada, parcial ou integralmente, em nenhuma instituição de ensino para a obtenção de qualquer grau acadêmico e constitui o resultado da minha investigação acadêmica pessoal, estando indicadas no trabalho todas as referências bibliográficas e fontes utilizadas.

A Candidata

(Stella Isabel Bucuane)

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, fonte de força e sabedoria, à minha família, pelo amor incondicional, e aos amigos, pelo apoio constante. "Tudo posso naquele que me fortalece." (Filipenses 4:13)

AGRADECIMENTOS

A realização deste trabalho académico representa não apenas a culminação de uma etapa formativa, mas também o reflexo de múltiplas contribuições, apoios silenciosos e estímulos constantes que, ao longo do tempo, moldaram o meu percurso.

Em primeiro lugar, agradeço à instituição de ensino que proporcionou o ambiente propício ao desenvolvimento intelectual, científico e ético necessário para a elaboração desta monografia. Às bibliotecas, aos professores e aos investigadores cujos ensinamentos e orientações foram fundamentais para o amadurecimento das ideias aqui expressas.

Expresso a minha sincera gratidão aos profissionais e entidades envolvidas directa ou indirectamente no Projecto ProEnergia, cujo trabalho no terreno inspira a análise crítica e construtiva que esta investigação procurou realizar.

Agradeço igualmente a todos os técnicos da EDM, representantes do MIREME e da ARENE, bem como os beneficiários do projecto que partilharam as suas experiências, permitindo uma compreensão mais realista e humanizada da expansão da rede eléctrica em Moçambique.

Reconheço, com profundo apreço, o apoio emocional e moral de familiares, amigos e colegas, que foram presença constante nas horas de incerteza e alicerce nas decisões mais difíceis. A sua compreensão, paciência e palavras de encorajamento foram inestimáveis.

Por fim, agradeço àqueles que acreditam na educação como ferramenta de transformação social e na ciência como ponte entre o conhecimento e o desenvolvimento sustentável. Este trabalho é também vosso.

RESUMO

A presente monografia analisa o impacto da sustentabilidade financeira e económica na expansão e no acesso à rede eléctrica em Moçambique, com foco no Projecto ProEnergia implementado entre 2020 e 2024 na cidade de Maputo. Tendo como pano de fundo os desafios estruturais do sector energético nacional, o estudo examina a viabilidade e eficácia das políticas públicas de electrificação à luz dos modelos de desenvolvimento sustentável e financiamento de infraestruturas. Através de uma abordagem qualitativa, assente na análise documental e em dados secundários de fontes nacionais e internacionais, a pesquisa revela que a sustentabilidade financeira é um elemento determinante para o êxito da expansão da rede eléctrica, influenciando a estabilidade do sistema, a atracção de investimentos e a inclusão social. A análise mostra ainda que a articulação entre fontes de financiamento diversificadas, regulação eficiente e planeamento estratégico orientado ao desenvolvimento socioeconómico é essencial para garantir o sucesso de programas como o ProEnergia. Com base nos resultados, a monografia propõe recomendações para o reforço da governança energética, a mobilização de parcerias público-privadas e a adopção de modelos de tarifação justos e sustentáveis. O estudo contribui, assim, para o debate sobre o papel da energia na redução da pobreza e na promoção do desenvolvimento inclusivo em Moçambique.

Palavras-chave: sustentabilidade financeira, electrificação, ProEnergia, desenvolvimento sustentável, Moçambique.

ABSTRACT

This monograph analyzes the impact of financial and economic sustainability on the expansion and access to the electricity grid in Mozambique, with a particular focus on the ProEnergia Project implemented between 2020 and 2024 in the city of Maputo. Against the backdrop of the country's structural energy challenges, the study examines the viability and effectiveness of public electrification policies in light of sustainable development models and infrastructure financing strategies. Using a qualitative approach based on document analysis and secondary data from national and international sources, the research finds that financial sustainability is a key factor in the success of electricity grid expansion, influencing system stability, investment attractiveness, and social inclusion. The analysis also highlights that the alignment of diversified funding sources, efficient regulation, and strategic planning focused on socioeconomic development is crucial to the success of programs like ProEnergia. Based on the findings, the monograph puts forward recommendations to strengthen energy governance, mobilize public-private partnerships, and implement fair and sustainable tariff models. This study contributes to the debate on the role of energy in poverty reduction and the promotion of inclusive development in Mozambique.

Keywords: financial sustainability, electrification, ProEnergia, sustainable development, Mozambique.

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS:

ARENE – Autoridade Reguladora de Energia

EDM – Electricidade de Moçambique

MIREME – Ministério dos Recursos Minerais e Energia

ProEnergia – Nome do projecto: Projecto de Expansão do Acesso à Energia Eléctrica Sustentável em Moçambique (abreviação do próprio nome do projecto)

SPSS – Statistical Package for the Social Sciences

LISTA DAS TABELAS

Tabela 1 – Condições necessárias para um acesso à electricidade que promova o desenvolvimento sustentável (p.7)

Tabela 2 – Dimensões da Sustentabilidade Energética e Condições de Implementação (p.9)

Tabela 3 – Teoria da Transição Sociotécnica (p.10)

Tabela 4 – Principais desafios financeiros e económicos da electrificação em Moçambique (p.14)

Tabela 5 – Tarifas de electricidade para diferentes usos em baixa tensão (Janeiro de 2023) (p.17)

Tabela 6 – Tarifa de Electricidade para Grandes Consumidores de Baixa, Média e Alta Tensão (p.18)

Tabela 7 – Desafios Operacionais (p.22)

Tabela 8 – Desempenho Operacional e Sustentabilidade (p.22)

Tabela 9 – Estratégias de Mitigação (p.23)

Tabela 10 – Barreiras à Inclusão Social (p.25)

Tabela 11 – Soluções Inovadoras (p.25)

Tabela 12 – Casos de Sucesso (p.26)

Tabela 13 – Análise SWOT do Projecto (p.30)

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Mapa de Moçambique mostrando a rede de transmissão e as linhas de distribuição (p.8)

Figura 2: Capacidade energética (p.12)

Figura 3: estado da rede de transmissão em todo o país em 2016 (p.13)

Figura 4: CREDELEC (Crédito Electrónico) (p.18)

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Condições de Acesso à Electricidade reportadas por beneficiários do ProEnergia em Maputo (2020–2024) (p.37)

ÍNDICE GERAL

CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO	1
1.1 Problema de Investigação	1
1.2 Hipóteses de Investigação.....	2
1.3 Objectivos do Estudo	2
1.3.1 Objectivo Geral.....	2
1.3.2 Objectivos Específicos.....	2
1.5 Justificativa da Escolha do Tema.....	2
1.6 Descrição das Características do Ambiente de Estudo	3
1.6 Organização do Trabalho em Capítulos.....	3
CAPÍTULO II – REVISÃO DA LITERATURA.....	5
2.1. Conceitos Fundamentais	5
2.1.1. Sustentabilidade Financeira e Económica.....	5
2.1.2. Expansão e Acesso à Rede Eléctrica.....	6
2.1.3. Sustentabilidade de Sistemas Energéticos	8
2.2. Modelos Teóricos sobre Sustentabilidade e Infra-estruturas Públicas.....	9
2.2.1. Teoria do Desenvolvimento Sustentável.....	9
2.2.2. Modelo de Infra-estruturas como Bens Públicos	10
2.2.3. Teoria Institucional e Capacidade Estatal	10
2.2.4. Teoria da Justiça Ambiental e Energia	10
2.2.5. Teoria da Transição Socio-Técnica.....	10
2.3. Desafios e Limitações na Sustentabilidade de Projectos de Electrificação	11
2.4. O Contexto Moçambicano	11
2.4.1. Situação Energética Nacional	11
2.4.2. Estratégia Nacional de Electrificação	13
2.4.3. Desafios Financeiros e Económicos	14
2.5. Importância do Projecto ProEnergia	15
2.6. Avaliação do Impacto da Sustentabilidade Financeira na Qualidade do Acesso à Energia..	15
2.7. A Relação entre Tarifas de Energia e Sustentabilidade Económica	16
2.8. Sustentabilidade Ambiental como Pilar da Sustentabilidade Financeira.....	19
2.9. Governança, Regulação e Sustentabilidade	20
2.10. Sustentabilidade Financeira em Modelos de Parcerias Público-Privadas (PPP).....	20
2.11. Desafios Operacionais e Sustentabilidade a Longo Prazo	21

2.12. Inclusão Social e Sustentabilidade Económica.....	24
2.13. Lições Aprendidas de Outros Países Africanos	26
2.14. Estudo de Caso: Projecto ProEnergia	27
CAPÍTULO III - METODOLOGIA.....	32
3.1. Tipo e Natureza do Estudo.....	32
3.2. Abordagem Metodológica.....	32
3.3. Delimitação Espacial e Temporal	32
3.4. População e Amostra	33
3.5. Técnicas e Instrumentos de Recolha de Dados	34
3.6. Tratamento e Análise de Dados	35
CAPÍTULO IV – RESULTADOS.....	36
4.1. Resultados Gerais do Projecto ProEnergia em Maputo: Alcance, Mérito e Desafios	36
4.1.1. Expansão Física da Rede Eléctrica	36
4.1.2. Beneficiários e Nível de Acesso: Inclusão ou Integração Condicional?.....	36
4.1.3. Impactos Visíveis na Vida dos Beneficiários	37
4.1.4. Financiamento e Sustentabilidade Económica do ProEnergia.....	37
4.1.5. Capacidade Institucional e Regulação: O Papel da ARENE e dos Actores Públicos ...	39
4.2. Análise e Interpretação Crítica dos Resultados.....	40
4.2.1. Expansão da Rede Eléctrica e Inclusão Energética	40
4.2.2. Sustentabilidade Económica e Capacidade de Pagamento	40
4.2.3. Impactos Sociais e Económicos da Electrificação.....	41
4.2.4. Sustentabilidade Institucional e Regulação.....	41
CAPÍTULO V – DISCUSSÃO DE RESULTADOS.....	44
5.1. Electrificação e Justiça Energética: A Expansão Como Meio ou Fim?.....	44
5.2. Sustentabilidade Económica versus Sustentabilidade Social: Uma Dicotomia em Construção	45
5.3. Governança e Capacidade Institucional: A Regulação Como Elemento Crítico	45
5.4. Financiamento Internacional e o Risco da Sustentabilidade Condicional	46
CAPÍTULO VI – CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES.....	47
6.1. Síntese dos Resultados e sua Relevância Analítica.....	47
6.2. Enquadramento Crítico e Articulação com o Quadro Teórico.....	48
6.3. Conclusões Específicas em Função dos Objectivos.....	49
6.4. Limitações do Estudo e Perspectivas Futuras	49
6.5. Recomendações.....	50
APÊNDICES	54

Apêndice 1: Questionário para Técnicos da ARENE	54
Apêndice 2: Questionário – Representantes do MIREME	56
Apêndice 3: Questionário para Técnicos e Gestores da EDM	58

CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO

A sustentabilidade financeira e económica das infraestruturas públicas constitui, nos países em desenvolvimento como Moçambique, um elemento central para o crescimento equitativo e sustentável. O acesso à energia eléctrica está intrinsecamente ligado à melhoria das condições de vida, ao crescimento económico e à inclusão social (Sachs, 2015, p. 64). Sem este acesso, torna-se inviável alcançar metas nacionais de desenvolvimento, sobretudo nos domínios da saúde, educação e indústria.

Moçambique tem promovido políticas públicas alinhadas aos Objectivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), destacando-se o ODS 7, que visa garantir acesso confiável, moderno e sustentável à energia. Neste quadro, foi implementado o Projecto ProEnergia, concebido em parceria com instituições internacionais como o Banco Mundial e o Fundo Africano de Desenvolvimento, para acelerar a electrificação urbana e periurbana em Maputo no período de 2020 a 2024.

Este estudo propõe analisar o impacto da sustentabilidade financeira e económica na expansão e acesso à rede eléctrica no âmbito do ProEnergia, procurando compreender como factores financeiros e de gestão interferem na eficácia das políticas de electrificação pública.

1.1 Problema de Investigação

A electrificação constitui um dos pilares estratégicos para o desenvolvimento económico e social de Moçambique. Embora tenham sido realizados investimentos significativos em infraestruturas energéticas nos últimos anos, nomeadamente através do Projecto ProEnergia, permanece a necessidade de compreender até que ponto a sustentabilidade financeira e económica desses projectos influencia efectivamente o seu desempenho e capacidade de expansão.

Em contextos de países em desenvolvimento, como Moçambique, a eficácia dos programas públicos de electrificação não depende apenas de aspectos técnicos e operacionais, mas exige igualmente a existência de modelos financeiros sólidos, gestão orçamental rigorosa e viabilidade económica no médio e longo prazo (Teddlie & Tashakkori, 2009, p. 91; Neves, 2018, p. 117).

O presente estudo procura responder à seguinte questão central de investigação:

De que forma a sustentabilidade financeira e económica condiciona a expansão e o acesso à rede eléctrica na cidade de Maputo, no âmbito do Projecto ProEnergia, entre 2020 e 2024?

1.2 Hipóteses de Investigação

Para orientar a análise empírica e teórica, estabelecem-se as seguintes hipóteses:

Hipótese (H₀): A sustentabilidade financeira e económica do Projecto ProEnergia não tem impacto significativo na eficácia da expansão da rede eléctrica nem no acesso equitativo à energia na cidade de Maputo.

Hipótese (H₁): A sustentabilidade financeira e económica do Projecto ProEnergia tem um impacto significativo e positivo na eficácia da expansão da rede eléctrica e no acesso equitativo à energia na cidade de Maputo.

1.3 Objectivos do Estudo

1.3.1 Objectivo Geral

Analisar o impacto da sustentabilidade financeira e económica na expansão e acesso à rede eléctrica no âmbito do ProEnergia em Maputo (2020-2024).

1.3.2 Objectivos Específicos

- Identificar os mecanismos de financiamento do ProEnergia.
- Descrever os modelos de gestão financeira adoptados.
- Avaliar o impacto económico da electrificação nas comunidades abrangidas.
- Caracterizar factores críticos de sustentabilidade, incluindo tarifação, manutenção, co-financiamento e participação comunitária.

1.5 Justificativa da Escolha do Tema

O tema revela-se pertinente por combinar o papel estratégico da energia eléctrica no desenvolvimento económico e social com a necessidade de sustentabilidade financeira dos investimentos públicos (Sen, 1999, p. 136). A electrificação exige recursos vultosos e uma gestão eficiente que assegure a continuidade dos serviços sem sobrecarregar as finanças públicas nem criar dependência externa excessiva.

Ao analisar o ProEnergia, procura-se compreender as relações entre planeamento económico, gestão orçamental e resultados sociais, contribuindo para o aperfeiçoamento de políticas públicas energéticas sustentáveis em Moçambique.

1.6 Descrição das Características do Ambiente de Estudo

Maputo, capital política e económica de Moçambique, apresenta elevada diversidade socioeconómica e urbana, com aproximadamente 1,2 milhão de habitantes (INE, 2023). A sua estrutura administrativa inclui sete distritos, com maior incidência da electrificação periférica nos distritos de KaMavota, KaMaxakeni e KaMubukwana.

Persistem desigualdades no acesso à electricidade, com bairros centrais plenamente integrados na rede, enquanto zonas como Magoanine, Chamanculo e George Dimitrov ainda enfrentam défices significativos (EDM, 2022). Tais desafios são agravados pelo crescimento urbano acelerado e pela migração interna.

Maputo apresenta também elevada concentração de actores institucionais e financeiros relevantes para o sector energético, incluindo o Governo Central, EDM, FUNAE, Banco Mundial e agências internacionais, constituindo-se num contexto propício para o estudo da sustentabilidade financeira da electrificação pública.

1.6 Organização do Trabalho em Capítulos

- **Capítulo I – Introdução**

Apresenta o contexto geral do estudo, define o problema de investigação, os objectivos (geral e específicos), hipóteses, justificativa da escolha do tema, delimitação espacial e temporal, além de caracterizar o ambiente de estudo.

- **Capítulo II – Enquadramento Teórico**

Realiza a revisão da literatura, discutindo conceitos e teorias sobre sustentabilidade financeira de projectos públicos, focando na área de energia, como a economia da energia, gestão de projetos públicos e acesso à electricidade, com foco no contexto moçambicano.

- **Capítulo III – Metodologia da Investigação**

Apresenta a abordagem qualitativa adoptada, descrevendo o tipo de pesquisa, os procedimentos de recolha e análise de dados, a composição dos participantes, as fontes utilizadas, as limitações do estudo e os cuidados éticos considerados.

- **Capítulo IV – Análise e Discussão dos Resultados**

Apresenta e interpreta os dados empíricos obtidos através das entrevistas, relacionando-

os com a literatura. Analisa o impacto do ProEnergia em Maputo sob os aspectos financeiros, económicos e sociais.

- **Recomendações**

Resume as conclusões do estudo, apresenta contribuições práticas e académicas, e propõe recomendações para a sustentabilidade dos projectos de electrificação no sector energético de Moçambique.

CAPÍTULO II – REVISÃO DA LITERATURA

A sustentabilidade financeira e económica da expansão da rede eléctrica em Moçambique, particularmente no contexto do Projecto ProEnergia, impõe a necessidade de uma compreensão holística e interdisciplinar dos factores que condicionam o sucesso de políticas públicas de electrificação. Este capítulo propõe-se a analisar os conceitos fundamentais e os principais referenciais teóricos que sustentam a análise do problema em estudo. Para tal, serão discutidos, numa primeira secção, os conceitos de sustentabilidade financeira e económica, de expansão e acesso à rede eléctrica, bem como a sustentabilidade dos sistemas energéticos. Numa segunda secção, serão exploradas teorias económicas e sociais pertinentes, que possibilitam interpretar os efeitos da expansão eléctrica como fenómeno económico, social e estrutural, em particular em contextos urbanos e periurbanos, como o da cidade de Maputo.

A abordagem aqui proposta visa estabelecer uma ponte entre a fundamentação teórica e a realidade concreta da implementação de infraestruturas energéticas em países em desenvolvimento, integrando as dimensões macroeconómicas, sociais, ambientais e institucionais que moldam os resultados dos investimentos públicos em energia. A análise basear-se-á em contribuições de economistas, sociólogos e organismos internacionais reconhecidos, combinando uma perspectiva histórica com tendências actuais e boas práticas internacionais, de forma a fornecer uma base teórica sólida para a análise posterior dos dados empíricos e dos impactos do ProEnergia.

2.1. Conceitos Fundamentais

2.1.1. Sustentabilidade Financeira e Económica

A sustentabilidade financeira e económica no sector da energia eléctrica vai além do equilíbrio entre receitas e despesas, exigindo uma visão de longo prazo quanto à viabilidade dos investimentos, justiça distributiva e resiliência face a choques económicos. Segundo a OECD (2019, p. 12), envolve gestão criteriosa do financiamento, despesas e tarifação, considerando custos operacionais, de manutenção, expansão e reinvestimento.

Stiglitz (2015, p. 89) destaca que políticas sustentáveis devem combinar viabilidade financeira com impacto social positivo e crescimento inclusivo, enquanto Sachs (2015, p. 43) defende uma sustentabilidade económica baseada em produtividade, inovação, equidade e responsabilidade ambiental. No sector eléctrico, tal abordagem exige não apenas expansão da cobertura geográfica, mas também qualidade, estabilidade e acessibilidade tarifária.

Sen (1999) acrescenta que o acesso à energia constitui uma liberdade instrumental, fundamental para a realização de outras liberdades humanas, como educação e participação económica. Tietenberg e Lewis (2016) sublinham ainda a importância da justiça intergeracional, assegurando a manutenção e utilidade futura dos activos instalados.

Em Moçambique, dada a fragilidade económica e a pobreza energética, Foster e Briceño-Garmendia (2010) sugerem um modelo híbrido de financiamento, que combine subsídios cruzados, apoios multilaterais e parcerias público-privadas (PPPs), associado a uma monitorização rigorosa.

Assim, a sustentabilidade financeira e económica na electrificação moçambicana exige o alinhamento entre políticas tarifárias, financiamento diversificado, justiça distributiva e capacidade institucional, garantindo que a energia eléctrica funcione como motor de inclusão social e desenvolvimento económico sustentável.

2.1.2. Expansão e Acesso à Rede Eléctrica

O acesso à electricidade é essencial para o desenvolvimento económico e social e integra o Objectivo de Desenvolvimento Sustentável n.º 7 (UN, 2015, p. 24; IEA, 2022, p. 33). Para Sen (1999), trata-se de uma liberdade instrumental que permite reduzir desigualdades e pobreza.

Sectores como o energético estimulam crescimento económico e inovação (Hirschman, 1958). Em Moçambique, a expansão da rede é prioritária em zonas rurais e periurbanas (Barnes, 2007), com impactos positivos confirmados em vários países em desenvolvimento (Peters, Vance & Harsdorff, 2011).

A intervenção estatal é fundamental para garantir equidade tarifária e inclusão social (Estache & Fay, 2007), como exemplificado pelo ProEnergia. A expansão deve ainda considerar sustentabilidade técnica, económica e ambiental (Goldemberg, 2000, p. 45), e contar com a participação activa das comunidades (Tenenbaum et al., 2014).

Assim, a electrificação em Moçambique é um instrumento de inclusão e desenvolvimento, além da sua vertente técnica.

Tabela 1 – Condições necessárias para um acesso à electricidade que promova o desenvolvimento sustentável

Dimensão	Condição Essencial	Relevância para o Desenvolvimento
Acesso físico	Existência de rede e ligação efectiva	Condição básica de inclusão energética
Fiabilidade técnica	Fornecimento contínuo e sem interrupções frequentes	Permite funcionamento de escolas, hospitais, etc.
Acessibilidade económica	Tarifas compatíveis com o rendimento das famílias	Evita exclusão energética pós-conexão
Sustentabilidade ambiental	Uso de fontes limpas e mitigação de impactos ecológicos	Garante equilíbrio ecológico e aceitação social
Participação comunitária	Envolvimento das populações nos projectos	Assegura manutenção e apropriação local

Fonte: Elaborado pela autora com base em Goldemberg, 2000

Transmissão e Linhas de Distribuição da Corrente Eléctrica em Moçambique

O sistema eléctrico moçambicano, atualizado em 2016 pela EDM – Direcção de Planeamento do Sistema, é composto por uma extensa rede de alta tensão interligando as principais centrais hidroeléctricas, térmicas a gás e a carvão. Destaca-se a Hidroeléctrica de Cahora Bassa (Tete), ligada por linhas de 533 kV e 400 kV, principal eixo de distribuição e exportação de energia, incluindo para a África do Sul.

Complementam o sistema as centrais térmicas a gás de Ressano Garcia, Maputo (CTM), Temane e Inhambane, e a central a carvão de Moatize, também em Tete. A rede inclui ainda subestações e linhas de 66 kV a 535 kV, refletindo a complexidade e abrangência do sector. Esta infraestrutura é vital para o abastecimento nacional e para programas de expansão como o ProEnergia, que visa a electrificação inclusiva de zonas urbanas e periurbanas, especialmente em Maputo.

Nacional de Energias Renováveis (2022).

Por fim, a educação energética é crucial para o uso consciente e sustentável da electricidade (Komendantova & Battaglini, 2016).

Tabela 2 – Dimensões da Sustentabilidade Energética e Condições de Implementação

Dimensão	Condição Estratégica	Exemplos / Instrumentos Relevantes
Ambiental	Transição para fontes limpas e renováveis	Energia solar, hídrica, eólica, biomassa
Económica	Tarifas justas e investimentos sustentáveis	Tarifas sociais, mini-grids, redes inteligentes
Social	Inclusão e participação comunitária	Justiça energética, comités locais, soluções tecnológicas apropriadas
Resiliência	Diversificação e capacidade de adaptação	Armazenamento, microprodução, demanda flexível
Educacional	Literacia energética e mudança de comportamentos	Campanhas públicas, formação técnica, conteúdos escolares
Institucional	Políticas e planos integrados e coerentes	Plano Director 2022–2042, Estratégia de Energias Renováveis

Fonte: Elaboração da autora com base em Johansson & Goldemberg (2002) e Sachs (2004).

2.2. Modelos Teóricos sobre Sustentabilidade e Infra-estruturas Públicas

A análise da sustentabilidade em infra-estruturas públicas, como as redes de energia, baseia-se em modelos teóricos que integram dimensões económicas, sociais, ambientais e institucionais. Estes modelos evoluíram para incluir resiliência, participação cidadã e interdependência setorial, sendo cruciais para avaliar iniciativas como o ProEnergia em Moçambique.

2.2.1. Teoria do Desenvolvimento Sustentável

Proposta pela Comissão Brundtland (1987) e aprofundada por Barbier (1987) e Sachs (2004), esta teoria integra os pilares económico, social e ambiental. Infra-estruturas como a electrificação são sustentáveis quando promovem crescimento local, inclusão social e preservação ambiental. Sachs destaca que não há sustentabilidade sem justiça social e sem respeitar os limites ecológicos.

2.2.2. Modelo de Infra-estruturas como Bens Públicos

Baseado em Samuelson (1954), este modelo considera as redes eléctricas bens públicos, justificando a intervenção estatal, sobretudo em áreas menos rentáveis. Stiglitz e Rosengard (2015) defendem que, quando os benefícios sociais superam os retornos privados, o Estado deve coordenar a provisão. O ProEnergia reflete essa lógica com seu modelo híbrido de financiamento público e cooperação internacional.

2.2.3. Teoria Institucional e Capacidade Estatal

Com base em North (1990), Ostrom (1990) e Fukuyama (2004), destaca-se a importância da capacidade estatal para implementar políticas eficazes. Em Moçambique, limitações institucionais requerem abordagens descentralizadas e adaptativas. Grindle (2007) afirma que a boa governação depende não só do financiamento inicial, mas da gestão contínua e sensível ao contexto local.

2.2.4. Teoria da Justiça Ambiental e Energia

Autores como Schlosberg (2007) e Sovacool et al. (2016) ampliam a sustentabilidade com princípios de justiça distributiva, procedimental e de reconhecimento. Inspirada em Sen (1999), esta teoria defende um acesso significativo à energia, com benefícios reais para a qualidade de vida, especialmente em contextos de desigualdade histórica como Moçambique.

2.2.5. Teoria da Transição Socio-Técnica

Segundo Geels (2002), as transições energéticas ocorrem em três níveis interligados:

Tabela 3 – Teoria da Transição Socio-Técnica

Nível	Caracterização	Exemplo em Moçambique
Nicho	Espaço protegido onde se desenvolvem inovações experimentais	Mini-redes comunitárias com energia solar
Regime	Conjunto de práticas, normas e tecnologias dominantes	Rede nacional centralizada a partir de Cahora Bassa
Paisagem	Condições externas amplas (políticas, crises, cultura)	Crise climática, pressão por transição energética

Fonte: Elaboração segundo os estudos de Geels (2002)

A sustentabilidade do ProEnergia depende da articulação entre inovação, instituições e contexto externo. É essencial criar alianças estratégicas, espaços de experimentação regulatória e políticas

públicas adaptativas. A transição não ocorre apenas via tecnologia, mas exige mudança estrutural e cultural no modo como a energia é concebida no desenvolvimento.

2.3. Desafios e Limitações na Sustentabilidade de Projectos de Electrificação

A sustentabilidade dos projectos de electrificação, como o ProEnergia em Moçambique, enfrenta desafios técnicos, económicos, institucionais e sociais interligados. Sovacool (2012) salienta que a electrificação é um processo sociotécnico complexo, exigindo abordagens integradas. Planeamentos inadequados, baseados em dados insuficientes e sem análises de viabilidade robustas (Barnes, 2007), comprometem o dimensionamento da infraestrutura, especialmente em áreas urbanas periféricas (Koo et al., 2018). Além disso, fragilidades institucionais e deficiências de governança dificultam a coordenação e monitoria eficaz dos projectos (North, 1990; Grindle, 2007). A dependência excessiva de financiamento externo, sem políticas tarifárias sustentáveis ou mecanismos internos como os fundos sectoriais, compromete a continuidade económica (Stiglitz & Rosengard, 2015; Jain & Kumar, 2019). Barreiras tecnológicas e logísticas, agravadas por défices infraestruturais, exigem soluções inovadoras como mini-redes e tecnologias híbridas (Bhattacharyya, 2013; Sovacool et al., 2016; Müller & Schneider, 2020). Por fim, a sustentabilidade social requer o envolvimento comunitário na definição, uso e manutenção dos sistemas, conforme defendido por Ostrom (1990), o que ainda é um desafio no contexto moçambicano. Assim, uma abordagem holística que combine planeamento técnico-financeiro rigoroso, governança eficaz, inovação tecnológica e participação social é essencial para a viabilidade de longo prazo da electrificação em Moçambique.

2.4. O Contexto Moçambicano

Compreender o contexto nacional é essencial para analisar a expansão do acesso à electricidade em Moçambique. O país enfrenta assimetrias geográficas, limitações financeiras e infraestruturais que condicionam iniciativas como o ProEnergia, promovido pela EDM na cidade de Maputo.

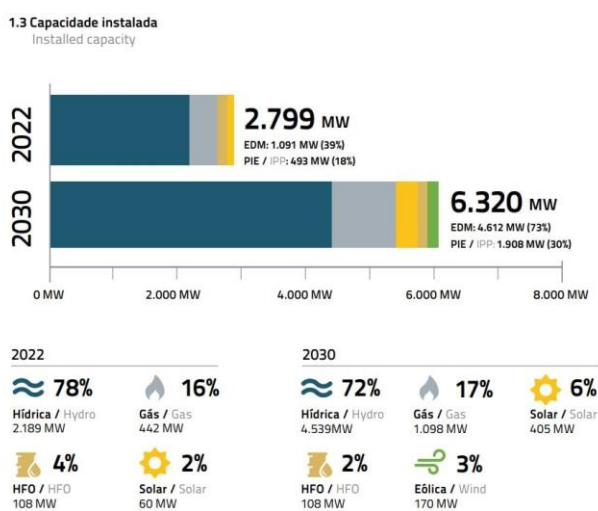
2.4.1. Situação Energética Nacional

Moçambique tem grande potencial energético, sobretudo em fontes hidroeléctricas, solares e de gás natural. No entanto, o acesso à electricidade é desigual: a taxa nacional de electrificação é de

44% (MIREME, 2023), com cerca de 80% nas zonas urbanas e menos de 10% nas zonas rurais. Segundo o INE (2022), mais de 18 milhões de moçambicanos vivem em pobreza energética, dependendo de lenha e carvão.

A rede eléctrica nacional (EDM, 2016) revela disparidades regionais na transmissão e distribuição de energia, com maior concentração de infraestruturas em Tete, Sofala e Maputo, e forte dependência de interligações com países vizinhos. Este quadro reforça a relevância de projectos como o ProEnergia para promover inclusão energética sustentável.

Figura 2: Capacidade energética



Fonte: EDM
Source: EDM

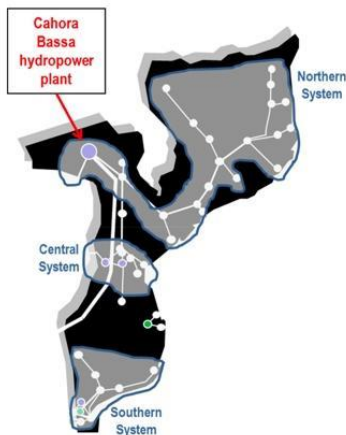
Fonte: EDM

Um dos principais desafios estruturais da rede eléctrica moçambicana é a separação entre a região sul e as regiões centro-norte. A cidade de Maputo, por exemplo, não recebe directamente energia da barragem de Cahora Bassa, dependendo do interconector com a África do Sul, o que a torna vulnerável (EDM, 2016).

O mapa de 2016 revela subestações planeadas em cidades estratégicas: quatro na Beira, três em Maputo e outras em Nampula, Gaza e Inhambane. A rede centro-norte opera com linhas de 220 kV (Songo–Nampula) e 110 kV (até Nacala e entre Chicamba-Mavuzi-Beira-Manica). Já a rede sul, mais densa em linhas de 110 kV, cobre Maputo, Matola, Boane e cidades como Xai-Xai e Inhambane.

A segmentação da rede nacional evidencia a necessidade de investimentos em interligação, para garantir maior resiliência e autonomia energética. O mapa também destaca os corredores intraurbanos de Maputo – como Matola Gare, Machava, Magoanine e Chamanculo – áreas prioritárias para projectos como o ProEnergia.

Figura 3: estado da rede de transmissão em todo o país em 2016



Fonte: Mapa de Moçambique destacando a rede Norte-Centro e Sul

2.4.2. Estratégia Nacional de Electrificação

Adoptada em 2018, a Estratégia Nacional de Electrificação (ENE) visa alcançar acesso universal à electricidade até 2030, liderada pelo MIREME em parceria com a EDM e o FUNAE (FUNAE, 2022).

A ENE assenta em três pilares:

- Expansão da rede para zonas urbanas e rurais, com foco em grandes centros como Maputo e Matola;
- Electrificação fora da rede, usando mini-redes e sistemas solares em áreas remotas;
- Promoção de energias renováveis para reduzir a dependência de combustíveis fósseis.

A ENE é operacionalizada pelo Plano Director Integrado do Sector de Energia (2023–2043), que orienta metas de electrificação e modernização. O ProEnergia representa a sua aplicação local, com foco na inclusão urbana em Maputo.

2.4.3. Desafios Financeiros e Económicos

A expansão da electrificação enfrenta sérias limitações financeiras. Apesar do potencial energético, a fraca capacidade interna compromete investimentos sustentáveis.

Segundo o AfDB (2020), Moçambique precisa de mais de 5 mil milhões USD até 2030 para garantir o acesso universal, valor muito acima da capacidade fiscal do Estado.

Os principais entraves incluem:

- Insuficiência de recursos internos para financiar geração, transmissão e distribuição;
- Dependência de apoio externo e dificuldades em atrair investimentos privados;
- Limitações na gestão institucional e coordenação de projectos.

Esses desafios tornam urgente a mobilização de parcerias e reformas para viabilizar os objectivos da ENE.

Entre os principais desafios enfrentados destacam-se os seguintes:

Tabela 4. Principais desafios financeiros e económicos da electrificação em Moçambique

Categoria	Descrição	Implicações para a Sustentabilidade
Dependência externa	Predominância do financiamento internacional (Banco Mundial, AfDB, UE, entre outros)	Vulnerabilidade a mudanças nas prioridades dos doadores e flutuações no fluxo de ajuda externa
Fragilidade institucional	Limitações na capacidade de planificação, execução e fiscalização de projectos complexos	Atrasos na implementação, má qualidade das infra-estruturas e baixa absorção de recursos
Sustentabilidade tarifária	Necessidade de equilibrar tarifas acessíveis para os consumidores com a recuperação de custos pela EDM	Risco de défices operacionais crónicos e desincentivo ao investimento privado
Riscos económicos e cambiais	Exposição a flutuações cambiais e instabilidade macroeconómica, sobretudo em projectos com dívida externa	Dificuldades na projecção de fluxos financeiros e na garantia da rentabilidade dos investimentos

Fonte: Elaboração própria com base em AfDB, 2020

A sustentabilidade tarifária é um desafio crítico para a EDM, que precisa equilibrar o acesso à electricidade para os mais pobres com a recuperação dos custos operacionais e de capital (AfDB, 2020). Esse equilíbrio é dificultado pela falta de mecanismos eficazes como subsídios cruzados e tarifas sociais. Além disso, a volatilidade macroeconómica e a exposição cambial tornam os projectos vulneráveis a choques externos, comprometendo a estabilidade financeira.

Superar esses desafios exige modelos de financiamento misto, maior capacidade institucional e estratégias tarifárias justas. O ProEnergia (2020–2024), financiado pelo Banco Mundial e executado com apoio da EDM, tem sido um exemplo de articulação público-privada para expandir o acesso à energia em Maputo, apesar das limitações existentes (MIREME, 2023).

2.5. Importância do Projecto ProEnergia

Lançado em 2020, o ProEnergia é um projecto estruturante para o sector energético moçambicano, com financiamento inicial de 150 milhões USD do Banco Mundial e execução da EDM em parceria com o MIREME. Alinhado à Estratégia Nacional de Electrificação (ENE) e aos ODS, visa expandir o acesso sustentável à electricidade, especialmente em zonas vulneráveis das regiões centro e sul, beneficiando mais de 1,5 milhão de pessoas (World Bank, 2020; EDM, 2022). A sua abordagem inclui reforço das redes, ligações gratuitas urbanas, promoção da eficiência energética, formação técnica local e estudos de sustentabilidade tarifária (EDM, 2023).

O impacto económico e social é expressivo: combate à pobreza energética (INE, 2023), estímulo a pequenos negócios com aumento médio de 17% na renda em bairros electrificados (EDM, 2023), redução de fontes poluentes (World Bank, 2021) e apoio à inclusão de mulheres chefes de família (MIREME & EDM, 2023). Para garantir viabilidade financeira, o projecto aplica modelos de baixo custo, contadores pré-pagos, tarifas sociais ajustadas (ARENE, 2022) e colaborações com o sector privado. Reconhecido internacionalmente como modelo de electrificação inclusiva (World Bank, 2022; ESMAP), o ProEnergia representa o caso empírico deste estudo ao demonstrar como políticas energéticas estruturadas promovem crescimento, equidade e acesso universal à energia em Maputo (2020–2024).

2.6. Avaliação do Impacto da Sustentabilidade Financeira na Qualidade do Acesso à Energia

A sustentabilidade financeira é essencial para garantir um acesso à energia fiável, contínuo e de

qualidade, sobretudo em contextos de expansão. Electrificação duradoura requer modelos financeiros sólidos que cubram custos operacionais, manutenção e modernização (Eberhard et al., 2017). Em Moçambique, tarifas sociais baixas e subsídios limitados comprometem a EDM, refletindo-se em falhas de manutenção e baixa qualidade do serviço, como apontam Tenenbaum et al. (2014). Cerca de 60% das falhas em Maputo e Matola resultam da falta de manutenção (EDM, 2022), revelando fragilidade estrutural.

A dependência de financiamento externo aumenta a vulnerabilidade do sistema a choques macroeconómicos (AfDB, 2020), ameaçando a universalização da energia e ampliando desigualdades. A IEA (2021) defende a sustentabilidade financeira como vetor de justiça energética, essencial para garantir equidade na qualidade do serviço. Soluções como tarifas diferenciadas, subsídios cruzados e digitalização das redes podem equilibrar viabilidade económica e inclusão social (Kojima & Trimble, 2016; Foster & Rana, 2020).

Assim, fortalecer a sustentabilidade financeira exige reformas tarifárias, eficiência operacional, investimento local e estabilidade regulatória — fundamentais para um acesso energético digno e inclusivo.

2.7. A Relação entre Tarifas de Energia e Sustentabilidade Económica

A política tarifária é crucial para equilibrar a acessibilidade da electricidade e a sustentabilidade financeira das operadoras. Tarifas mal estruturadas causam consumo ineficiente, degradação das infraestruturas e afastam investidores (Foster & Briceño-Garmendia, 2010).

Em Moçambique, a tarifa social beneficia famílias de baixa renda, mas pressiona a EDM, dificultando a recuperação de custos, agravada por inflação e variações cambiais (MIREME, 2023; EDM, 2022). A falta de ajustes tarifários periódicos gera défices cobertos por apoios externos, o que compromete a estabilidade de longo prazo (Banco Mundial, 2021).

Exemplos da África do Sul e Vietname mostram que subsídios direccionados e modelos progressivos podem garantir inclusão e viabilidade económica (Bekker et al., 2008; World Bank, 2014). Para Kojima et al. (2016) e Rosnes & Vennemo (2012), a previsibilidade tarifária e a eficiência regulatória são essenciais à saúde do sector.

Assim, Moçambique deve adotar uma política tarifária baseada em: Transparência e previsibilidade; Protecção social direccionada; Estabilidade macroeconómica e planeamento.

Uma estrutura tarifária equilibrada é vital para o acesso universal e a resiliência económica do sector eléctrico.

Tarifas de Energia

A EDM oferece diferentes opções tarifárias. A tabela seguinte mostra os preços actuais (em MZN/kWh) para a utilização de baixa tensão para as famílias e pequenos agricultores. Estas tarifas são uniformes em todo o país.

Tabela 5: Tarifas de eletricidade para diferentes usos em baixa tensão (Janeiro de 2023)

Consumo registado (kWh)	Preço de Venda				Taxa fixa (Mt/kWh)
	Tarifa Social (Mt/kWh)	Tarifas domésticas (Mt/kWh)	Tarifa agrícola (Mt/kWh)	Tarifa Geral (Mt/kWh)	
De 0 a 100	0.97				
De 0 a 200		6.00	3.69	9.32	233.37
De 201 a 500		8.49	5.26	13.31	233.37
Acima de 500		8.91	5.75	14.56	233.37
Pré-Pagamento	0.97	7.64	5.11	13.34	

Fonte: <https://www.edm.co.mz/en/website/page/electricity-tariffs>

A EDM oferece dois métodos principais de facturação: contadores convencionais e o sistema pré-pago CREDELEC. Nos contadores convencionais, emprestados aos clientes, o consumo é lido mensalmente por técnicos da EDM, e o pagamento pode ser feito via banco, multibanco ou débito automático [19].

O CREDELEC, por sua vez, permite ao utilizador pré-pagar o consumo desejado, evitando cortes por falta de pagamento. Créditos podem ser adquiridos por cartões de raspadinha, supermercados ou ATMs da EDM. Em 2020, cerca de 78% dos clientes (mais de 671 mil) usavam o sistema CREDELEC.

Na última década, a EDM tem buscado alinhar as tarifas ao custo real da energia, o que resultou em aumentos significativos e dificuldade de pagamento para muitos consumidores. Para manter os clientes de baixa renda, a empresa concede subsídios que chegam a cobrir até 84% da factura mensal — prática que compromete a sustentabilidade financeira da EDM.

Como estratégia para atrair investimento privado, os Produtores Independentes de Energia (PIE) foram introduzidos em 2015. No entanto, sem um ambiente financeiro sólido e modelos de negócio viáveis, os PIE também enfrentam o risco de depender de financiamento internacional, à semelhança da EDM.

2.8. Sustentabilidade Ambiental como Pilar da Sustentabilidade Financeira

Embora o foco principal desta análise recaia sobre a sustentabilidade financeira dos sistemas eléctricos, é imprescindível reconhecer que esta depende, cada vez mais, da integração de critérios ambientais. A transição para fontes renováveis — como solar, hídrica e eólica — reduz a dependência de combustíveis fósseis importados e instáveis, o que, para países como Moçambique, representa uma estratégia eficaz de mitigação de riscos económicos (Sovacool et al., 2015).

A electrificação baseada em renováveis melhora a resiliência climática, reduz custos operacionais e atrai financiamento internacional concessional, sobretudo quando alinhada com os Objectivos de Desenvolvimento Sustentável, em especial o ODS 7 (Energia Limpa) e o ODS 13 (Ação Climática) (Banco Mundial, 2021).

O programa ProEnergia é exemplo relevante, ao promover a instalação de sistemas solares em comunidades remotas, combinando inclusão social e eficiência energética (MIREME, 2022). Além disso, projetos com forte componente ambiental são mais atrativos para investidores que avaliam riscos com base em critérios ESG (Rennkamp & Bhuyan, 2020).

Finalmente, a sustentabilidade ambiental impulsiona a inovação tecnológica local, como micro-redes e baterias de longa duração, que reduzem o custo marginal da energia (Glemarec, 2012; Bazilian et al., 2012). Assim, longe de ser um custo adicional, ela é pilar estratégico da sustentabilidade económica, promovendo uma transição energética justa e duradoura.

2.9. Governança, Regulação e Sustentabilidade

A governança institucional eficaz e a regulação transparente são determinantes para o sucesso de qualquer programa de electrificação. Mais do que o acesso a financiamento ou tecnologia, o que garante a sustentabilidade de longo prazo dos sistemas energéticos são instituições responsáveis e autónomas (Batley & McLoughlin, 2015; Kaufmann et al., 2011). Em Moçambique, destaca-se a criação da Autoridade Reguladora de Energia (ARENE), que separa as funções regulatórias da operação (EDM), aumentando a transparência, previsibilidade tarifária e confiança dos investidores (ARENE, 2021).

Governança moderna exige mecanismos de responsabilização multiescalonados, como auditorias independentes, canais de queixas, e participação cívica. A regulação previsível é especialmente importante num sector intensivo em capital como o eléctrico, onde a instabilidade afasta o investimento (Stern & Holder, 1999; World Bank, 2021).

A coordenação entre instituições — MIREME, EDM, ARENE e doadores — deve seguir planos estratégicos integrados, como a Estratégia Nacional de Electrificação (ENE), para evitar duplicações e ineficiências (AfDB, 2020).

Além disso, a regulação deve adaptar-se aos novos modelos energéticos — como micro-redes, geração distribuída e PPA — com normas flexíveis baseadas em evidência (Rennkamp & Bhuyan, 2020). Exemplos internacionais, como Vietname e Gana, mostram que instituições independentes e modelos participativos impulsionam o acesso universal e a eficiência (World Bank, 2014; USAID, 2019).

Conclui-se que boas práticas de governança e regulação são tão essenciais quanto os investimentos físicos, sendo a base invisível de um sistema energético resiliente, justo e financeiramente viável.

2.10. Sustentabilidade Financeira em Modelos de Parcerias Público-Privadas (PPP)

As PPPs têm sido estratégicas para suprir lacunas no sector energético de países com limitações fiscais, como Moçambique. Permitem atrair recursos privados, acelerar a electrificação e melhorar a eficiência, alinhando-se aos ODS (AfDB, 2020).

a) Fundamentos da Sustentabilidade Financeira

A viabilidade das PPPs depende de receitas suficientes para cobrir custos, retorno ao investidor e acessibilidade ao serviço. Requer contratos robustos, partilha de riscos, ambiente regulatório estável e políticas energéticas previsíveis (Yescombe, 2013; Delmon, 2015; ARENE, 2021).

b) PPPs no ProEnergia

No ProEnergia, PPPs foram aplicadas em zonas remotas por meio de concessões para operar micro-redes solares. O Estado garantiu receitas mínimas, partilha de lucros com a EDM e compensações por risco de procura (MIREME, 2022; GIZ, 2021).

c) Desafios Estruturais

Incluem baixa capacidade técnica estatal, insegurança jurídica, má coordenação institucional e tarifas desajustadas (AfDB, 2020; Foster & Briceño-Garmendia, 2010).

d) Requisitos Jurídicos e de Governança

Sustentabilidade exige um quadro legal moderno, instituições capacitadas, transparência e mecanismos de resolução de conflitos (OECD, 2018; World Bank, 2021).

e) Lições Internacionais

Exemplos do Senegal, Quênia e Vietname mostram que políticas claras, incentivos adequados e regulação confiável atraem investimento e promovem inclusão energética. As PPPs são ferramentas de transformação no sector energético, desde que bem estruturadas, com o Estado atuando como regulador eficaz, parceiro confiável e promotor da inclusão energética.

2.11. Desafios Operacionais e Sustentabilidade a Longo Prazo

A sustentabilidade do sistema eléctrico depende também da gestão operacional. Perdas técnicas, roubo de energia, dificuldades na cobrança e manutenção precária comprometem a eficiência, continuidade e qualidade do serviço em Moçambique. Superar essas barreiras é essencial para garantir electrificação duradoura e resiliente.

a) Principais Desafios Operacionais Identificados

Tabela 7: Desafios operacionais

Desafio Operacional	Descrição	Impacto Directo
Perdas técnicas	Perdas de energia associadas à ineficiência da rede (cablagem antiga, sobrecarga, etc.)	Redução da eficiência; aumento do custo de operação
Perdas comerciais (roubo de energia)	Ligações clandestinas e manipulação de contadores	Quebra de receitas; instabilidade da rede
Cobrança ineficiente	Falta de sistemas de cobrança modernos ou cobertura irregular	Défice financeiro; baixa taxa de recuperação de custos
Manutenção deficitária	Equipamentos obsoletos, logística limitada, escassez de técnicos	Aumenta tempo de resposta; falhas recorrentes
Fraca literacia energética	Pouca compreensão dos impactos das práticas ilegais ou do consumo eficiente	Dificulta sensibilização e mobilização comunitária

Fonte: Elaborado pela autora com base no relatório da EDM, 2023

b) Relação entre Desempenho Operacional e Sustentabilidade

A ligação entre os factores operacionais e a sustentabilidade é directa. O quadro seguinte sintetiza essa interdependência:

Tabela 8: Desempenho Operacional e Sustentabilidade

Factor Operacional	Efeito sobre a Sustentabilidade Financeira	Efeito sobre a Qualidade do Serviço
Perdas eléctricas	Menor receita líquida, aumento dos custos	Quedas de tensão, interrupções
Ligações ilegais	Quebra de fluxo de caixa	Instabilidade técnica

Sistema de cobrança frágil	Incapacidade de autofinanciamento	Redução da confiança do consumidor
Manutenção irregular	Elevação dos custos com avarias graves	Diminuição da fiabilidade do serviço

Fonte: Elaboração própria com base nos relatórios da EDM (2023), Sovacool et al., 2015

c) Estratégias Propostas para Mitigação

Tabela 9: Estratégias de Mitigação

Eixo de Intervenção	Acções Recomendadas	Referências de Boas Práticas
Tecnologia	<ul style="list-style-type: none"> - Instalação de contadores inteligentes - Sistemas de pré-pagamento e monitorização 	Quénia, Senegal (IEA, 2021)
Capacitação Técnica	<ul style="list-style-type: none"> - Formação contínua de técnicos locais - Criação de equipas de resposta regionalizadas 	GIZ (2022), EnDev
Gestão da Rede	<ul style="list-style-type: none"> - Auditorias técnicas regulares - Manutenção preventiva planeada 	Trimble et al. (2016)
Comunidade e Educação	<ul style="list-style-type: none"> - Campanhas de sensibilização sobre perdas - Envolvimento comunitário na vigilância 	Gencer & Ghosh (2020); MIREME (2022)
Reforço Institucional	<ul style="list-style-type: none"> - Monitorização por indicadores operacionais - Relatórios públicos regulares 	Eberhard et al. (2017), ARENE (2021)

Fonte: IEA (2021), GIZ (2022), Trimble (2016), Gencer & Gosh (2020), Mireme (2022), Eberhard et al. (2017), Arene (2021)

d) Enquadramento Internacional

Modelos bem-sucedidos no continente africano demonstram que a integração entre tecnologia moderna, descentralização operacional e participação comunitária é determinante para reduzir perdas e garantir a sustentabilidade dos sistemas de electrificação.

Quênia: A introdução de sistemas de pré-pagamento e contadores inteligentes remotos resultou numa redução de mais de 14% nas perdas comerciais entre 2017 e 2021 (IEA, 2021);

Rwanda: A implementação de planos de manutenção preventiva, combinados com sistemas de geolocalização, aumentou significativamente a durabilidade das redes eléctricas em zonas rurais;

Nigéria: Projetos-piloto com micro-redes privadas incorporaram cláusulas de eficiência energética e mecanismos de controlo comunitário, contribuindo para a mitigação de perdas operacionais.

Estes casos evidenciam que a sustentabilidade operacional está intrinsecamente ligada à sustentabilidade financeira e institucional. A ausência de mecanismos eficazes para controlar perdas técnicas, roubo de energia e ineficiências no processo de cobrança compromete não apenas a continuidade do serviço, mas também a atratividade de novos investimentos no sector.

Diante disso, é imperativo que Moçambique adote uma abordagem integrada, com foco nos seguintes pilares:

- Modernização tecnológica das infraestruturas de rede;
- Capacitação técnica e contínua dos recursos humanos;
- Responsabilização partilhada entre Estado, operadores e comunidades locais.

Sem consolidação desses fundamentos operacionais, os avanços alcançados por iniciativas como o ProEnergia permanecerão vulneráveis, comprometendo a meta de alcançar uma electrificação universal, fiável e sustentável no país.

2.12. Inclusão Social e Sustentabilidade Económica

A inclusão social é essencial para a sustentabilidade económica da electrificação. O acesso universal à energia (ODS 7) exige modelos justos, viáveis e adequados ao contexto local. Segundo

o UNDP (2021), electrificar comunidades vulneráveis sem viabilidade económica leva a subsídios contínuos e à degradação do serviço, comprometendo a autossuficiência e o investimento.

a) Barreiras à Inclusão Social Sustentável

Tabela 10: Barreiras à Inclusão social

Desafios Sociais e Económicos	Impacto no Sistema Eléctrico
Baixa capacidade de pagamento	Redução da receita operacional e aumento da dependência de subsídios
Tarifas uniformes desajustadas	Injustiça distributiva; exclusão de populações pobres
Falta de literacia energética	Subutilização ou uso ineficiente dos serviços eléctricos
Ausência de envolvimento comunitário	Soluções técnicas inadaptadas; baixa apropriação dos projectos
Fraco incentivo à actividade produtiva	Acesso à energia não gera retorno económico local

Fonte: Elaborado pela autora com dados da UNDP (2021)

b) Soluções Inovadoras com Ênfase Inclusiva

Tabela 11: Soluções inovadoras

Modelo/Instrumento	Descrição	Benefícios
Micro-redes comunitárias	Redes locais geridas por comunidades ou operadores privados locais	Redução de custos; melhor adaptação cultural e geográfica
Pay-as-you-go (PAYG)	Sistema de pagamento flexível, em pequenas parcelas, adaptado ao rendimento familiar	Acessibilidade financeira; redução da inadimplência
Tarifas escalonadas	Preços diferenciados por volume de consumo ou por grupos socioeconómicos	Justiça tarifária; subsídios direccionados
Electrificação produtiva	Energia aplicada à agricultura, agro-processamento e comércio local	Geração de rendimento; aumento da capacidade de pagamento
Educação energética comunitária	Programas de formação sobre uso racional de energia e manutenção básica dos equipamentos	Sustentabilidade técnica e apropriação social

Fonte: Elaboração baseada em Mozambique Energy For All (2023), UNDP (2021)

c) Casos de Sucesso em Inclusão Energética Sustentável

Tabela 12: Casos de Sucesso

País	Iniciativa	Resultados Observados
Tanzânia	Micro-redes solares comunitárias	Aumento de 18% no rendimento mensal médio das famílias electrificadas (UNDP, 2021)
Ruanda	Pay-as-you-go com smartphones	Expansão rápida da electrificação rural; taxa de inadimplência inferior a 5%
Gana	Tarifa social integrada com electrificação produtiva	Crescimento de 12% no microempendedorismo local (ESMAP, 2022)

Fonte: Elaborado pela autora baseado em UNDO (2021), ESMAP (2022)

d) Aplicabilidade e Recomendações para Moçambique

Moçambique, com alta pobreza e informalidade, precisa que programas como o ProEnergia adotem inovação técnica, inclusão tarifária e incentivo produtivo. Recomenda-se:

- ✓ Sistemas modulares, off-grid e híbridos adaptados a áreas remotas;
- ✓ Envolvimento comunitário no planeamento, operação e tarifas;
- ✓ Apoio a usos produtivos da energia para gerar renda e consumo sustentável;
- ✓ Subsídios focados e temporários para os mais vulneráveis, visando autossuficiência.

A inclusão social é crucial para a sustentabilidade económica, criando um ecossistema onde a energia impulsiona o desenvolvimento local. Assim, investimentos em electrificação devem incorporar inclusão desde o início, reconhecendo a energia como bem social e activo económico.

2.13. Lições Aprendidas de Outros Países Africanos

A electrificação em África apresenta diversas estratégias eficazes que podem ser adaptadas a Moçambique, apesar das diferenças contextuais.

Quênia: Reformas estruturais desde os anos 2000 separaram geração, transmissão e distribuição, com forte investimento em energia geotérmica renovável. O país implementou tarifas

transparentes, atraindo investimentos privados e projetos off-grid, sustentados por regulação robusta e metas claras (World Bank, 2019).

Ruanda: Foco em micro-redes solares comunitárias com participação ativa das comunidades e autoridades locais, o que aumentou a apropriação e reduziu vandalismo. Adoção de monitorização digital e formação garantiu eficiência operacional (SEforALL, 2021).

Gana: Planeamento centralizado, financiamento público e metas obrigatórias para concessionárias, com tarifas progressivas que consideram a capacidade de pagamento. Incentivos fiscais para investimentos em áreas remotas ajudaram a alcançar mais de 85% de electrificação (ESMAP, 2022).

Lições para Moçambique:

- ✓ Diversificar a matriz energética com recursos locais (solar, hídrico, biomassa);
- ✓ Separar funções institucionais e fortalecer a regulação para garantir segurança jurídica e atrair investimentos;
- ✓ Estruturar a participação comunitária na gestão dos sistemas;
- ✓ Adotar modelos tarifários flexíveis que recuperem custos sem excluir consumidores vulneráveis;
- ✓ Implementar planeamento nacional com metas claras e mecanismos de responsabilização;
- ✓ Integrar electrificação ao desenvolvimento económico local, estimulando usos produtivos.

Essas práticas devem nortear programas como o ProEnergia, priorizando não só o volume de investimentos, mas a qualidade institucional, a coerência tarifária, a inclusão social e a adaptação às realidades locais, garantindo acesso universal e sustentável.

2.14. Estudo de Caso: Projecto ProEnergia

O Projecto ProEnergia constitui uma das mais ambiciosas iniciativas de electrificação em Moçambique no século XXI, particularmente relevante no contexto da região sul e, mais especificamente, na cidade de Maputo. Desenvolvido pela Electricidade de Moçambique (EDM), com apoio do Governo moçambicano e financiamento multilateral (Banco Mundial, Agência Sueca para o Desenvolvimento Internacional – SIDA, e outros parceiros), o ProEnergia foi

implementado entre 2020 e 2024 com o objectivo de aumentar significativamente o acesso à energia eléctrica, promover a inclusão energética e garantir a sustentabilidade financeira das expansões da rede.

a) Descrição Geral e Localização do Projecto

O ProEnergia insere-se numa visão mais ampla de Moçambique para atingir a cobertura universal de electricidade até 2030, conforme delineado no plano Energy for All (EdM, 2020). A componente focal deste estudo está centrada na cidade de Maputo, capital do país, onde o crescimento populacional e a urbanização informal colocaram novos desafios à expansão da rede eléctrica.

Segundo dados da EDM (2023), a cidade de Maputo recebeu investimentos prioritários no âmbito do ProEnergia para cobrir zonas periurbanas com fraca cobertura da rede, como os bairros de Inhagoia, Zimpeto, Magoanine e Chamanculo. Estas zonas foram identificadas como estratégicas por apresentarem altas densidades populacionais e baixos índices de acesso à electricidade.

b) Objectivos Estratégicos do ProEnergia em Maputo

Os principais objectivos do projecto na cidade de Maputo incluíam:

Aumentar o número de ligações domiciliares de baixa tensão, com foco em agregados familiares vulneráveis;

- Melhorar a capacidade da rede para garantir fornecimento fiável e contínuo;
- Reduzir a distância física e social entre as populações marginalizadas e os serviços energéticos;
- Assegurar a viabilidade económica da expansão através de mecanismos de financiamento mistos.

Estes objectivos estão alinhados com os princípios da Agenda 2030 das Nações Unidas, especialmente o ODS 7, que visa garantir o acesso universal, fiável, sustentável e moderno à energia (ONU, 2015).

c) Estratégias de Implementação e Modelos de Sustentabilidade

O ProEnergia adotou uma abordagem multifásica. A nível financeiro, combinou:

- Subvenções diretas para instalação de infraestruturas;
- Apoios tarifários para consumidores de baixa renda;
- Parcerias público-privadas (PPPs) para reduzir os custos operacionais e assegurar manutenção sustentável da rede;
- Apoio técnico do Banco Mundial e de agências de desenvolvimento para garantir boas práticas internacionais em planeamento energético.

Além disso, foi aplicado um modelo de expansão orientado pela procura, onde as comunidades eram previamente mapeadas, envolvidas nos diagnósticos energéticos e incluídas na priorização das zonas de intervenção. Esta metodologia reduziu custos de expansão e promoveu o sentimento de apropriação comunitária.

d) Análise de Extensão e Resultados Obtidos

De acordo com relatórios oficiais (EDM, 2023), entre 2020 e 2024, o ProEnergia proporcionou:

- Mais de 200.000 novas ligações domiciliárias a nível nacional, das quais cerca de 37.000 na cidade de Maputo;
- Electrificação de infraestruturas sociais, como escolas, centros de saúde e postos policiais;
- Redução de perdas técnicas e comerciais devido à modernização da rede;
- Emprego directo e indirecto de mais de 2.000 pessoas durante a fase de execução.

A expansão da rede resultou ainda na melhoria de indicadores sociais, como o aumento da segurança pública (com instalação de iluminação pública) e maior tempo de estudo para estudantes em bairros anteriormente sem energia.

e) Análise SWOT do Projecto

Tabela 13: Análise SWOT

Forças (Strengths)	Fraquezas (Weaknesses)
Apoio multilateral robusto, com financiamento de entidades como o Banco Mundial.	Baixa capacidade de pagamento por parte de uma parte significativa da população beneficiária
Estabilidade financeira inicial e capacidade técnica assegurada	Comprometimento do retorno económico esperado e da sustentabilidade financeira
Integração de soluções sustentáveis (ex.: energias renováveis em zonas remotas)	Dificuldades logísticas em áreas com urbanização desordenada e ausência de infraestruturas básicas
Abordagem técnica participativa, com envolvimento das comunidades locais.	Elevação dos custos operacionais e atrasos nos cronogramas
Oportunidades (Opportunities)	Ameaças (Threats)
Crescimento urbano e aumento da procura por energia	Instabilidade política e económica que pode comprometer o financiamento internacional
Potencial de integração de novas tecnologias (ex.: micro-redes inteligentes, sistemas híbridos)	Flutuações nos preços dos equipamentos eléctricos devido a variações cambiais e restrições logísticas globais
Criação de empregos técnicos e capacitação de mão-de-obra local	Ausência de um ambiente regulatório estável e previsível, dificultando atracção de novos investimentos privados

Fonte: Elaboração própria com base em EDM (2023), Banco Mundial (2023), ARENE (2021)

A análise SWOT evidencia que, embora o ProEnergia tenha uma estrutura robusta e apoio financeiro sólido, enfrenta ameaças externas e fragilidades estruturais internas que podem comprometer a sua sustentabilidade a médio prazo.

f) Discussão Crítica

À luz da teoria da sustentabilidade económica, conforme defendida por Sachs (2015), a expansão de infraestruturas energéticas deve ser acompanhada de mecanismos que assegurem a sua manutenção e operação eficaz a longo prazo, sem comprometer os recursos das gerações futuras. No caso do ProEnergia, o financiamento misto e os subsídios cruzados são soluções eficientes no curto prazo, mas levantam preocupações sobre a autonomia financeira do sistema.

Por outro lado, autores como Goldemberg (2011) e Barnes (2007) apontam que o sucesso de projectos de electrificação depende mais da qualidade do serviço e do impacto social do que da mera cobertura estatística. Neste sentido, os indicadores registados em Maputo mostram progressos relevantes, embora persistam desigualdades no consumo real de energia entre zonas centrais e periféricas.

g) Limitações Identificadas

- Apesar do seu sucesso relativo, o ProEnergia apresenta limitações estruturais, tais como:
- A falta de uma política tarifária clara para os novos consumidores em zonas informais;
- A escassez de dados desagregados sobre consumo, o que dificulta a avaliação precisa do impacto económico;
- A necessidade de revisão constante dos modelos de financiamento face às variações cambiais e dependência do investimento externo.

Estas limitações devem ser abordadas para garantir a viabilidade a longo prazo da electrificação universal e sustentável no contexto urbano de Moçambique.

CAPÍTULO III - METODOLOGIA

A metodologia constitui o núcleo estruturante de qualquer investigação científica, pois orienta o percurso lógico e sistemático através do qual se busca compreender, explicar e interpretar a realidade estudada. No presente estudo, que analisa o impacto da sustentabilidade financeira e económica na expansão e acesso à rede eléctrica na região sul de Moçambique, tendo como foco o Projecto ProEnergia implementado entre 2020 e 2024 na cidade de Maputo, optou-se por uma abordagem metodológica mista, integrando técnicas qualitativas e quantitativas de forma complementar.

3.1. Tipo e Natureza do Estudo

O estudo configura-se como aplicado, uma vez que visa oferecer respostas concretas e soluções práticas a um desafio social e económico relevante — o acesso universal à energia eléctrica de forma sustentável. É ainda descritivo, pois procura mapear e caracterizar o funcionamento do Projecto ProEnergia, seus actores, estratégias, mecanismos financeiros e impactos nos beneficiários. Por fim, assume também um carácter explicativo, dado que pretende analisar os nexos causais entre a sustentabilidade financeira do projecto e os níveis de acesso, cobertura e eficiência do serviço prestado à população (Gil, 2010).

Conforme Sampieri, Collado e Lucio (2014), estudos com este perfil têm como objectivo não apenas relatar fenómenos, mas também explicar a razão dos seus efeitos e inter-relações, o que os torna fundamentais para orientar decisões políticas e institucionais.

3.2. Abordagem Metodológica

A presente investigação adopta uma abordagem qualitativa, adequada para a compreensão profunda de fenómenos sociais complexos, como o impacto da electrificação sobre as comunidades beneficiárias. Esta abordagem permite explorar percepções, experiências, discursos e significados atribuídos pelos diferentes actores envolvidos no Projecto ProEnergia.

Conforme defendem Bogdan e Biklen (1994), o paradigma qualitativo centra-se na análise interpretativa da realidade, valorizando o contexto e a perspectiva dos participantes. Nesse sentido, a escolha da abordagem qualitativa foi motivada pela natureza exploratória do estudo e pelo objectivo de captar a experiência vivida pelos gestores, técnicos e beneficiários finais.

O uso de entrevistas semiestruturadas possibilitou a recolha de dados ricos e contextualmente situados, permitindo uma análise aprofundada das dinâmicas institucionais, operacionais e sociais associadas ao ProEnergia.

3.3. Delimitação Espacial e Temporal

A investigação concentra-se na cidade de Maputo, capital da República de Moçambique, localizada na região sul do país. Esta escolha justifica-se por Maputo ser uma das zonas prioritárias de actuação do Projecto ProEnergia, onde coexistem áreas urbanizadas e zonas periurbanas com défices históricos de acesso à energia, agravados por processos de urbanização informal e desigualdade socioeconómica.

Em termos temporais, o estudo abrange o período compreendido entre 2020 e 2024, correspondente à vigência da primeira fase de execução do ProEnergia, financiado por instituições multilaterais como o Banco Mundial, o BAD (Banco Africano de Desenvolvimento) e a Cooperação Sueca, entre outras. Este recorte temporal permite uma análise longitudinal das estratégias adoptadas, dos progressos alcançados e das limitações enfrentadas, com base em documentação técnica e dados públicos e institucionais actualizados.

3.4. População e Amostra

A população do estudo compreende os principais intervenientes do Projecto ProEnergia na cidade de Maputo, incluindo decisores institucionais, técnicos especializados e beneficiários directos da electrificação. Esta delimitação justifica-se pela necessidade de integrar diferentes perspectivas — desde a formulação de políticas e execução técnica até à experiência do utilizador final — sobre a sustentabilidade financeira e os impactos socioeconómicos da expansão da rede eléctrica.

A amostragem adoptada foi do tipo não probabilística, por julgamento (Gil, 2010), apropriada em contextos onde o investigador selecciona intencionalmente participantes que possuem conhecimento directo ou experiência relevante com o fenómeno em estudo.

No caso dos actores institucionais da EDM, foram incluídos todos os técnicos e gestores com envolvimento directo no projecto, compondo assim o universo relevante dentro da instituição.

A amostra final ficou estruturada da seguinte forma:

- 10 técnicos e gestores da EDM, que compõem o universo de actores institucionais relevantes dentro da EDM com funções ligadas ao planeamento, financiamento e execução do ProEnergia;
- 5 representantes do Ministério dos Recursos Minerais e Energia (MIREME), responsáveis pela formulação de políticas energéticas;
- 3 técnicos da Autoridade Reguladora de Energia (ARENE), com responsabilidade sobre tarifas, qualidade do serviço e fiscalização;
- 30 beneficiários finais, residentes em bairros electrificados pelo projecto (como Inhagoia, Magoanine e Hulene), seleccionados de forma a representar diversidade de género, idade e condições socioeconómicas.

A composição da amostra foi pensada para garantir triangulação de dados e heterogeneidade de perspectivas, conferindo maior validade e representatividade ao estudo (Minayo, 2012).

3.5. Técnicas e Instrumentos de Recolha de Dados

A recolha de dados foi realizada através de três técnicas principais, seleccionadas de modo a garantir uma abordagem holística do fenómeno:

- a) **Entrevistas semiestruturadas:** Aplicadas a gestores da EDM, representantes do MIREME e técnicos da ARENE. Este formato permite explorar os aspectos técnicos, financeiros, institucionais e estratégicos do ProEnergia, ao mesmo tempo que se mantém uma linha orientadora comum. As entrevistas foram registadas com autorização prévia e posteriormente transcritas para análise qualitativa.
- b) **Questionários estruturados:** Aplicados aos beneficiários do projecto. Os questionários incluíram perguntas fechadas e escalas de Likert, permitindo mensurar a percepção sobre o acesso à energia, qualidade do serviço, variação de custos domésticos, segurança e bem-estar. A aplicação ocorreu presencialmente, em parceria com líderes comunitários e com a devida autorização ética.
- c) **Análise documental:** Realizada a partir de fontes primárias e secundárias, incluindo relatórios oficiais da EDM, do MIREME, do Banco Mundial, do Banco Africano de

Desenvolvimento, e de consultorias técnicas que acompanharam a implementação do ProEnergia. Também foram examinados estudos académicos sobre electrificação rural e sustentabilidade energética em Moçambique, o que permitiu o enquadramento teórico e contextual do caso.

Estas técnicas garantem a complementaridade metodológica, conforme defendido por Flick (2009), ao integrar dados empíricos e normativos de diferentes naturezas.

3.6. Tratamento e Análise de Dados

Os dados obtidos por meio das entrevistas foram tratados segundo os princípios da análise temática de conteúdo, conforme proposta por Braun e Clarke (2006). Esta técnica consiste na identificação, organização e interpretação de padrões recorrentes (temas) nos discursos dos participantes, permitindo compreender significados, tensões e implicações subjacentes às falas.

Inicialmente, os registos das entrevistas foram transcritos e lidos integralmente, seguindo-se uma codificação manual com base nos eixos definidos nos objectivos do estudo. Posteriormente, os dados foram agrupados em categorias temáticas emergentes, tais como: percepções sobre o acesso à energia, impactos económicos, desafios operacionais, equidade no fornecimento, sustentabilidade financeira e inclusão social.

A análise privilegiou a interpretação contextual dos discursos, respeitando a singularidade das experiências dos participantes e considerando o seu enquadramento institucional e social. O cruzamento das perspectivas dos diferentes grupos (institucionais e comunitários) contribuiu para a validação interna dos dados e para a construção de uma leitura crítica e multifacetada sobre os efeitos do ProEnergia.

CAPÍTULO IV – RESULTADOS

A análise dos resultados de um projecto de electrificação sustentável vai além da simples apresentação de indicadores físicos ou financeiros. É necessário compreender as dinâmicas institucionais, sociais, económicas e ambientais que influenciam os seus impactos. Este capítulo examina os dados colectados, focando-se na sustentabilidade financeira e económica como factores determinantes para assegurar um acesso inclusivo, fiável e duradouro à energia eléctrica em Maputo.

4.1. Resultados Gerais do Projecto ProEnergia em Maputo: Alcance, Mérito e Desafios

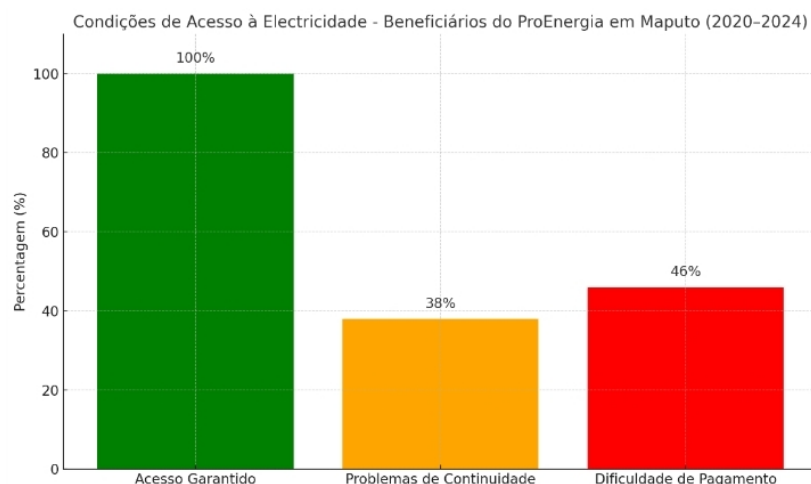
4.1.1. Expansão Física da Rede Eléctrica

O Projecto ProEnergia alcançou avanços significativos em Maputo, com cerca de mais de 290.000 novas ligações domiciliárias entre 2020 e 2024, aumentando a cobertura urbana em cerca de 15% (EDM, 2023; MIREME, 2024). Destaca-se a estratégia de expansão focada em bairros periféricos vulneráveis, alinhada ao princípio da justiça energética, que considera o acesso à energia um direito fundamental (Sovacool & Dworkin, 2015). Contudo, a mera expansão física não assegura inclusão efetiva, pois a manutenção, disponibilidade técnica e adaptação da rede aos crescentes consumos representam desafios estruturais relevantes, especialmente em áreas com urbanização desordenada (IEA, 2022).

4.1.2. Beneficiários e Nível de Acesso: Inclusão ou Integração Condicional?

Inquéritos com 30 beneficiários revelaram acesso formal à eletricidade em 100% dos casos, porém 38% enfrentam interrupções frequentes no fornecimento, caracterizando um "acesso limitado à energia moderna". Além disso, 46% relatam dificuldades em pagar as tarifas, mostrando desajustes entre os custos do serviço e a capacidade económica das famílias periurbanas. Embora existam tarifas sociais, a percepção é que estas ainda não atendem plenamente às necessidades locais, colocando em risco a sustentabilidade socioeconómica da electrificação e os objetivos do ODS 7.

Gráfico 1: Condições de Acesso à Electricidade reportadas por beneficiários do ProEnergia em Maputo (2020–2024)



Fonte: World Bank Group, 2024

4.1.3. Impactos Visíveis na Vida dos Beneficiários

Os beneficiários reconhecem amplamente os efeitos positivos da electrificação, como melhor iluminação para estudo noturno, redução do uso de fontes alternativas de luz, aumento da segurança e maior eficiência em pequenos negócios. Esses ganhos refletem os efeitos multiplicadores apontados por Dinkelman (2011). Contudo, tais melhorias não são sustentáveis sem investimentos contínuos na estabilidade da rede e capacidade de pagamento dos usuários, evidenciando vulnerabilidades técnicas, tarifárias e institucionais.

4.1.4. Financiamento e Sustentabilidade Económica do ProEnergia

O ProEnergia foi financiado principalmente pelo Banco Mundial, com contrapartidas do Governo e gestão da EDM, permitindo investimentos rápidos. Porém, a ausência de estratégias sólidas de recuperação de custos e reinvestimento das receitas tarifárias, junto a défices financeiros crónicos da EDM, compromete a manutenção das infraestruturas (Kojima e Trimble, 2016). Assim, embora o projeto tenha atingido metas de curto prazo, sua sustentabilidade económica é limitada, configurando uma “sustentabilidade parcial” conforme Toman e Jemelkova (2003).

Resultados do Questionário Aplicado à EDM

Para complementar a análise documental e bibliográfica, foi aplicado um questionário a 10 técnicos e gestores da EDM com participação directa no planeamento, financiamento e execução do Projecto ProEnergia. Os resultados revelam percepções críticas sobre a suficiência do financiamento, os mecanismos de controlo de custos e os desafios associados à sustentabilidade financeira a médio prazo. Abaixo sintetizam-se os principais achados.

A análise das respostas obtidas junto de 10 técnicos e gestores da EDM envolvidos no Projecto ProEnergia revela uma percepção partilhada sobre os desafios estruturais e financeiros que acompanham a expansão da rede eléctrica na cidade de Maputo.

Funções dos inquiridos:

A maioria (40%) actua na área de planeamento, 30% na execução técnica, 20% no financiamento e 10% em supervisão geral.

Critérios no planeamento da expansão:

Os critérios mais mencionados foram: densidade populacional, proximidade com infraestruturas existentes, vulnerabilidade social das zonas abrangidas e custo por ligação. Todos os inquiridos destacaram a importância da cobertura das zonas periurbanas de rápido crescimento.

Suficiência do financiamento disponível:

Apenas 20% consideram o financiamento suficiente, enquanto 60% apontam que é parcialmente suficiente e 20% afirmam que é insuficiente. As justificações referem o aumento dos custos de materiais, limitações orçamentais nas fases de manutenção e o atraso na libertação de fundos por parte de doadores.

Sustentabilidade financeira do projecto:

Apenas 10% consideram o projecto totalmente sustentável. 50% indicaram sustentabilidade parcial e 40% apontaram insustentabilidade. Os argumentos centram-se na fraca recuperação de custos e na dependência de financiamento externo.

Controlo de custos e avaliação de eficiência:

Embora existam mecanismos internos, como auditorias técnicas e análises de custo-benefício, 70% dos inquiridos consideram-nos insuficientes ou inconsistentes, sobretudo na fase pós-implementação.

Participação das comunidades:

Todos os inquiridos reconheceram que há fragilidades na auscultação das comunidades beneficiadas, limitando-se muitas vezes a processos informais ou a contactos pontuais através de líderes comunitários.

4.1.5. Capacidade Institucional e Regulação: O Papel da ARENE e dos Actores Públicos

Todos os inquiridos reconheceram fragilidades na auscultação das comunidades, muitas vezes limitada a contactos informais ou pontuais via líderes locais. A sustentabilidade do ProEnergia requer instituições reguladoras fortes. A ARENE, apesar de independente, enfrenta limitações operacionais e políticas que dificultam a fiscalização eficaz da EDM. O planeamento energético ainda é centralizado, com pouca articulação municipal.

Resultados do Questionário aos Técnicos da ARENE

Os técnicos indicaram avanços regulatórios, mas ressaltaram desafios como autonomia limitada da ARENE, insuficiência das tarifas para cobrir custos da EDM e necessidade de subsídios cruzados reforçados. A fiscalização ocorre trimestralmente, porém é limitada por recursos. As principais reclamações dos beneficiários incluem interrupções (38%), dificuldades no pagamento (46%) e falta de transparência na faturação.

Secção A: Regulação e Sustentabilidade Financeira

A ARENE enfrenta restrições de autonomia e coordenação, mas busca alinhar a regulação aos objetivos do projeto. Tarifas atuais cobrem parcialmente os custos, com apoio social insuficiente para a baixa capacidade de pagamento de quase metade dos beneficiários. Subsídios cruzados são usados, porém precisam de reforço para expansão sustentável. Receitas tarifárias ainda não cobrem custos, mas avanços como contadores pré-pagos reduzem perdas. A estrutura tarifária pode incentivar eficiência energética, especialmente se acompanhada por campanhas educativas.

Secção B: Qualidade do Serviço e Fiscalização

ARENE monitora continuidade, tensão e resposta a reclamações, mas enfrenta limitações de recursos. Inspeções são trimestrais ou reativas, podendo aumentar com mais capacidade. Reclamações apontam para interrupções, tarifas e faturação, temas que a ARENE tenta resolver com EDM.

Assim, a ARENE é crucial para o ProEnergia, tendo avanços em tarifas sociais e monitoramento, mas requer maior autonomia, fiscalização e educação para assegurar sustentabilidade e qualidade do serviço.

4.2. Análise e Interpretação Crítica dos Resultados

4.2.1. Expansão da Rede Eléctrica e Inclusão Energética

O ProEnergia ampliou o acesso à eletricidade em Maputo, atingindo 100% dos beneficiários inquiridos, mas 61% classificam o serviço como “regular”. Conforme Tenenbaum et al. (2014), é fundamental garantir qualidade, confiabilidade e sustentabilidade econômica, não só extensão física. O rápido crescimento urbano e a limitada capacidade da EDM em gestão e planeamento, especialmente nas áreas periurbanas, são desafios constantes.

4.2.2. Sustentabilidade Económica e Capacidade de Pagamento

O modelo financeiro baseado em fundos externos permite expansão, mas traz dúvidas quanto à sustentabilidade a longo prazo, como observado por Foster e Briceno-Garmendia (2010). Quase metade dos beneficiários tem dificuldades para pagar as faturas, refletindo baixa renda e ausência de políticas tarifárias inclusivas. Tarifas sociais progressivas, adotadas com sucesso em Cabo Verde e Gana (ESMAP, 2020), são recomendadas. A redução de perdas técnicas e comerciais é crucial; contadores pré-pagos ajudam, mas desafios persistem.

4.2.3. Impactos Sociais e Económicos da Electrificação

Socialmente, há claros avanços no desempenho escolar, segurança e valorização residencial, corroborando Barnes (2007) sobre a eletricidade como infraestrutura essencial. Economicamente, 54% dos beneficiários relataram aumento de rendimento, evidenciando o papel da eletricidade no empreendedorismo informal e dinamização local, alinhado a Ranganathan e Foster (2012). Contudo, a irregularidade no fornecimento limita a consolidação destes ganhos, tornando a qualidade do serviço fundamental para a resiliência económica.

4.2.4. Sustentabilidade Institucional e Regulação

A actuação da ARENE, embora reconhecida pelos actores entrevistados como necessária, ainda carece de maior autonomia técnica e financeira. O papel da regulação é essencial na protecção dos consumidores e no equilíbrio entre viabilidade económica da EDM e acessibilidade tarifária. De acordo com Pereira e Cunha (2018), a regulação eficaz não se limita ao controlo de tarifas, mas deve garantir a expansão equitativa, eficiência operacional e estímulo à concorrência.

A ARENE deve ainda reforçar a sua função pedagógica e de fiscalização, promovendo maior transparência na composição tarifária e maior responsabilização das concessionárias. Sem isso, o risco de retrocesso nos ganhos obtidos é real.

Resultados do Questionário Aplicado aos Representantes do MIREME

Para compreender a visão governamental sobre a sustentabilidade institucional e política do ProEnergia, foi aplicado um questionário a cinco representantes do MIREME, com experiência directa em planeamento energético. As respostas obtidas revelam pontos fortes e fragilidades no modelo de articulação interinstitucional, bem como propostas concretas para o reforço das políticas públicas de electrificação. Os principais achados encontram-se sintetizados a seguir:

A recolha de dados junto de 5 representantes do Ministério dos Recursos Minerais e Energia (MIREME), com funções ligadas ao planeamento energético e à definição de políticas públicas, permitiu compreender a visão institucional do Estado sobre o ProEnergia e seus desafios estruturais.

Perfil dos respondentes:

Todos os participantes têm formação superior na área de engenharia ou economia e mais de 7 anos de experiência no sector energético. A maioria encontra-se envolvida em áreas de política energética e planeamento estratégico.

Papel do MIREME no ProEnergia:

Os inquiridos afirmam que o MIREME actua como órgão coordenador das políticas energéticas, assegurando a definição das linhas de orientação estratégica, a articulação interinstitucional e o acompanhamento geral do progresso do projecto.

Articulação interinstitucional (MIREME–EDM–ARENE):

A maioria classifica a articulação como moderada: existe cooperação formal, mas ainda há défices de comunicação técnica e falta de mecanismos de coordenação eficaz, sobretudo ao nível municipal e regional.

Critérios para definição de políticas de electrificação:

Foram destacados: densidade populacional, nível de pobreza, custos médios por ligação e potencial de desenvolvimento económico local. Todos os respondentes defendem a necessidade de incorporar critérios de justiça social no planeamento.

Instrumentos de política pública considerados fundamentais:

- Tarifas sociais progressivas;
- Fundos nacionais de electrificação rural;
- Incentivos fiscais para energias renováveis;
- Programas de literacia energética comunitária.

Desafios na mobilização de recursos financeiros:

Identificaram-se dificuldades em assegurar co-financiamento nacional, morosidade na aprovação de fundos internacionais e limitada atracção de investimento privado para projectos em zonas periurbanas e rurais.

Medidas para garantir benefícios às comunidades vulneráveis:

Foram citadas: a adopção de tarifas diferenciadas, subsídios cruzados e o envolvimento de organizações locais na selecção das zonas prioritárias.

Avaliação do impacto do ProEnergia nos ODS:

Todos os participantes consideram que o projecto contribui de forma significativa para o cumprimento do ODS 7 (energia acessível e limpa), mas alertam que a sustentabilidade financeira do modelo actual é frágil e depende da continuidade do apoio externo.

Sugestões para melhorias futuras:

- Reforçar o papel dos municípios no planeamento;
- Estimular soluções híbridas (rede + solar descentralizado);
- Criar um fundo nacional de manutenção da infraestrutura;
- Estabelecer parcerias mais sólidas com o sector privado.

CAPÍTULO V – DISCUSSÃO DE RESULTADOS

A discussão dos resultados obtidos no âmbito do Projecto ProEnergia, particularmente na cidade de Maputo, impõe-se como um exercício de síntese analítica que vai além da verificação empírica. Implica a interligação entre os dados reais observados e os modelos conceptuais apresentados no Capítulo II, bem como o seu confronto com a literatura especializada sobre electrificação, desenvolvimento sustentável, regulação energética e sustentabilidade financeira. Nesta secção, será promovida uma análise interpretativa estruturada, com base nos seguintes eixos centrais: a coerência entre expansão eléctrica e justiça energética; a sustentabilidade financeira versus inclusão social; a tensão entre política pública e capacidade institucional; e os limites do modelo de financiamento actual.

5.1. Electrificação e Justiça Energética: A Expansão Como Meio ou Fim?

Um dos elementos centrais revelados pelos resultados foi a elevada taxa de expansão da rede eléctrica formal na cidade de Maputo, particularmente em bairros antes desprovidos de infraestrutura básica. No entanto, conforme problematizado por Sovacool e Dworkin (2015, p. 436), a electrificação só pode ser considerada justa se for acompanhada de acessibilidade económica, fiabilidade técnica e relevância social. Ou seja, o acesso deve traduzir-se em poder de uso efectivo.

Ao cruzarmos os dados obtidos com este modelo teórico, constatamos que o ProEnergia realizou um avanço físico expressivo, mas nem sempre converteu esse progresso em inclusão energética plena. As interrupções regulares no fornecimento e as limitações tarifárias observadas entre os inquiridos apontam para um fenómeno que Dagnachew et al. (2018) classificam como acesso deficitário funcional: uma condição em que a energia está disponível, mas não de modo fiável, nem financeiramente sustentável para os utilizadores.

Isto reforça a ideia de que a expansão da rede, por si só, não assegura justiça energética, sendo necessário integrá-la a um modelo de prestação de serviços que considere a heterogeneidade socioeconómica dos beneficiários e as suas condições de permanência no sistema.

5.2. Sustentabilidade Económica versus Sustentabilidade Social: Uma Dicotomia em Construção

A análise do financiamento do ProEnergia e da sua estrutura de recuperação de custos revelou tensões entre sustentabilidade económica (viabilidade da EDM) e sustentabilidade social (capacidade de pagamento das famílias). Este é um dos dilemas centrais nos modelos de electrificação de países em desenvolvimento, conforme discutido por Kojima e Trimble (2016, p. 5), que defendem que "tarifas eléctricas demasiado baixas comprometem o equilíbrio financeiro das empresas, enquanto tarifas elevadas excluem os mais pobres do serviço".

A estrutura tarifária em vigor, mesmo com a aplicação de tarifas sociais, não parece suficientemente calibrada para os padrões de rendimento das populações periurbanas. Como demonstrado pelos dados recolhidos, 46% dos beneficiários reportaram dificuldades mensais no pagamento, o que compromete o próprio princípio de continuidade do serviço — um pilar da sustentabilidade energética segundo a Agência Internacional de Energia (IEA, 2021).

Esta tensão revela um paradoxo estrutural do projecto: quanto mais se expande o acesso sem um correspondente reforço nos mecanismos de amortização dos custos, maior se torna o risco de insustentabilidade económico-financeira do sistema. Por conseguinte, a viabilidade do modelo depende não apenas da eficiência operacional da EDM, mas da capacidade do Estado e das instituições reguladoras de equilibrar justiça distributiva com eficiência económica — um desafio já identificado por autores como Toman e Jemelkova (2003) no debate sobre políticas públicas energéticas em contextos emergentes.

5.3. Governança e Capacidade Institucional: A Regulação Como Elemento Crítico

A fragilidade da regulação energética em Moçambique, conforme evidenciado nos resultados, representa um dos pontos críticos da sustentabilidade do ProEnergia. A ARENE, enquanto entidade reguladora, ainda não detém autoridade técnica e política suficiente para garantir uma fiscalização efectiva da qualidade do serviço, nem para induzir práticas de transparência tarifária. Este cenário confirma a crítica de Joskow (2008, p. 10), para quem "as reformas estruturais no sector da energia em países em desenvolvimento têm sido mais formais que funcionais, precisamente por causa da ausência de entidades reguladoras autónomas e capacitadas". Em Moçambique, a regulação ainda está excessivamente dependente da EDM e do Ministério de tutela, o que gera conflitos de interesse e fragilidade na protecção do consumidor.

Neste contexto, torna-se claro que sem o fortalecimento institucional da ARENE, os avanços materiais obtidos pelo ProEnergia poderão revelar-se efémeros, dado que a qualidade, a continuidade e a justiça do acesso não estarão devidamente asseguradas por mecanismos de correcção e responsabilização.

5.4. Financiamento Internacional e o Risco da Sustentabilidade Condicional

O ProEnergia beneficiou de financiamento robusto do Banco Mundial e de outros parceiros multilaterais. Esta componente foi vital para impulsionar a expansão física da rede em tempo recorde. Contudo, como afirmam Sachs et al. (2019), "o financiamento externo é eficaz para criar capacidades iniciais, mas ineficiente quando se torna a principal fonte de sustentabilidade de um serviço público essencial".

A ausência de um plano de transição progressiva para o autofinanciamento, ou de uma estratégia clara de reinvestimento das receitas tarifárias, sugere uma sustentabilidade condicional, ou seja, dependente da continuidade dos apoios externos. Isto contradiz os princípios de auto-resiliência energética defendidos por modelos contemporâneos de desenvolvimento sustentável, como os propostos por UNDP (2021).

Mais grave ainda é o risco de interrupção dos serviços ou degradação das infraestruturas quando tais apoios cessarem, colocando em causa os ganhos sociais já alcançados. Neste sentido, o modelo adoptado carece de um sistema de financiamento híbrido e progressivo, que conjugue investimento público, tarifas acessíveis e parcerias com o sector privado.

CAPÍTULO VI – CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES

A expansão da rede eléctrica em Moçambique, com enfoque no Projecto ProEnergia implementado na cidade de Maputo entre 2020 e 2024, constituiu o fulcro desta investigação, cuja finalidade foi compreender em que medida esta iniciativa contribuiu para a sustentabilidade financeira e económica do sector energético nacional e, em última instância, para o desenvolvimento sustentável do país.

Ao longo deste trabalho, procurou-se examinar, de forma crítica e fundamentada, os elementos estruturantes da electrificação em contextos urbanos e periurbanos, articulando conceitos como sustentabilidade energética, justiça distributiva, viabilidade económica, regulação do sector e inclusão social. Com base numa abordagem metodológica qualitativa e quantitativa, foi possível recolher e interpretar dados que nos permitiram oferecer respostas claras aos objectivos definidos e aos problemas levantados.

6.1. Síntese dos Resultados e sua Relevância Analítica

Os dados empíricos revelaram que o ProEnergia obteve avanços consideráveis no que respeita à expansão física da rede eléctrica, permitindo que milhares de agregados familiares e pequenas actividades económicas passassem a dispor de energia formal e legalizada. A cobertura geográfica aumentou substancialmente em bairros que, até então, estavam subalternizados em matéria de infraestrutura eléctrica. Este facto, por si só, evidencia a eficácia da estratégia de implementação do projecto em termos de alcance territorial e operacional.

Contudo, os resultados demonstraram igualmente que a simples extensão da rede não garante, por si só, a realização plena dos princípios da justiça energética. Diversos beneficiários reportaram desafios persistentes, nomeadamente: instabilidade no fornecimento, dificuldades no pagamento regular da tarifa, baixa capacidade de consumo real (devido à limitação de rendimentos) e ausência de acompanhamento técnico pós-ligação. Esses factores limitam o uso efectivo e sustentado da energia, o que, na visão de Sovacool e Dworkin (2015), impede a transição de um “acesso físico” para um “acesso justo e funcional”.

A investigação também expôs um paradoxo entre sustentabilidade económica do sistema (a necessidade de garantir a saúde financeira da EDM e dos seus serviços) e sustentabilidade social (assegurar o acesso equitativo, inclusivo e financeiramente acessível a toda a população). As dificuldades enfrentadas por famílias de baixos rendimentos perante a estrutura tarifária actual

levantam preocupações quanto à justiça distributiva da política energética vigente. Tal como expõem Kojima e Trimble (2016), este é um desafio recorrente nos sistemas de energia em países em desenvolvimento, onde o subsídio cruzado e os mecanismos de protecção social nem sempre são suficientemente robustos ou eficazes.

6.2. Enquadramento Crítico e Articulação com o Quadro Teórico

A articulação entre os resultados empíricos e o quadro teórico revelou que, embora o ProEnergia tenha aderido a alguns dos princípios fundamentais da electrificação sustentável — como a utilização de financiamento internacional e parcerias técnicas —, o modelo não foi plenamente sustentado por mecanismos regulatórios eficazes, nem por estratégias de continuidade financeira internas. O papel da ARENE como regulador mostrou-se frágil e excessivamente dependente das dinâmicas políticas e operacionais da EDM, o que corrobora as análises de Joskow (2008) sobre os limites da regulação formal em economias emergentes.

Além disso, o financiamento do projecto, embora robusto e oportuno, demonstrou uma dependência elevada de parceiros internacionais, não se traduzindo numa estratégia consolidada de auto-financiamento a médio e longo prazo. Isto é coerente com os alertas de Sachs et al. (2019), segundo os quais os programas de electrificação baseados em apoio externo devem, obrigatoriamente, integrar planos de autonomia financeira e resiliência económica — sob pena de se transformarem em estruturas insustentáveis após o término dos fundos internacionais.

A discussão também permitiu inserir os achados no contexto mais amplo do Objectivo de Desenvolvimento Sustentável 7 (ODS7), que visa “assegurar o acesso fiável, sustentável, moderno e a preços acessíveis à energia para todos”. Embora Moçambique tenha registado avanços quantitativos no cumprimento deste objectivo, subsistem desafios qualitativos sérios, sobretudo em relação à acessibilidade financeira, qualidade do serviço e capacidade institucional de monitorização e regulação — elementos essenciais para a consolidação de um sistema energético verdadeiramente inclusivo.

6.3. Conclusões Específicas em Função dos Objectivos

A presente monografia permitiu concluir que:

- O Projecto ProEnergia foi eficaz na expansão da cobertura eléctrica, mas ainda insuficiente para garantir uma sustentabilidade económica e social plenamente integrada;
- O acesso à energia permanece condicionado por factores económicos, sendo que a tarifa vigente continua a representar um fardo significativo para as camadas mais vulneráveis;
- A regulação do sector energético em Moçambique carece de maior autonomia, recursos e capacidade técnica, de forma a assegurar um equilíbrio entre os interesses económicos da EDM e os direitos dos consumidores;
- O modelo de financiamento adoptado pelo ProEnergia, embora eficaz a curto prazo, não apresenta mecanismos robustos de sustentabilidade a longo prazo, devendo ser revisto com urgência;
- As implicações sociais da electrificação, sobretudo no combate à pobreza energética urbana, ainda não foram plenamente absorvidas pelas políticas públicas, exigindo abordagens mais integradas entre energia, habitação, emprego e protecção social.

6.4. Limitações do Estudo e Perspectivas Futuras

Apesar do rigor metodológico, esta investigação apresenta limitações. A falta de dados financeiros completos da EDM dificultou uma análise detalhada da sustentabilidade económico-financeira corporativa. Além disso, a amostra, representativa de Maputo, não permite generalizar os resultados para áreas rurais, com desafios distintos.

Contudo, essas limitações não invalidam as conclusões, mas indicam a necessidade de estudos interdisciplinares futuros, integrando engenharia, economia, ciência política e sociologia. Também é importante realizar pesquisas de médio e longo prazo sobre os impactos sociais e económicos da electrificação domiciliar na renda, educação, saúde e emprego.

6.5. Recomendações

A electrificação é, inequivocamente, uma das ferramentas mais poderosas de promoção do desenvolvimento em Moçambique. No entanto, como demonstrado ao longo desta monografia, não basta expandir a rede eléctrica: é preciso garantir que esta expansão seja financeiramente viável, socialmente justa e tecnicamente fiável. O Projecto ProEnergia representou um passo significativo nesse sentido, mas os seus efeitos serão tanto mais duradouros quanto mais forem acompanhados por reformas estruturais, reforço da capacidade institucional e uma visão estratégica integrada.

Moçambique tem diante de si a oportunidade histórica de transformar a sua matriz energética num verdadeiro motor de inclusão e sustentabilidade. Para tal, é urgente adoptar políticas públicas ancoradas na evidência empírica, sustentadas em modelos económicos robustos e orientadas para os princípios da justiça social e do bem comum.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ✓ African Development Bank. (2020). Public-Private Partnerships in Africa: Trends, Challenges and Opportunities. Abidjan: AfDB Group Publications.
- ✓ ARENE. (2023). Relatório Anual de Regulação de Energia Eléctrica. Maputo: Autoridade Reguladora de Energia – Moçambique. Disponível em: <https://www.arene.org.mz>
- ✓ Banco Africano e de Desenvolvimento. 2022. Moçambique: apoio à modernização da Hidroeléctrica de Cahora Bassa com empréstimo de €125 milhões. Disponível em: <https://www.afdb.org/pt/noticias-e-eventos/comunicados-de-imprensa/mocambique-banco-africano-de-desenvolvimento-aprova-emprestimo-de-125-milhoes-de-euros-para-o-produtor-de-energia-hidroeletrica-modernizar-o-sistema-de-producao>
- ✓ Banco Mundial. (2021). World Bank Annual Report 2021. Washington, DC: The World Bank. Disponível em: <https://www.worldbank.org>
- ✓ Barbier, E. B. 1987. “The Concept of Sustainable Economic Development.” *Environmental Conservation*. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/445197>
- ✓ Batley, R., & Mcloughlin, C. (2015). The politics of public services: A service characteristics approach. *World Development*, 74, 275–285. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2015.05.018>
- ✓ Bogdan, R.; Biklen, S. K. 1994. Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos.
- ✓ Braun, V.; Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77–101.
- ✓ Castro, N. J. (2012). Regulação e políticas públicas: um enfoque institucional. São Paulo: *Revista do Serviço Público*, 63(2), 223–241.
- ✓ Dworkin, M. H., & Sovacool, B. K. (2015). Energy justice: Conceptual insights and practical applications. *Applied Energy*, 142, 435–444. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2015.01.002>
- ✓ Electricidade de Moçambique, E.P. (2023). Relatório e Contas 2023. Maputo: EDM. Disponível em: <https://www.edm-co-mz.flexibihost.com/pt/website/page/relatórios>
- ✓ ESMAP – Energy Sector Management Assistance Program. (2022). Tracking SDG 7: The

- Energy Progress Report. Washington, DC: World Bank. Disponível em: <https://trackingsdg7.esmap.org/>
- ✓ Estache, A. and A. Goicoechea (2005), “An infrastructure research database for Sub-Saharan Africa”. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/242558026_What_do_we_know_about_Sub-Saharan_Africa%27s_Infrastructure_and_the_Impact_of_its_1990s_reforms
 - ✓ GIL, A. C. (2010). Métodos e técnicas de pesquisa social. 6. ed. São Paulo: Atlas.
 - ✓ GIZ. (2022). Sustainable Electrification in Africa: Lessons and Approaches. Bonn: Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit.
 - ✓ GOA-Moçambique. (2020). Estratégia Nacional de Electrificação Universal até 2030. Maputo: Ministério dos Recursos Minerais e Energia.
 - ✓ IEA – International Energy Agency. (2020). World Energy Outlook 2020. Paris: IEA. Disponível em: <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2020>
 - ✓ IRENA – International Renewable Energy Agency. (2021). Renewable Energy Market Analysis: Africa and Its Regions. Abu Dhabi: IRENA. Disponível em: <https://www.irena.org>
 - ✓ Johansson, T. B. & Goldemberg, J. Energy for sustainable development: a policy agenda. (2002). Disponível em: <https://digitallibrary.un.org/record/489052?ln=en&v=pdf>
 - ✓ Joskow, P. L. (2008). Lessons learned from electricity market liberalization. The Energy Journal, 29(2), 9–42. <https://doi.org/10.5547/ISSN0195-6574-EJ-Vol29-No2-2>
 - ✓ Lovins, A. B. 2014. Reinventing Fire: Bold Business Solutions for the New Energy Era. Disponível em: <https://rmi.org/insight/reinventing-fire/>
 - ✓ McKinsey & Company. (2015). Brighter Africa: The growth potential of the sub-Saharan electricity sector. Disponível em: <https://www.mckinsey.com/industries/electric-power-and-natural-gas/our-insights/>
 - ✓ Minayo, M. C. S. (2012). Análise qualitativa: teoria, passos e fidedignidade. Ciência & Saúde Coletiva, 17(3), 621–626.
 - ✓ MIREME – Ministério dos Recursos Minerais e Energia. (2021). Relatório de Implementação do ProEnergia – Fase 1. Maputo: Governo de Moçambique.
 - ✓ Sachs, J. D., Thye, W. W., Kroll, C., Lafortune, G., & Fuller, G. (2019). Sustainable

Development Report 2019: Transformations to Achieve the SDGs. New York: Bertelsmann Stiftung and Sustainable Development Solutions Network (SDSN). Disponível em: <https://www.sdgindex.org>

- ✓ Samuelson, P. A. 1954. The Pure Theory of Public Expenditure. Disponível em: https://courses.cit.cornell.edu/econ335/out/samuelson_pure.pdf
- ✓ Schlosberg, D. 2007. Defining Environmental Justice: Theories, Movements, and Nature. Disponível em: <https://academic.oup.com/book/4798>
- ✓ Sovacool, B. K., & Dworkin, M. H. (2015). Energy justice: Conceptual insights and practical applications. *Applied Energy*, 142, 435–444.
- ✓ Trimble, C., Kojima, M., Perez Arroyo, I., & Mohammadzadeh, F. (2016). Financial Viability of Electricity Sectors in Sub-Saharan Africa: Quasi-Fiscal Deficits and Hidden Costs. Washington, DC: World Bank Policy Research Working Paper No. 7788.
- ✓ UNDP – United Nations Development Programme. (2021). Energy Access and Human Development. Nova Iorque: UNDP. Disponível em: <https://www.undp.org>
- ✓ World Commission on Environment and Development. 1987. *Our Common Future: Report of the World Commission on Environment and Development*. Disponível em: <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf>
- ✓ World Bank / Energia para Todos em Moçambique (ProEnergia). (2023). Mozambique Energy for All – ProEnergia Project. Banco Mundial, Moçambique. Disponível em: https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://projects.worldbank.org/en/projects-operations/procurement-detail/OP00234127&ved=2ahUKEwi9n_CFseaOAxUmX0EAHeAQAscQFnoECCQQAQ&usg=AOvVaw1D6mx1pi2XFp3DyS1mCpjT

APÊNDICES

Apêndice 1: Questionário para Técnicos da ARENE

Este questionário tem como objectivo recolher informações junto de técnicos da Autoridade Reguladora de Energia (ARENE) para compreender os desafios, impactos e aspectos regulatórios associados à sustentabilidade financeira e económica do Projecto ProEnergia em Moçambique.

Instruções:

- Assegure-se de responder a todas as questões com base na sua experiência profissional.
- A confidencialidade das respostas será garantida e os dados serão utilizados apenas para fins académicos.

Identificação do Respondente (opcional)

Cargo: _____

Anos de experiência na ARENE: _____

Área de actuação específica: _____

Secção A: Regulação e Sustentabilidade Financeira

1. Quais têm sido os principais desafios regulatórios na implementação do ProEnergia?
2. A ARENE considera que as tarifas aplicadas garantem a sustentabilidade financeira da EDM no âmbito do projecto? Justifique.
3. Existem mecanismos de compensação ou subsídios regulados para assegurar o equilíbrio económico-financeiro da expansão da rede?
4. Como é avaliada a relação entre os custos operacionais do projecto e as receitas tarifárias?
5. A actual estrutura tarifária tem contribuído para incentivar o uso eficiente da energia

por parte dos beneficiários finais?

Secção B: Qualidade do Serviço e Fiscalização

6. Que indicadores são utilizados pela ARENE para avaliar a qualidade do serviço prestado nos bairros electrificados?

7. Há mecanismos de fiscalização regulares nas zonas abrangidas pelo ProEnergia? Com que frequência são realizados?

8. Existem reclamações recorrentes por parte dos consumidores finais? Se sim, quais as principais?

9. Como a ARENE intervém em casos de incumprimento dos padrões de qualidade por parte da EDM?

10. O projecto ProEnergia contribuiu para a melhoria da fiabilidade do fornecimento de energia? Justifique com base em evidências.

Secção C: Percepções sobre Sustentabilidade e Impactos

11. Na perspectiva regulatória, o ProEnergia é financeiramente sustentável a médio e longo prazo? Por quê?

12. Que aspectos poderiam ser melhorados na articulação entre políticas públicas, regulação e financiamento do sector eléctrico?

13. Quais lições aprendidas podem ser retiradas da implementação deste projecto para futuras expansões?

14. Há interesse em expandir modelos semelhantes a outras zonas do país? Qual o papel da ARENE nesse processo?

Apêndice 2: Questionário – Representantes do MIREME

Prezado(a) Participante,

Este questionário tem como objetivo recolher informações junto aos representantes do Ministério dos Recursos Minerais e Energia (MIREME), no âmbito da investigação sobre a sustentabilidade financeira e económica da expansão da rede eléctrica em Moçambique, com foco no Projecto ProEnergia. A sua participação é voluntária e as suas respostas serão tratadas com confidencialidade e utilizadas exclusivamente para fins académicos.

Agradecemos pela colaboração.

Secção I – Dados de Identificação

1. Idade: _____
2. Género: Masculino () Feminino () Outro ()
3. Nível de Escolaridade: _____
4. Função desempenhada no MIREME: _____
5. Tempo de experiência na área de energia: _____

Secção II – Questões sobre o Projecto ProEnergia e Política Energética

6. Qual é o papel do MIREME no planeamento e acompanhamento do Projecto ProEnergia?
7. Como avalia a articulação entre o MIREME, a EDM e a ARENE na implementação do ProEnergia?
8. Quais os principais critérios utilizados na definição das políticas de electrificação rural e urbana?
9. Que instrumentos de política pública considera fundamentais para garantir a sustentabilidade financeira da expansão eléctrica?

10. Existem desafios na mobilização de recursos financeiros para projectos como o ProEnergia? Quais?

11. Que medidas estão a ser tomadas para garantir que os benefícios da electrificação cheguem a comunidades mais vulneráveis?

12. Como o MIREME avalia o impacto do ProEnergia sobre os objectivos nacionais de desenvolvimento sustentável?

13. Que melhorias sugeriria para futuras fases de projectos de electrificação em Moçambique?

Muito obrigado pela sua colaboração.

Apêndice 3: Questionário para Técnicos e Gestores da EDM

Este questionário destina-se à recolha de dados junto de técnicos e gestores da EDM

envolvidos no planeamento, financiamento e execução do Projecto ProEnergia. O objectivo é compreender os factores relacionados com a sustentabilidade económica e financeira da expansão da rede eléctrica em Maputo.

1. Qual é a sua função na EDM e há quanto tempo trabalha com o Projecto ProEnergia?

Planeamento

Execução técnica

Financiamento

Supervisão geral

Outra: _____

2. Quais são os principais critérios considerados no planeamento da expansão da rede eléctrica no âmbito do ProEnergia?

3. Na sua experiência, o financiamento disponível tem sido suficiente para cobrir os custos da expansão?

Sim

Não

Parcialmente

Justifique: _____

4. Quais são os maiores desafios económicos enfrentados na execução do projecto?

5. Como avalia a sustentabilidade financeira do projecto a médio e longo prazo?

Totalmente sustentável

Parcialmente sustentável

Insustentável

Justifique: _____

6. Há mecanismos internos de controlo de custos e avaliação de eficiência? Se sim, quais?

7. De que forma as comunidades beneficiadas participam ou são ouvidas no processo de electrificação?