

# BOLETIM DA REPÚBLICA

PUBLICAÇÃO OFICIAL DA REPÚBLICA DE MOÇAMBIQUE

IMPrensa Nacional de Moçambique, E.P.

## AVISO

A matéria a publicar no «Boletim da República» deve ser remetida em cópia devidamente autenticada, uma por cada assunto, donde conste, além das indicações necessárias para esse efeito, o averbamento seguinte, assinado e autenticado: **Para publicação no «Boletim da República».**

## SUMÁRIO

Conselho de Ministros:

**Resolução n.º 44/2023:**

Aprova a Estratégia de Eficiência Energética.

## CONSELHO DE MINISTROS

**Resolução n.º 44/2023**

de 25 de Outubro

A Lei de Electricidade preconiza que os equipamentos usados no fornecimento de energia eléctrica, incluindo em sistemas residenciais isolados, devem obedecer aos requisitos de eficiência energética e aos padrões mínimos de qualidade universalmente estabelecidos.

Assim, havendo necessidade de estabelecer regras, procedimentos e definição de padrões mínimos de eficiência energética nos diferentes sectores de utilização de Energia Eléctrica, ao abrigo do disposto na alínea *d*) do artigo 5 da Lei n.º 12/2022, de 11 de Julho, Lei de Electricidade, o Conselho de Ministros determina:

Artigo 1. É aprovada a Estratégia de Eficiência Energética, anexa a presente Resolução e que dela é parte integrante.

Art. 2. Compete ao Ministro que superintende a área de Energia aprovar a composição e as competências do Comité de Acompanhamento da Implementação da Estratégia de Eficiência Energética.

Art. 3. A presente Resolução entra em vigor na data da sua publicação.

Aprovada pelo Conselho de Ministros, aos 22 de Agosto de 2023.

Publique-se.

O Primeiro-Ministro, *Adriano Afonso Maleiane.*

## Estratégia de Eficiência Energética (EEE) para o Período de 2023 – 2033

### Sumário Executivo

A Estratégia de Eficiência Energética (EEE) tem como objectivo apoiar a implementação de medidas concretas que nos conduzam a uma utilização mais eficiente de energia, através do estabelecimento de um quadro regulamentar eficaz, ajudando o Ministério que superintende o sector de energia a orientar as actividades de eficiência energética.

A EEE contribuirá significativamente para a criação de um ambiente favorável aos investimentos privados em eficiência energética e estimulará o desenvolvimento industrial e o emprego através da redução das despesas de energia. A estratégia define acções de eficiência energética com objectivos mensuráveis e um conjunto de regulamentos para fazer face ao desafio do uso eficiente dos recursos energéticos de que o país dispõe. Em conjunto com as políticas de acesso à energia, constituirá uma estratégia abrangente e um conjunto de recomendações para alcançar o objectivo n.º 7 de Desenvolvimento Sustentável (SDG-7) da Agenda 2030 de acesso universal à electricidade até 2030.

A presente Estratégia de Eficiência Energética distina-se a um diversificado grupo alvo do sector público e privado, abarcando essencialmente as seguintes áreas: Indústria e Comércio, Recursos Minerais e Energia, Obras Públicas, Habitação e Recursos Hídricos, infraestruturas públicas e sociais, entre outros.

O sistema energético de Moçambique enfrenta sérios desafios relacionados ao acesso à energia, segurança energética, adaptação e mitigação das mudanças climáticas. Para fazer face a esta situação, o país está empenhado no desenvolvimento de vários projectos de energias renováveis e de eficiência energética, que ajudarão a atingir em 2030 a sua principal meta, o acesso universal à energia. A estratégia nacional de eletrificação, lançada no final de 2018 no âmbito do programa nacional de energia para todos, confirma o compromisso do governo para com este objectivo.

O actual contexto do sector energético em Moçambique é caracterizado por várias transformações com ênfase no reforço da sua matriz, especialmente a utilização de gás natural adicionado ao elevado potencial hidroeléctrico, carvão mineral e fontes de energia renováveis. Apesar do vasto potencial energético, o panorama actual em termos de consumo no país é ainda bastante desfavorável, com o acesso doméstico à electricidade sendo de apenas 48% em 2022. Não existe no país um programa específico para o desenvolvimento coordenado de actividades de eficiência energética. Na prática, algumas iniciativas isoladas com ênfase na eficiência energética foram levadas a cabo por diferentes entidades públicas e privadas, principalmente pela DNE, Instituições de Ensino, EDM, FUNAE, em alguns casos com o apoio de parceiros de cooperação.

Para alcançar estes objetivos, o país precisa de aumentar não só a taxa de acesso à energia através do desenvolvimento de novas capacidades de oferta, mas também através da promoção

de políticas e práticas de Eficiência Energética (EE), tais como a etiquetagem energética e as Normas de Desempenho Energético Mínimo (MEPS), etc.

Existem diversas formas de melhorar a eficiência energética, como a utilização de equipamentos inovadores ou soluções que conduzam a um serviço igual ou superior com menos energia consumida, através da redução ou eliminação da energia desperdiçada, mantendo simultaneamente a produção industrial ou níveis de conforto nos edifícios. A eficiência energética contribuirá para a fiabilidade e segurança do aprovisionamento energético, ao diminuir as perdas em todos os elos das cadeias de valor energético. Além disso, também diminuirá a dependência dos combustíveis fósseis e contribuirá para elevar o nível de vida da população, reduzindo as despesas de energia, melhorando o acesso à energia, tanto nas zonas urbanas como rurais.

Na última década, houve um esforço importante (através da expansão da rede eléctrica nacional e da instalação de vários projectos fora da rede) para melhorar a taxa de acesso à energia da população. Em 2018 a taxa de electrificação nacional era de cerca de 30% e em 2022 a taxa de acesso à electricidade aumentou para perto de 48%, o que demonstra o esforço contínuo das autoridades nacionais para aumentar o número de pessoas com acesso à electricidade. Nas zonas urbanas, a taxa de electrificação ronda os 73%, sendo de apenas 5% nas zonas rurais, o que significa que embora em ambas as zonas exista ainda uma grande percentagem da população sem acesso à energia, as zonas rurais encontram-se numa situação mais crítica.

Esta estratégia inclui 43 acções de EE, que são essenciais para que o país possa atingir o potencial alcançável de eficiência. As oportunidades de EE mais competitivas e com maior impacto incluem medidas que abordam as seguintes utilizações finais:

- **Sector Residencial ligado à rede eléctrica nacional** – iluminação, frigoríficos, aquecimento solar de água, cozinha, ventiladores e ar condicionado;
- **Sector Residencial fora da rede** – iluminação, frigoríficos, aquecimento solar de água, cozinha e ventiladores. A adopção de tecnologias super-eficientes em termos energéticos tem como principal benefício a diminuição substancial do custo de investimento do fornecimento de energia solar, incluindo o custo do sistema de armazenamento de energia;

- **Sector Não-Residencial:** iluminação, sistemas de refrigeração, aquecimento solar de água, cozinha, aquecimento, ventilação e ar condicionado (AVAC);
- **Sector Industrial:** iluminação, motores eléctricos, variadores de velocidade, sistemas de refrigeração e cogeração;
- **Sector dos Transportes:** mobilidade eléctrica, incluindo autocarros urbanos, automóveis e veículos motorizados de duas e três rodas. A conversão de autocarros e camiões de longo curso em gás natural é outra opção possível. Além disso, a introdução de veículos eléctricos no país e a utilização de gás natural, bem como, o uso de viaturas equipadas com motores flexfuel para a utilização simultânea de combustíveis fósseis e biocombustíveis pode ser um passo importante para reduzir a dependência externa do petróleo.

A presente estratégia contém uma avaliação do potencial de poupança do país, efectuada de acordo com uma metodologia reconhecida internacionalmente que inclui a recolha da informação relevante, como o consumo de electricidade desde 2009, a previsão da procura e a desagregação da utilização final de electricidade para cada sector económico. Esta informação, permitiu realizar uma caracterização detalhada de cada sector. A informação recolhida resultou num conjunto bem definido de pressupostos que permitiram definir os cenários de poupança de electricidade. Estes cenários permitiram calcular o impacto de avançar para equipamentos mais eficientes em termos energéticos (p.e. aparelhos domésticos, iluminação, motores eléctricos, etc.), bem como estimar os potenciais de poupança (técnico, económico e alcançável) para o país.

Foi analisado o potencial técnico de poupança para cada sector económico, incluindo a potencial electrificação do sector dos transportes. Em relação ao sector dos transportes, foi proposto um conjunto de condições para uma transição gradual dos veículos convencionais (que usam combustíveis fósseis) para a mobilidade eléctrica. Considerando a análise efectuada na presente estratégia, a Tabela SE apresenta o potencial alcançável (em termos energéticos e económicos) de Moçambique nos três cenários para o período de 2023-2050.

**Tabela SE – Potencial Alcançável de Moçambique no Período de 2023 – 2050.**

Potencial Alcançável de Moçambique [2023-2050] <sup>1</sup>							
		LESS <sup>2</sup>		MESS <sup>3</sup>		HESS <sup>4</sup>	
Sector de Actividade		Poupança de Energia [TWh]	Poupança Económica MUSD	Poupança de Energia [TWh]	Poupança Económica MUSD	Poupança de Energia [TWh]	Poupança Económica MUSD
Sistemas Ligados à Rede Eléctrica Nacional	Sector Residencial	35,5	2 133,9	44,99	2 699,7	57,13	3 428,0
	Sector Não-residencial	14,27	642,2	19,04	857,1	22,87	1 029,5
	Sector Industrial	25,40	889,3	32,83	1 149,4	38,12	1 334,5
	Sector dos Transportes <sup>5</sup>	30,46	5 483,7	60,93	10 955,5	91,40	16 451,1
	<b>Total</b>	<b>105,7</b>	<b>9 149,0</b>	<b>157,8</b>	<b>15 661,6</b>	<b>209,5</b>	<b>22 242,9</b>

<sup>1</sup> MUSD = Milhões de Dolares Americanos (USD)

<sup>2</sup> LESS - Cenário "Low Electricity Savings Scenario" de baixa poupança de energia.

<sup>3</sup> MESS - Cenário "Medium Electricity Savings Scenario" de poupança média de energia.

<sup>4</sup> HESS - Cenário "High Electricity Savings Scenario" de poupança elevada de energia.

<sup>5</sup> - A poupança obtida está relacionada com os benefícios de passar de veículos movidos a combustíveis fósseis (Diesel e gasolina) para veículos eléctricos.

Atingir níveis mais elevados de Eficiência Energética é um esforço que requer a combinação de políticas de forma a ultrapassar as diversas barreiras e falhas do mercado que dificultam os investimentos em eficiência energética. Existem oportunidades de eficiência energética com excelentes relações custo-benefício em todos os sectores económicos através do recurso aos diversos tipos de tecnologias e utilizações finais. A fim de ultrapassar as habituais barreiras em matéria de eficiência energética, a presente estratégia estabelece três instrumentos básicos para fazer face as mesmas, nomeadamente, a divulgação do conhecimento, regulamentação e incentivos ou subsídios. Noutros países em desenvolvimento, a combinação destes instrumentos demonstrou a capacidade de acelerar a taxa de implementação da eficiência energética.

## Introdução

### 1.1. Fundamentação

Moçambique possui uma enorme diversidade de recursos naturais, os quais incluem também os recursos energéticos, alguns deles ainda pouco explorados, tais como, carvão mineral, gás natural, solar, eólica, hídrica, biomassa florestal e agrícola, geotérmica e oceânica. Apesar disso, o país possui um dos níveis mais baixos de consumo de electricidade *per capita* entre os países do sul de África, com apenas 48% da população tendo acesso a energia eléctrica no final de 2022.

Em 2009 o Governo de Moçambique (GdM) aprovou a Estratégia de Energia, através da Resolução n.º 10/2009, de 4 de Junho, onde reafirmou a determinação de proporcionar o acesso a energias modernas às populações desfavorecidas e a intenção de diversificar a matriz energética do país, dando uma especial ênfase às fontes renováveis. O GdM através da adopção da Estratégia de Eficiência Energética dá mais um passo para atingir os objectivos anteriormente referidos. Esta estratégia, foi desenvolvida em conformidade com as directrizes do sector resultantes de uma reflexão interna, ao nível das instituições subordinadas e tuteladas e também através da consulta a um amplo leque de intervenientes.

Dado que uma parte do território nacional, incluindo as zonas rurais e periurbanas, ainda se encontram sem acesso à energia da rede eléctrica nacional, muito embora sejam evidentes os esforços feitos para a sua expansão, o acesso à electricidade ainda está muito aquém do desejável (100% de acesso à electricidade até 2030). As zonas mais remotas onde habita a maioria das populações mais desfavorecidas, necessitam de acesso a serviços de energia de qualidade com custo acessível, sejam eles ligados à rede ou através de sistemas fora da rede. A EEE estabelece cenários de evolução dos consumos e da procura, e define também medidas para reduzir o consumo através do incentivo ao uso de tecnologias mais eficientes e mais amigas do ambiente, evitando assim também potenciais aumentos de custos com serviços de saúde e outros serviços públicos.

A EEE tem em conta a natureza complexa da oferta e procura de energia e da prestação de serviços energéticos (ligados à rede e fora da rede), e estabelece as bases para a definição e hierarquização de programas e acções de eficiência energética adequadas para uma utilização racional e mais eficiente da energia em Moçambique, no contexto do desenvolvimento urbano, periurbano e rural.

A presente estratégia tem um período de vigência de 10 anos, 2023-2033, sendo que a sua avaliação obedecerá a uma verificação anual pelo Comité de Acompanhamento constituído por representantes dos ministérios que superintendem as áreas de energia, transportes e comunicações, indústria e comércio, ambiente Ciência e Tecnologia, Ensino Superior, Agricultura e Desenvolvimento Rural, Autoridade Tributária assim como a ARENE, FUNAE, EDM, INNOQ, AT. O Comité de Acompanhamento responderá ao Ministro que superintende o sector de Energia.

### 1.2. Contextualização

O actual contexto do subsector de electricidade em Moçambique caracteriza-se por diversas transformações com destaque para o reforço da sua matriz energética, especialmente a utilização do gás, agregado ao elevado potencial hidroeléctrico, carvão mineral e fontes renováveis de energia. Apesar do vasto potencial energético, o panorama actual em termos de consumo no país ainda é bastante desfavorável.

A EEE constitui um instrumento abrangente e um conjunto de recomendações para atingir o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável n.º 7 das Nações Unidas (SDG-7) de acesso universal à electricidade até 2030 e os ditames da Lei de Electricidade, Lei n.º 12/2022, de 11 de Julho. Estas políticas também contribuirão para os objectivos da Comunidade para o Desenvolvimento da África Austral (SADC). A EEE tornar-se-á uma parte essencial do quadro geral da política energética de Moçambique, dará um contributo significativo para a criação de um ambiente favorável aos investimentos privados em eficiência energética e estimulará o desenvolvimento industrial e o emprego através da redução das facturas de energia.

### 1.3. Consumo de Energia em Moçambique

Analisado o consumo de energia entre 2009 e 2021 verificou-se uma taxa média de crescimento do consumo de electricidade de 17% ao ano. A biomassa é de longe a fonte de energia mais consumida no país, mas a taxa de crescimento de consumo foi de apenas 2% ao ano em média, seguida dos derivados de petróleo com 7% ao ano.

### 1.4. Previsão da Procura de Electricidade 2023-2033

A Figura 1 apresenta a disponibilidade de energia e a previsão da procura para o período 2007 à 2027. Após este período, o plano de expansão da produção prevista no Plano Director Integrado de Moçambique 2018 – 2043, permitirá ao país ter um excedente de energia que pode ser comercializado a preços competitivos no mercado regional.

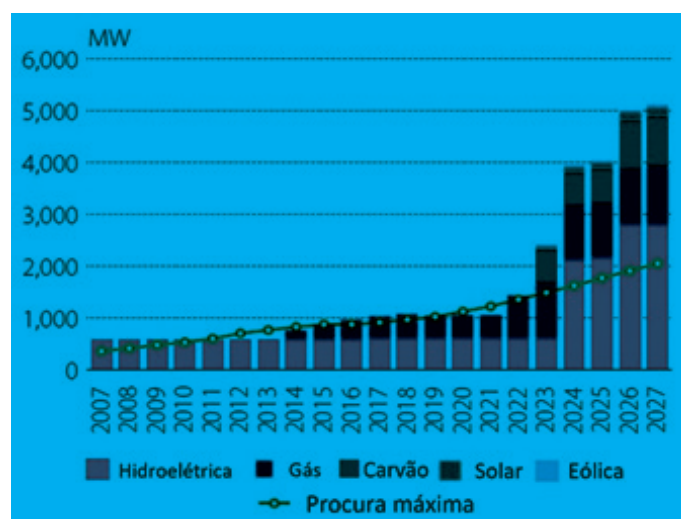


Figura 1 – Consumo de energia em Moçambique versus procura de energia em 2007-2027.

### 1.5. Principais Benefícios da Implementação da Estratégia de Eficiência Energética

A Eficiência Energética permite reduzir a quantidade de energia consumida para produzir os mesmos serviços. Existem várias maneiras de melhorar a eficiência energética, como por exemplo o uso de equipamentos inovadores ou soluções que levem a uma produção igual ou superior com um menor consumo de energia, reduzindo ou eliminando a "energia desperdiçada",

mantendo a produção industrial ou níveis de conforto. Por conseguinte, esta contribuirá para a fiabilidade e segurança do fornecimento de energia, ao diminuir as perdas em toda a cadeia de fornecimento de energia. Além disso, também diminuirá a dependência externa de combustíveis fósseis e contribuirá para melhorar o nível de vida da população, reduzindo as despesas de energia e tornando o acesso à energia mais fácil, tanto em áreas urbanas como rurais.

A Estratégia de Eficiência Energética facilitará o fornecimento de energia para serviços públicos essenciais, incluindo educação, saúde e abastecimento de água potável. Além disso, a eficiência energética reduz as externalidades ambientais negativas (emissões de Gases de Efeito Estufa - GEE, poluição do ar, solo e lençóis freáticos, degradação do solo, etc.) e contribuirá para níveis mais elevados de competitividade industrial e de criação de empregos, particularmente em sectores com uso intensivo de energia.

Esta estratégia e plano de acção priorizam um conjunto de recomendações para a implementação de medidas de eficiência energética, maximizando seus benefícios para cumprir as metas dos objetivos de desenvolvimento sustentável das Nações Unidas, especialmente o SDG-7. Além disso, esta estratégia irá delinear várias acções a implementar, baseadas nos três principais pilares da energia e do desenvolvimento sustentável, o acesso à energia, a eficiência energética e as energias renováveis. O foco principal da EEE, é o consumo de energia no geral e particularmente na indústria, eletrificação rural, oportunidades de eficiência no mercado de electrodomésticos (tanto ligados à rede como fora da rede), sector dos transportes e também oportunidades associadas à substituição de combustíveis fósseis por outros combustíveis mais limpos (p.e. substituição de biomassa, querosene, GPL e gás natural por energias renováveis).

## 2. Objectivos, Missão, Visão e Metodologia de Estimativa de Potencial de Poupança

O sistema eléctrico de Moçambique enfrenta sérios desafios inter-relacionados que afectam o acesso e segurança energética, assim como de adaptação e mitigação das mudanças climáticas. Para ultrapassar esta situação, o país está empenhado em desenvolver vários projectos de energias renováveis e de eficiência energética, que o ajudarão a alcançar o acesso universal a energia até 2030. Afim de fazer face aos desafios, o país precisa de adoptar acções concertadas para promover o acesso à energia, não apenas através do desenvolvimento de novos projectos de geração de energia limpa, como também através da promoção em larga escala políticas e boas práticas de Eficiência Energética.

A presente Estratégia de Eficiência Energética destina-se a um diversificado grupo alvo do sector público e privado, abrangendo essencialmente as seguintes áreas: Indústria e Comércio, Recursos Minerais e Energia, Obras Públicas, Habitação de Recursos Hídricos, infraestruturas públicas e sociais, entre outros.

### 2.1 Objectivo Geral

A Estratégia de Eficiência Energética terá como principal objectivo dotar o país de instrumentos com vista a elevar os níveis de eficiência energética incluindo a elaboração e aplicação de

regulamentação específica para a EE nos domínios tecnológico, comportamental, ambiental e de incentivos, com enfoque na melhoria da qualidade de vida das populações e competitividade da indústria nacional em geral.

### 2.2 Objectivos Específicos

Os objectivos específicos da presente estratégia são os seguintes:

- Libertar a capacidade disponível na rede eléctrica, através de uma redução de consumos, resultante da utilização de equipamentos e comportamentos mais eficientes do ponto de vista energético. Estas mudanças (tecnológica e comportamental), permitirão fornecer energia a mais pessoas com as actuais infraestruturas da rede eléctrica;
- Propor acções de eficiência energética que permitam, além dos ganhos significativos de eficiência, aumentar a contribuição das fontes de energia renovável na matriz energética nacional;
- Apoiar o sector industrial na transição para formas de energia mais eficientes e mais limpas permitindo-lhes uma redução efectiva da factura energética através da eficiência energética, o que por sua vez, terá um impacto muito significativo na competitividade do sector empresarial;
- Criar mais disponibilidade de fornecimento de energia, através do uso racional de energia, contribuindo para o alcance do acesso universal à energia até 2030;
- Encorajar a transição energética no sector dos transportes. O gás natural e os biocombustíveis podem representar um passo intermédio na transição dos combustíveis fósseis (diesel e gasolina) para os veículos eléctricos;
- Assegurar a disponibilidade no país de equipamentos de qualidade e de elevada eficiência.

### 2.3 Missão e Visão da Estratégia

A missão e visão da Estratégia de Eficiência Energética apoiam-se nos objectivos e na própria visão do Governo de Moçambique (GdM) para o sector de energia, com enfoque na eficiência, no consumo de energia e maior disponibilidade de energia para o desenvolvimento socio-económico do país.

#### 2.3.1 Missão

Promover a utilização racional da energia, contribuindo para a dinamização da economia, protecção ambiental e melhoria da qualidade de vida da população.

#### 2.3.2 Visão

Um país que privilegia a eficiência energética como “primeira fonte de energia” para impulsionar o crescimento económico equilibrado, socialmente inclusivo e ambientalmente sustentável.

### 2.4 Metodologia de Estimativa do Potencial de Poupança

A metodologia utilizada na estimativa do potencial de poupança do país é semelhante à utilizada nos outros países. A Figura 2 apresenta o esquema da metodologia utilizada na avaliação do potencial de poupança do país.

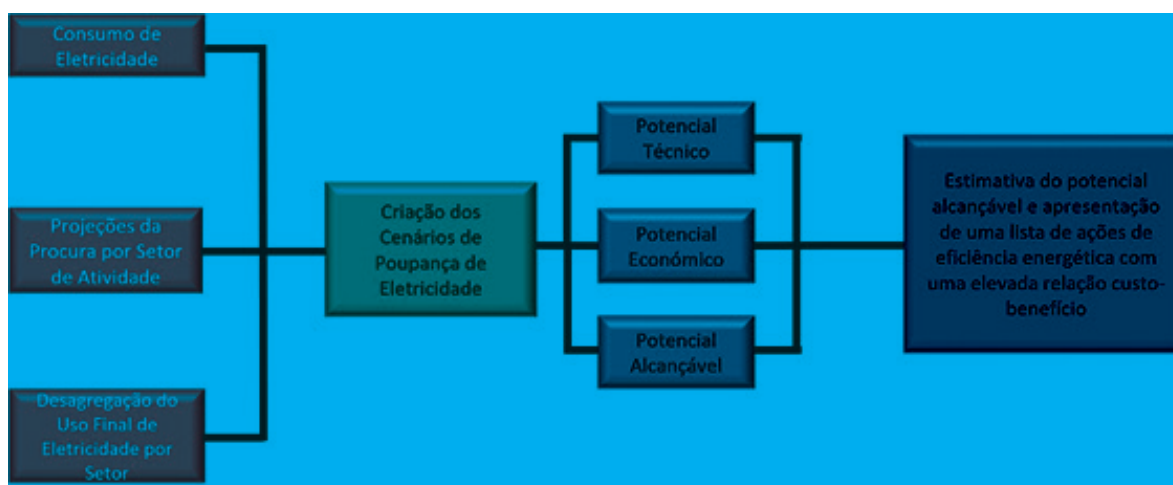


Figura 2 - Metodologia usada na criação das estimativas dos potenciais de poupança de Moçambique.

A avaliação do potencial de poupança do país começou com a recolha da informação mais relevante, como o consumo de electricidade desde 2009, a previsão da procura e a desagregação do consumo final de electricidade para cada sector económico. Esta informação, permitiu determinar a quantidade de electricidade utilizada em cada sector e em cada utilização final, o que resultou numa caracterização detalhada de cada sector. Tendo assim, resultado num conjunto bem definido de pressupostos que permitiram estabelecer os cenários de poupança de electricidade, assim como permitiram também calcular o impacto de avançar para equipamentos mais eficientes em termos energéticos (p.e., aparelhos domésticos, iluminação, motores eléctricos, etc.). Com base nestes cenários foram calculados os potenciais do país (técnico, económico e alcançável) o que permitiu, determinar o impacto (em termos de poupança energética) e a relação custo-benefício das ações propostas para cada sector económico.

### 3. Pressupostos da EEE

Os pressupostos da presente estratégia, estão directamente ligados aos indicados em outros documentos oficiais do GdM. Dos referidos pressupostos destacam-se como os mais relevantes para a EEE:

- O fornecimento de electricidade através da Rede Eléctrica Nacional ou de Sistemas interligados, continua a ser uma prioridade socioeconómica e política do país, na medida em que, combina tecnologias de fornecimento de energia renovável e não renovável, com prioridade para as fontes energéticas nacionais;
- A expansão da Rede Eléctrica Nacional ou de Sistemas interligados será acelerada, para assegurar o acesso a fornecimentos eléctricos confiáveis e sustentáveis dentro do território moçambicano, incluindo alternativas de fornecimentos energéticos confiáveis e de qualidade para os sistemas isolados;
- O fornecimento de energia através de Sistemas Isolados vai continuar a ser de grande importância socioeconómica e política em Moçambique, particularmente nas vastas zonas rurais e periurbanas do país;
- O fornecimento de energia através de Sistemas Isolados combina tecnologias de fornecimento de energia renovável e não renovável, incluindo os sistemas tradicionais de fornecimento de energia baseados em biomassa e sistemas de fornecimento de energia renovável de alta qualidade. Sempre que possível, estes sistemas priorizam as fontes renováveis ao invés de fontes não renováveis;

- Cerca de 67% da população Moçambicana em 2019 usava biomassa lenhosa como sua principal fonte de energia de uso doméstico;
- Servirá de instrumento orientador na regulamentação das matérias de Eficiência Energética previstas no artigo 22 da Lei de Electricidade n.º 12/2022, de 11 de Julho.

O conjunto de pressupostos acima indicado, foi usado para a formulação e estruturação da presente Estratégia de Eficiência Energética. De seguida será apresentado um conjunto de pressupostos adicionais que foram também utilizados na formulação da EEE, onde se inclui uma caracterização geral da situação socioeconómica da população, das actividades económicas e das despesas e rendimentos das famílias Moçambicanas.

### 3.1 – Avaliação da Situação Energética por Sector Económico

#### 3.1.1 Caracterização do Sector Residencial

Na última década houve um importante esforço para melhorar a taxa de acesso à energia. Em 2018 a taxa de electrificação nacional era de cerca de 30% da população do país, em 2022 este valor subiu para 48%. Contudo, a elevada taxa de crescimento populacional poderá fazer com que no futuro a taxa de electrificação seja mais lenta, assim como poderá levar a um potencial aumento da procura de energia no sector residencial.

No final de 2020, a taxa de acesso da população à electricidade era de cerca de 35%, de acordo com a EDM (Electricidade de Moçambique), o que demonstra o esforço contínuo feito pelas autoridades nacionais para aumentar o número de pessoas com acesso à electricidade. Nas zonas urbanas, a taxa de electrificação é de 75% e nas zonas rurais é de 5%<sup>6</sup>, o que significa que, embora em ambas as zonas exista ainda uma grande percentagem da população sem acesso à energia, as zonas rurais encontram-se numa situação mais crítica.

A implementação de projectos adicionais, quer na expansão da rede eléctrica, quer em sistemas fora da rede será essencial para aumentar rapidamente o número de pessoas com acesso à electricidade. Como mencionado anteriormente, é provável que a procura de electricidade aumente muito rapidamente no sector residencial, devido a um forte crescimento populacional. O aumento do número de pessoas com acesso à energia e a melhoria da sua situação socioeconómica conduzirá também a um aumento na venda de equipamentos domésticos (eletrodomésticos).

<sup>6</sup> <https://data.worldbank.org/indicator/EG.ELC.ACCS.UR.ZS?locations=MZ>

É importante preparar o mercado de equipamentos eléctricos e de iluminação com produtos de alta eficiência, a fim de reduzir o impacto de um maior número de equipamentos de alto consumo de energia e evitar picos extremamente elevados de procura de energia, o que poderia levar a problemas técnicos ou mesmo à falta de capacidade de fornecer energia a todos os consumidores pela rede eléctrica nacional.

Em Moçambique, o sector residencial representou em 2019 perto de 45% do consumo total de electricidade do país. Considerando o crescimento previsto da procura de electricidade, é importante estabelecer um cenário que conduza o mercado (electrodomésticos, produtos de iluminação, etc.) para produtos de alta eficiência, permitindo às famílias formas de reduzir as suas contas de electricidade, reduzir os investimentos para expansão do sistema eléctrico, proporcionar ao país um desenvolvimento sustentável, assim como diminuir os níveis de poluição.

### 3.1.1.1 Desagregação do Consumo de Energia por Fonte de Energia

Em 2021 o número de consumidores ligados à rede eléctrica era perto de 2,6 milhões, dos quais perto de 2,4 milhões são residenciais. O número de residências abastecidas por sistemas fora da rede é superior a 10 000, todas em zonas rurais.

Em relação ao gás, o tipo mais utilizado é o GPL (em garrafas). Contudo, nas zonas urbanas, o Gás Natural (GN) está disponível e o seu consumo é semelhante ao consumo de GPL. A biomassa (lenha) e os resíduos e desperdícios agrícolas são ainda maioritariamente utilizados nas zonas rurais. O querosene ainda é utilizado para aquecimento de águas sanitárias nas zonas urbanas e também para iluminação nas zonas rurais.

Em termos económicos em média a despesa mensal com energia para iluminação e conservação de alimentos é menor nas zonas rurais do que nas zonas urbanas. A razão para tal acontecer, é o facto de a maioria das famílias nas zonas rurais ter acesso à tarifa social, que é significativamente inferior à tarifa doméstica amplamente utilizada no sector residencial nas zonas urbanas.

### 3.1.1.2 Desagregação do Consumo de Electricidade por Tipo de Aparelho

A Tabela 1 apresenta as principais utilizações de electricidade por tipo de aparelho.

**Tabela 1 – Utilização de electricidade por tipo de aparelho em Moçambique**

Utilização de electricidade por tipo de aparelho			
Zona residencial	Frigoríficos e congeladores	Televisões	Iluminação
Urbana	39%	29,5%	13,6%
Rural	17,6%	33,1%	31,7%

Esta diferença entre zonas urbanas e rurais pode ser explicada pelo facto de, normalmente, as pessoas nas cidades terem uma melhor situação económica, o que lhes permite comprar equipamentos, incluindo os eletrodomésticos mais eficientes com custos de aquisição mais elevados (por exemplo, frigoríficos e congeladores) e também porque nas zonas rurais o acesso à electricidade é limitado em termos de potência.

### 3.1.1.3 Desagregação do Consumo de Gás por Equipamento

No sector residencial de Moçambique, o gás é usado principalmente para cozinhar e aquecimento de água. Nas zonas urbanas os dois tipos de gás mais utilizados são o Gás Natural (GN) e o Gas de Petróleo Liquefeito (GPL) ambos para cozinhar. Nas zonas rurais, os mais utilizados são o GPL para cozinhar e o querosene para iluminação. Em ambas as áreas (urbana e rural) o GPL ainda tem uma utilização significativa para aquecimento

de água.

O GPL é o tipo de gás mais utilizado no país, 49% de todo o gás consumido é GPL. O consumo de GN é de 42,4%, o que está muito próximo do consumo de GPL, mas o GN só está disponível nas zonas urbanas. A tabela 2 apresenta o consumo de GPL por tipo de utilização final.

**Tabela 2 – Consumo de GPL por tipo de utilização final**

Consumo de GPL por tipo de utilização final		
Zona residencial	Cozinhar	Aquecimento de água
Urbana	90%	10%
Rural	85,1%	14,9%

Existe ainda cerca de 8,7% de consumo de querosene que é utilizado principalmente nas zonas rurais para fornecer iluminação às famílias. Nas zonas urbanas, o consumo de querosene é muito reduzido (4,2 GWh/ano) em comparação com as zonas rurais (81,4 GWh/ano). A tabela 3 apresenta a distribuição do consumo de querosene por tipo de utilização final.

**Tabela 3 – Consumo de querosene por tipo de utilização final**

Consumo de querosene por tipo de utilização final			
Zona residencial	Cozinhar	Aquecimento de água	Iluminação
Urbana	6,7%	13,3%	80%
Rural	-	5,1%	94,9%

Apesar da repartição percentual parecer semelhante nas zonas urbanas e rurais, é importante realçar que o consumo nas zonas rurais é quase vinte vezes maior do que nas zonas urbanas.

Como anteriormente mencionado, todo o consumo de GN é feito nas zonas urbanas para cozinhar (95%) e aquecimento de água (5%). Normalmente, a implementação de redes de distribuição de gás só é viável, de um ponto de vista económico, em cidades com um grande número de utilizadores, o que torna possível a implementação de tais redes com boa relação custo-benefício.

### 3.1.1.4 Outras Fontes de Energia Utilizadas no Sector Residencial

No sector residencial são ainda utilizadas outras fontes de energia, como por exemplo biomassa (lenha, carvão vegetal e resíduos e desperdícios agrícolas). O consumo de biomassa é mais elevado nas zonas rurais, onde é essencialmente usada para cozinhar. Os resíduos e desperdícios agrícolas são também muito utilizados nas zonas rurais para aquecimento de espaços. Em ambas as áreas a biomassa/carvão vegetal é utilizada para os mesmos fins conforme indicado na tabela 4.

**Tabela 4 – Consumo de lenha por utilização final em Moçambique**

Consumo de lenha por utilização final				
Zona residencial	Cozinhar	Aquecimento de espaços	Aquecimento de água	Outras utilizações
Urbana	78%	3%	13,6%	3%
Rural	80%	5%	31,7%	5%

Mais uma vez, a repartição percentual é bastante semelhante em ambas as áreas, mas é importante realçar que o consumo de lenha nas zonas rurais é quase três vezes mais elevado do que nas zonas urbanas.

Em ambas as zonas (urbana e rural) o carvão vegetal é utilizado para os mesmos fins, mas com diferentes percentagens de utilização final, conforme indicado na Tabela 5.

**Tabela 6 – Consumo de resíduos e desperdícios da agricultura por utilização final em Moçambique**

Consumo de carvão vegetal por utilização final				
Zona residencial	Cozinhar	Aquecimento de espaços	Aquecimento de água	Outras utilizações
Urbana	6,7%	6,7%	86,6%	0%
Rural	10%	70%	10%	10%

É importante realçar que o consumo de resíduos e desperdícios agrícolas é quase 100 vezes mais elevado nas zonas rurais do que nas zonas urbanas.

### 3.1.1.5 Mercado Residencial de Equipamentos

Para caracterizar correctamente o sector residencial, foi analisado o mercado dos equipamentos domésticos (eletrodomésticos), e a sua contribuição em termos de consumo de electricidade. Quanto ao número de aparelhos utilizados nos agregados familiares, esta informação é dada pela taxa de propriedade dos aparelhos no país, publicada nos censos da população de 2017 e apresentada na tabela 7.

**Tabela 7 – Taxa de propriedade de equipamentos em Moçambique**

Tipos de equipamento	Taxa de propriedade de equipamentos
Rádios	19%
Fogões a lenha/carvão	19%
Televisores	14%
Ferro de engomar eléctrico	11%
Frigorífico/Congelador	11%
Fogões eléctricos/Gás	5%
Computadores	3%
Sem qualquer tipo de equipamento	18%

Os rádios e fogões a carvão e a lenha têm uma taxa de propriedade mais elevada (19% para ambos), possivelmente porque são baratos e fáceis de adquirir, e não necessitam de acesso a electricidade (os rádios utilizam tipicamente pilhas AA ou AAA). Os frigoríficos ainda têm uma taxa de propriedade (11%) bastante baixa, muito provavelmente devido ao elevado custo de aquisição e à falta de acesso a electricidade. Há ainda uma percentagem considerável de pessoas, 18%, sem qualquer tipo de aparelho, muito provavelmente porque não têm acesso à electricidade, ou devido ao baixo nível económico para adquirir os equipamentos.

De forma a caracterizar ainda melhor o mercado de eletrodomésticos, foi realizado em 2020 no âmbito da elaboração da EEE, um estudo local nas maiores lojas de eletrodomésticos. Este estudo permitiu recolher informações valiosas (por exemplo, marcas, consumo de energia, gama de preços, etc.) para melhor descrever o mercado de eletrodomésticos. O estudo permitiu verificar que considerando o nível médio de vida, o custo da maioria dos aparelhos (por exemplo, frigoríficos, congeladores, máquinas de lavar roupa, etc.) é ainda bastante elevado para a maioria da população.

### 3.1.1.6 Previsão da Evolução de Consumos

Nos últimos três anos, de acordo com a EDM (Electricidade de Moçambique), a electricidade total vendida tem vindo a crescer a um ritmo constante, cerca de 12% por ano. No entanto, no mesmo período, o consumo de electricidade no sector residencial cresceu a um ritmo muito mais lento, cerca de 2% por ano. A Figura 3 apresenta a evolução do consumo de electricidade para o período de 2009-2021.

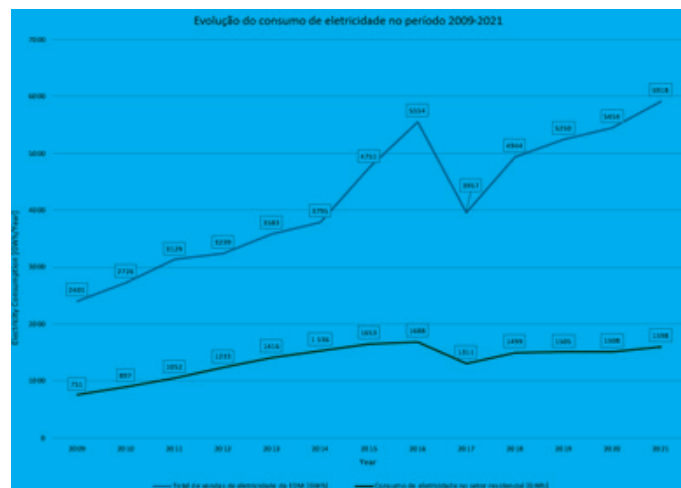


Figura 3 – Evolução do valor total de electricidade vendida pela EDM e do consumo de electricidade no sector residencial no período 2009 – 2021.

Para estimar a evolução da procura de energia no sector residencial, é importante analisar os últimos dez anos, para estabelecer um cenário de evolução adequado. A Figura 3 apresenta a evolução da energia total vendida pela EDM (linha azul), bem como a evolução do consumo de electricidade no sector residencial (linha laranja) em 2009-2021.

O consumo de electricidade no sector residencial cresceu a um ritmo constante no período 2010-2013, cerca de 15% em média por ano. Entre 2014-2016, a taxa de crescimento do consumo teve uma redução para uma média de 6% por ano. Entre 2016-2017, o consumo residencial sofreu uma redução significativa de 11%. Esta situação foi causada sobretudo por factores macroeconómicos desfavoráveis a nível local e internacional, bem como, por eventos climáticos extremos no país.

Em 2016, a electricidade total vendida teve também uma redução substancial (visível na linha azul) causada por uma forte redução na exportação de electricidade. Em 2018, o consumo de electricidade retomou a tendência de crescimento e em 2021 atingiu 1598 GWh/ano.

Para efeitos da análise feita neste documento foi considerado um cenário económico favorável, uma taxa de crescimento populacional estável (2,6%/ano de acordo com o INE) e uma taxa média de crescimento de 5% por ano para o consumo de electricidade e gás (GPL + GN) no sector residencial. A Figura 4 apresenta a evolução estimada do consumo de energia (electricidade e gás) no sector residencial entre 2020 e 2050.

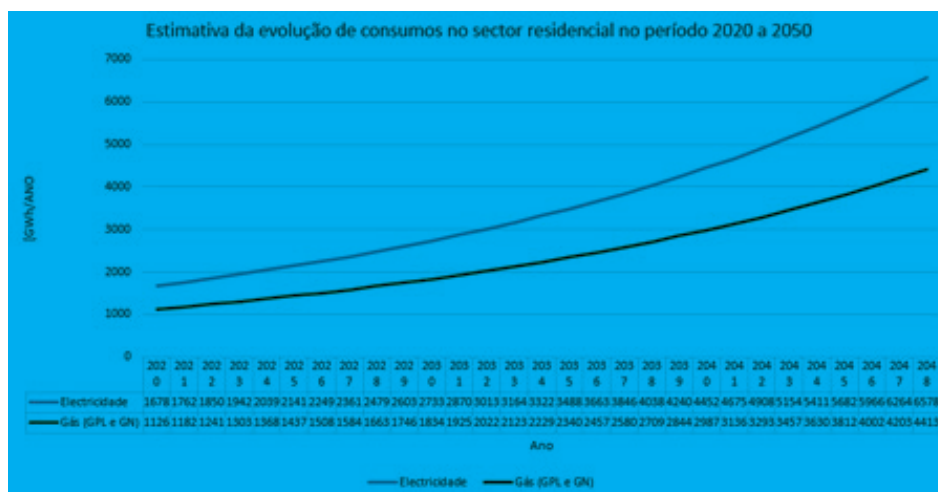


Figura 4- Previsão da evolução do consumo de electricidade e gás (GPL e GN) no sector residencial entre 2020-2050.

No sector residencial a iluminação tem um peso significativo em termos de consumo de energia. De acordo com os dados existentes, em 2014 existiam cerca de 16,5 milhões de lâmpadas fluorescentes compactas (CFL) em Moçambique. Os últimos anos trouxeram bastante evolução no mercado de iluminação e Moçambique não é uma excepção. Em 2020 o *stock* total de lâmpadas em Moçambique era de 653,7 milhões de lâmpadas sendo 41% lâmpadas fluorescentes tubulares lineares, 17% CFL, 6% incandescentes e os LED já representavam 16% do *stock* de lâmpadas do país. É importante referir que a iluminação tem um dos maiores potenciais em termos de poupança energética, visto que as lâmpadas LED mais recentes têm um rendimento luminoso superior a 200 *lumen/Watt*, ou seja, cerca de duas a três vezes superior aos produtos dominantes no mercado.

### 3.1.1.7 Considerações

A procura residencial de electricidade está directamente ligada ao número de habitantes, a qualidade de vida (rendimento mensal) e a taxa de electrificação (acesso à energia). Se mais pessoas tiverem acesso à electricidade e, ao mesmo tempo, obtiverem melhores níveis de vida, com melhores empregos e mais estáveis, com salários mais elevados, serão capazes de proporcionar mais conforto às suas famílias. Este conforto significa geralmente casas melhores, com electricidade e uma diversidade de aparelhos para as ajudar na vida quotidiana. Considerando todos os fatores acima referidos, a procura de electricidade no sector residencial tem uma forte ligação com as taxas de acesso à energia, mas há outro factor que deve ser tomado em consideração, que é o elevado crescimento populacional de Moçambique.

Em Moçambique, a taxa de crescimento da população é de 2,6% por ano (em 2021 havia cerca de 31 milhões de pessoas e em 2040 é previsível que a população atinga os 46 milhões). Este crescimento da população terá certamente um elevado impacto directo na procura de energia do sector residencial, que será ainda maior se a taxa de acesso à energia continuar a aumentar. Além disso, se o país for capaz de reduzir a taxa de desemprego, os níveis de produção aumentarão dando às empresas um maior volume de negócios, o que fará também aumentar a procura de energia em todos os outros sectores (agricultura, indústria, serviços, etc.).

Previendo este futuro aumento da procura de energia em todos os sectores, as autoridades nacionais do país necessitam de preparar as infraestruturas eléctricas (rede eléctrica nacional

e sistemas fora da rede), para aumentar a oferta de electricidade, bem como a transição para uma matriz energética mais sustentável, o que lhes permitirá reduzir os custos e os impactos ambientais.

### 3.1.2 Caracterização do Sector Não-residencial

Para efeitos da presente estratégia, o consumo de energia considerado nesta secção inclui consumidores de diferentes áreas económicas (por exemplo, hotéis, lojas comerciais, Pequenas e Médias Empresas que prestam serviços a população, edifícios de serviços públicos, escritórios, escolas, hospitais e outras instalações de saúde e outros consumidores não específicos), assim como a iluminação pública. O consumo de energia relacionado com a agricultura está incluído neste capítulo, sendo, no entanto, o seu valor muito reduzido, apenas 0,9% do total da electricidade fornecida pela EDM em 2021. Este valor extremamente baixo significa que a agricultura em Moçambique está notoriamente pouco mecanizada, embora a agricultura empregue cerca de 71% da população activa e represente quase 25% do Produto Interno Bruto do país.

As recentes descobertas de gás natural estão estimadas em 5,1 trilhões de metros cúbicos, e poderão ser usadas para impulsionar as exportações, criando uma oportunidade de diversificar a economia ao mesmo tempo que aumenta a sua resiliência e competitividade. As receitas do sector do gás poderão também ser utilizadas para apoiar a modernização da agricultura de subsistência, transformando-a em agronegócio e, ao mesmo tempo, apoiar o esforço de electrificação de Moçambique através de diferentes soluções energéticas.

#### 3.1.2.1. Desagregação do Consumo por Fonte de energia

De acordo com a informação disponível, apenas existem dados relativos ao consumo de electricidade no sector não residencial. Este sector inclui diversas actividades económicas como hotéis e restaurantes onde a utilização de gás natural, propano, butano, é muito provável. No entanto, não há informação que sustente esta suposição. Tendo isto em consideração, a análise constante deste capítulo considera apenas a electricidade consumida. O sector não residencial representava em 2021, aproximadamente 17% do total da electricidade fornecida pela EDM. A Figura 5 apresenta a evolução do consumo de electricidade no sector não-residencial de Moçambique no período de 2009 a 2021.

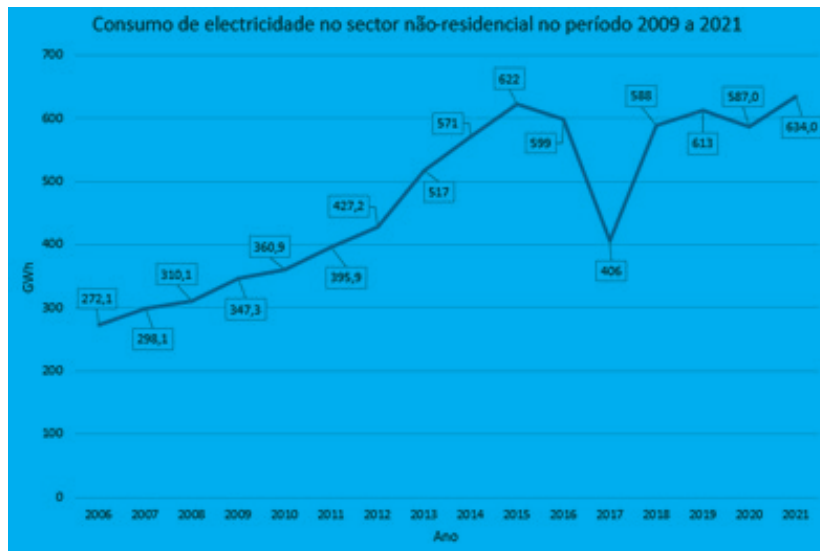


Figura 5- Consumo de electricidade no sector não-residencial no período 2009-2021.

Entre 2009 e 2021, o consumo de electricidade apresentou uma taxa de crescimento constante, com um valor médio de 7% por ano. No entanto, tal como noutros sectores económicos em 2017, verificou-se uma forte redução no consumo de electricidade. Esta redução foi causada sobretudo por factores macroeconómicos desfavoráveis a nível local e internacional bem como por eventos climáticos extremos que causaram elevados danos na rede eléctrica nacional. Esta situação, por sua vez, teve um forte impacto no turismo, infraestruturas escolares e outros edifícios relacionados com este sector económico. A partir de 2018, o

nível de consumo habitual foi retomado mais rapidamente (por exemplo, turismo, hotéis, restaurantes, clínicas e hospitais, escolas, etc.) do que outros sectores económicos.

### 3.1.2.2 Desagregação do Consumo por Equipamento

A Figura 6 apresenta a desagregação do consumo de electricidade para o sector não-residencial resultante da combinação de entrevistas com os principais parceiros (“stakeholders”), experiência dos peritos e extrapolações baseadas nos dados colectados, para obter os valores aqui apresentados.

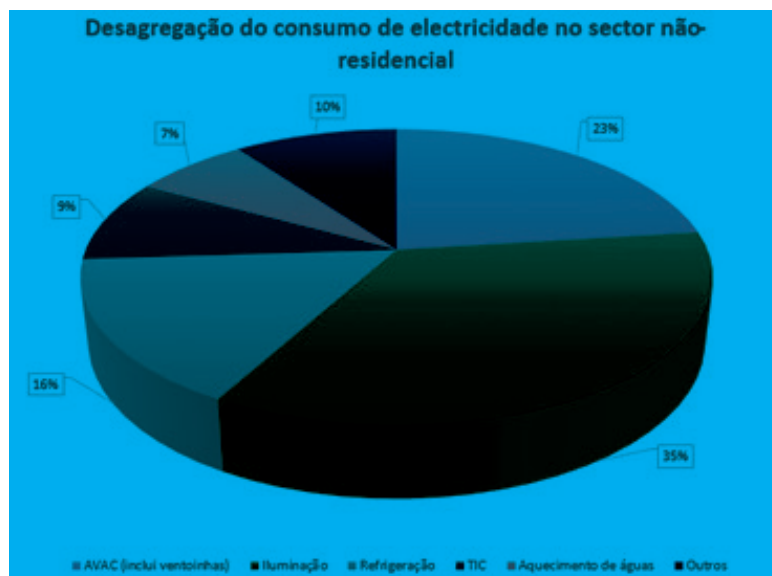


Figura 6 - Estimativa da Desagregação de Consumo de Electricidade No Sector Não-Residencial

### 3.1.2.3. Previsão da Evolução de Consumos

A Figura 7 apresenta uma estimativa da evolução do consumo de electricidade no sector não-residencial no período de 2020-2050.

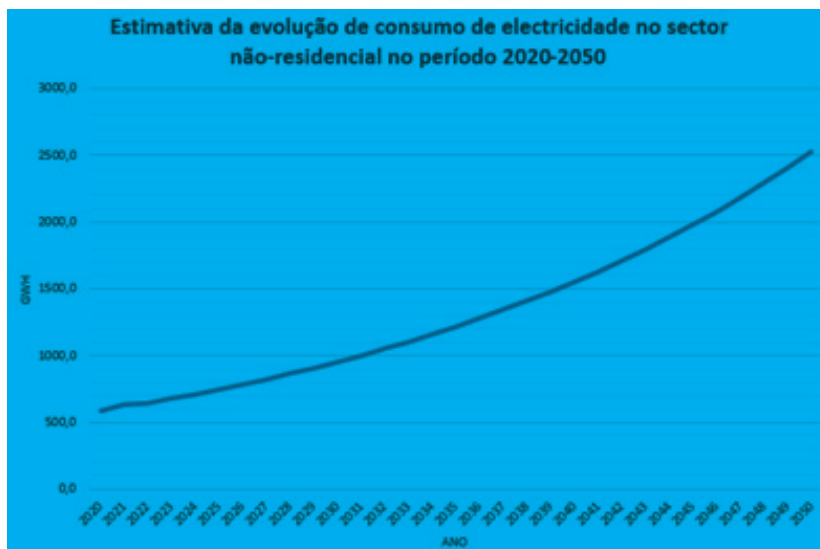


Figura 7 – Previsão da evolução do consumo no sector não-residencial no período 2020-2050.

Esta estimativa possui dados reais para os anos de 2020 e 2021 sendo a evolução do consumo nos restantes anos feita em conformidade com as previsões económicas do Banco Mundial para Moçambique, considerando um cenário económico favorável e uma taxa média de crescimento de 5% por ano para o consumo de electricidade no sector não residencial.

#### 3.1.2.4. Considerações

Uma das indicações desta estratégia é a importância do aprimoramento do sistema de informação de energia para recolher informação de cada sector económico. Além disso, é importante fazer um agrupamento claro de actividades económicas por sector, semelhante ao promovido pela AIE ou pela AFREC de forma a permitir comparação assim como a utilização de cenários de evolução semelhantes aos utilizados noutros países cuja situação económica é semelhante à de Moçambique.

Tal como em outros sectores de actividade, os ciclones e as tempestades tropicais também tiveram impacto no consumo de electricidade devido a danos nas infra-estruturas eléctricas o que directamente afectou o turismo. O aumento populacional previsto

para as próximas décadas exigirá um reforço significativo das escolas, hospitais e outras infraestruturas, bem como um aumento da industrialização no país. Esta situação terá um forte impacto no consumo de electricidade, o que influenciará a evolução estimada no consumo de electricidade nas próximas décadas.

#### 3.1.3 Caracterização do Sector Industrial

O sector industrial em Moçambique engloba um conjunto de actividades, que resulta numa produção industrial centrada nos seguintes produtos: carvão não aglomerado (carvão mineral), alumínio, gás natural, cerveja com álcool, cimento, outros minérios metálicos não ferrosos e seus concentrados, farinha de trigo, açúcar, refrigerantes, girassol e óleo de palma.

De acordo com as estatísticas mais recentes da indústria apresentadas pelo INE para 2019, quase 90% da produção do país é constituída pelos produtos apresentados na Figura 8. Os restantes 10% incluem outros produtos (por exemplo, mobiliário, têxteis, produtos de couro, papel, pasta de papel, cartão e subprodutos, etc.) com muito pouca relevância, em termos de quantidade de produção.

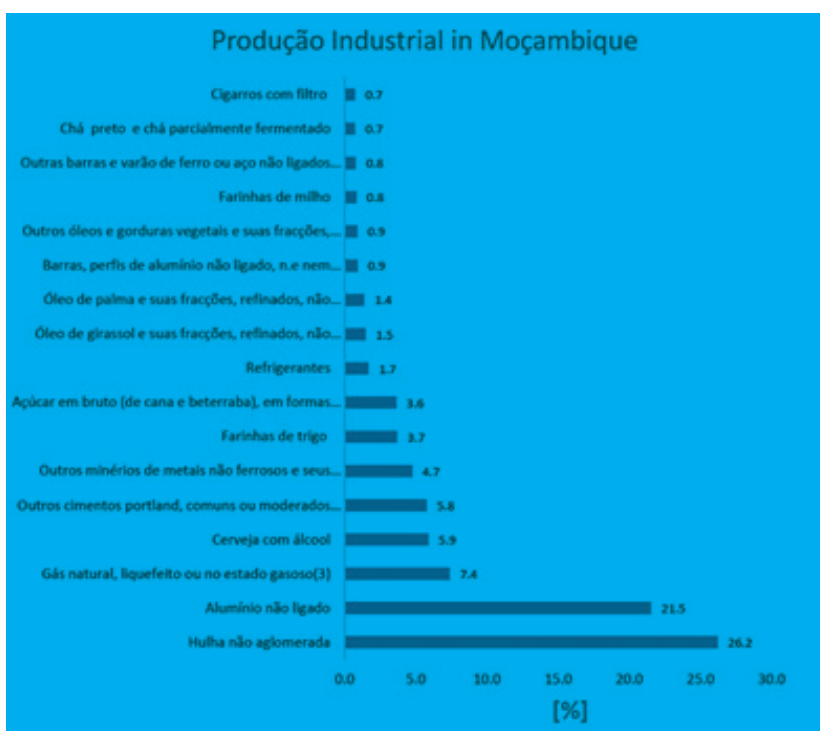


Figura 8 – Desagregação percentual dos principais produtos fabricados em Moçambique.

### 3.1.3.1. Desagregação do Consumo por Fonte de energia

As duas principais fontes de energia na indústria são a electricidade e o gás natural. O sector industrial foi responsável por um consumo de 2044 GWh em 2021 superior a 34% do

consumo energético do país. Como mencionado anteriormente, a outra principal fonte de energia utilizada na indústria é o gás natural, cujo consumo em 2021 foi aproximadamente de 1039 GWh. A evolução do consumo entre 2009 e 2021 é apresentada na figura 9.

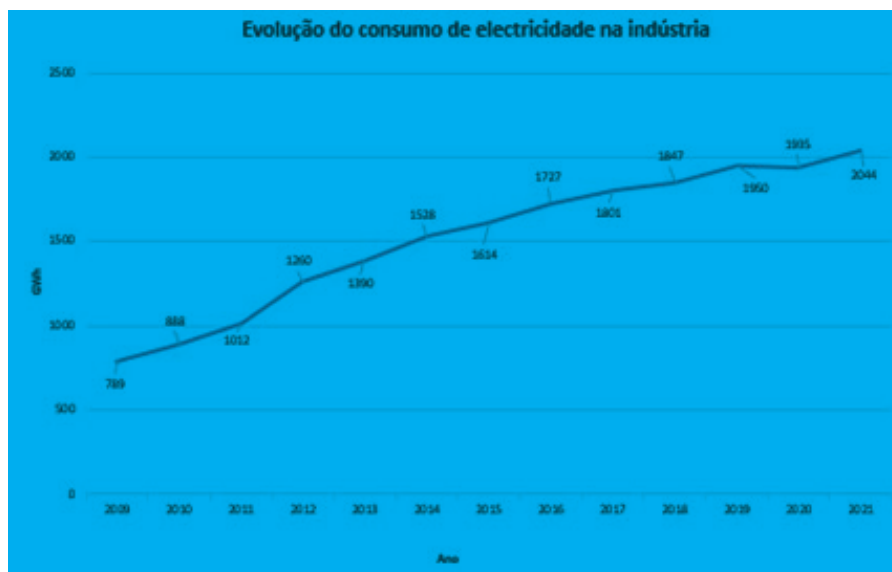


Figura 9 – Evolução do consumo de electricidade na indústria no período 2009-2021.

O consumo de electricidade no sector industrial apresentou um forte crescimento entre 2006 e 2016, com um aumento médio de 13% por ano. Este crescimento foi motivado por um aumento no número e modernização das indústrias, principalmente devido ao investimento estrangeiro. Em 2017, tal como em outros sectores, o consumo de electricidade caiu 26%. Esta redução foi causada pelos mesmos motivos descritos no sector não-residencial. De forma similar, a Figura 10 apresenta a evolução do consumo de gás natural na indústria entre 2010 e 2021.

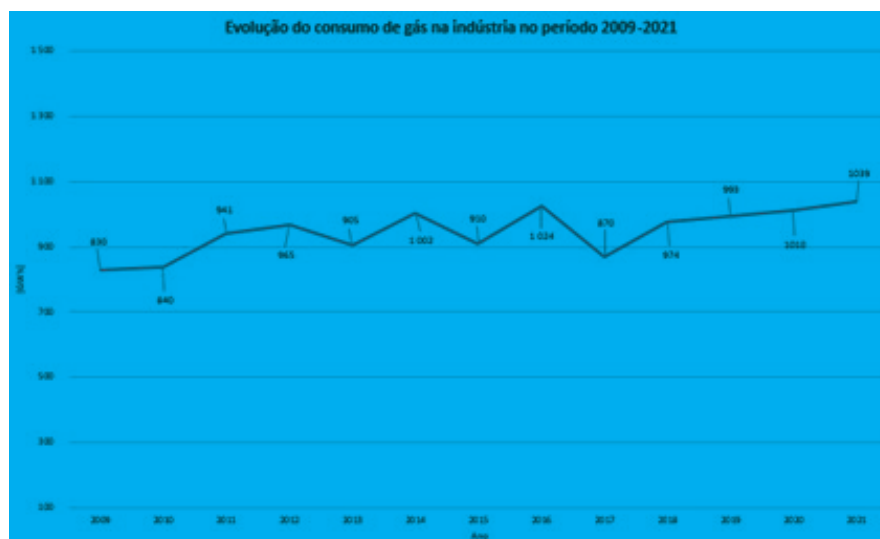


Figura 10 – Evolução do consumo de gás natural na indústria no período de 2010 a 2021.

Ao contrário da electricidade, o consumo de gás natural apresenta um padrão de evolução de crescimento reduzido, com pequenas flutuações. Entre 2010 e 2012, o consumo de GN aumentou 11% em 2011 e 2% em 2012. Após esta data, o consumo de GN sobe e desce todos os anos alternadamente. Esta flutuação mantém o consumo de GN entre 905 GWh em 2013 e 1024 GWh em 2016. Mais uma vez em 2017, o impacto da forte tempestade tropical é visível na redução do consumo de GN, devido a uma

queda nos níveis de produção e danos nas instalações industriais. A partir de 2018, o consumo de GN retomou a sua tendência de crescimento.

### 3.1.3.2. Desagregação do Consumo por Equipamento

A Figura 11 apresenta as estimativas feitas para o sector industrial relativamente à desagregação do consumo de electricidade por equipamento.

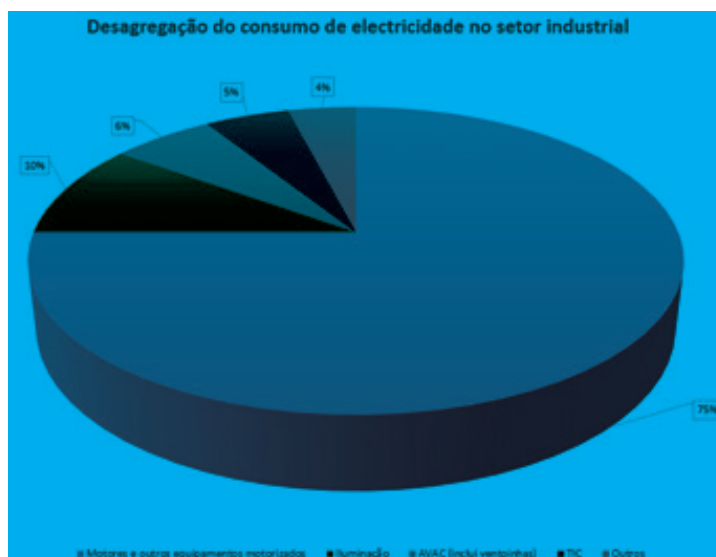


Figura 11 – Estimativa da Desagregação do consumo de electricidade na indústria.

As percentagens de consumo consideradas na Figura 11 serão também usadas na secção 3.2 para estimar o potencial técnico de poupanças de Moçambique.

### 3.1.3.3. Desagregação do Consumo por Subsector de Actividade

A Figura 12 apresenta os subsectores industriais com maior consumo assim como o seu peso em termos do consumo total de electricidade do sector.

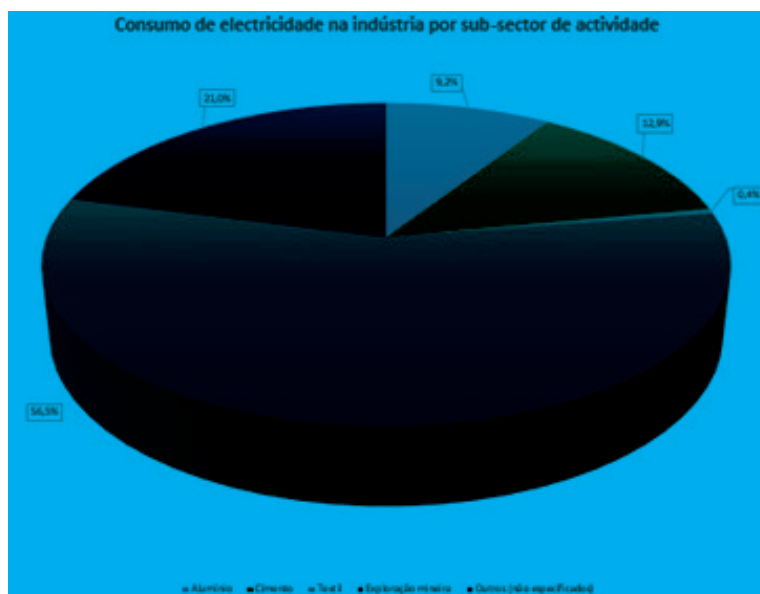


Figura 12 – Consumo de electricidade na indústria por subsector de actividade.

### 3.1.3.4. Previsão da Evolução de Consumos

Em 2020 e 2021, a economia do país sofreu uma contracção de cerca de 0,4%, principalmente devido a perturbações causadas pela pandemia de COVID-19. A Figura 13 apresenta a evolução estimada no consumo de energia (electricidade e GN) para o sector industrial entre 2020 e 2050.

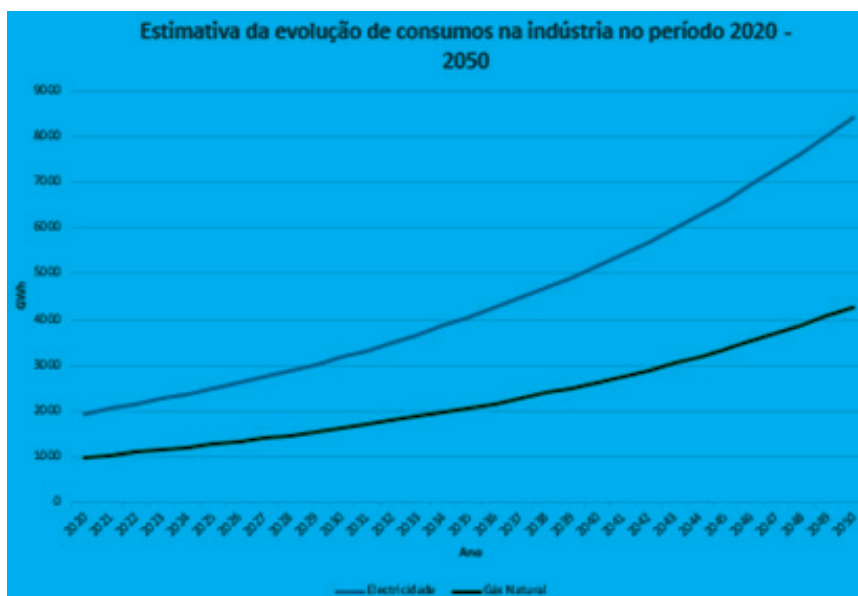


Figura 13- Estimativa da Evolução do Consumo de Electricidade e Gás Natural na Indústria no Período de 2020-2050.

### 3.1.3.5. Considerações

Em 2019, os ciclones Iдай e Kenneth causaram danos severos nas infraestruturas e meios de subsistência, reduzindo ainda mais o crescimento e bem-estar da população, bem como a produção industrial no país. Os ciclones causaram rupturas de abastecimento, destruíram infraestruturas, e tiraram a vida a centenas de pessoas. A economia de Moçambique permanece altamente susceptível aos impactos das mudanças climáticas, devido à sua geografia. Além disso, em 2020-2021, a situação pandémica (COVID-19) criou um retrocesso adicional nas perspectivas económicas do país.

A pandemia de COVID-19 e os eventos climáticos extremos contribuíram para a diminuição das perspectivas de crescimento a curto prazo na produção industrial. Ao mesmo tempo, a redução da procura e dos preços das mercadorias está a abrandar o ritmo do investimento no gás e no carvão, duas indústrias-chave para Moçambique.

### 3.1.4 Caracterização do Sector dos Transportes

#### 3.1.4.1. Caracterização do Parque Automóvel em Moçambique

O *stock* de veículos (número de veículos motorizados ou parque automóvel existente) em Moçambique pode ser dividido em cinco categorias: autocarros, miniautocarros, camiões, automóveis, motociclos e máquinas agrícolas (por exemplo, tractores, ceifeiras e condicionadores, plantadores e sementeiras, etc.).

#### 3.1.4.2 Desagregação do Consumo de Combustível por Tipo e Número de Veículos

O combustível mais utilizado pelos veículos em Moçambique é o diesel (51,0%), seguido pela gasolina com 48,5% e o gás natural com apenas 0,5%. Apesar de Moçambique ser um país

produtor de Gás Natural (GN), a percentagem de veículos que utilizam GN é ainda muito baixa, principalmente devido ao facto de o GN apenas estar disponível nas grandes cidades.

Os automóveis e autocarros (incluindo mini-autocarros) representam 70% do número total de veículos motorizados em Moçambique. Estes veículos têm um enorme potencial para mudar de combustíveis fósseis para um combustível mais ecológico, como a electricidade, biocombustíveis e gás natural. Apesar do gás natural ser um combustível fóssil, considerando que Moçambique tem grandes reservas, o gás natural poderia ser considerado numa fase intermédia para a descarbonização do sector dos transportes, antes de mudar para a mobilidade eléctrica. Mesmo os autocarros não urbanos, dependendo da distância percorrida, podem ser substituídos por autocarros eléctricos, condicionado à existência de infra-estruturas de carregamento. O potencial desta transformação, mudança de combustíveis fósseis para mobilidade eléctrica será analisado com mais detalhe na secção 3.4.

#### 3.1.4.3. Previsão da Evolução de Consumos

No sector dos transportes, é provável que o consumo de combustível continue a aumentar, devido ao aumento do parque automóvel do país. Este previsível aumento do parque automóvel está directamente ligado ao também previsível crescimento populacional em torno de 2,6% por ano de acordo com o INE - Instituto Nacional de Estatística de Moçambique. Esta taxa de crescimento, foi também considerada na análise sobre a evolução do parque automóvel. A Figura 14 apresenta a evolução do parque automóvel motorizado entre 2009 e 2021 e a Figura 15 apresenta um cenário de evolução do parque automóvel que inclui o crescimento populacional referido, assim como o seu impacto na evolução do parque automóvel no período 2020-2050.

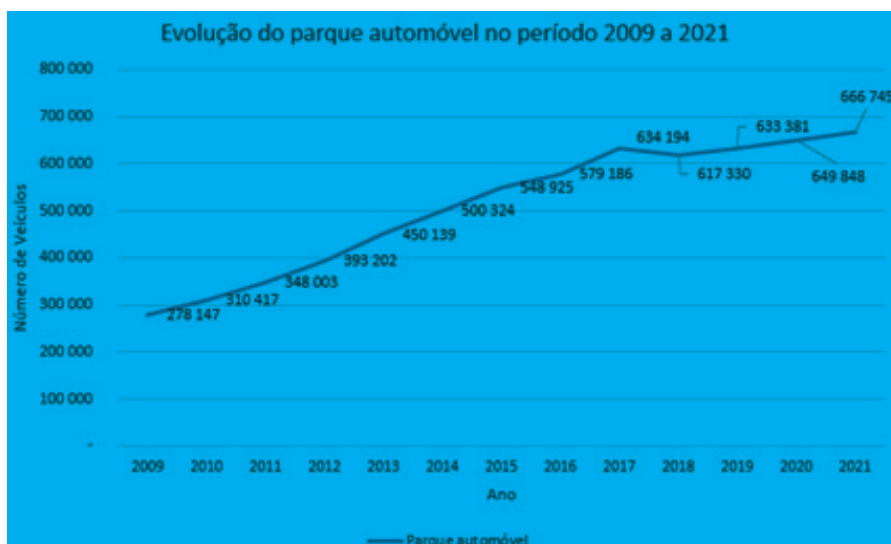


Figura 14- Evolução do parque automóvel motorizado no período 2009 a 2021.

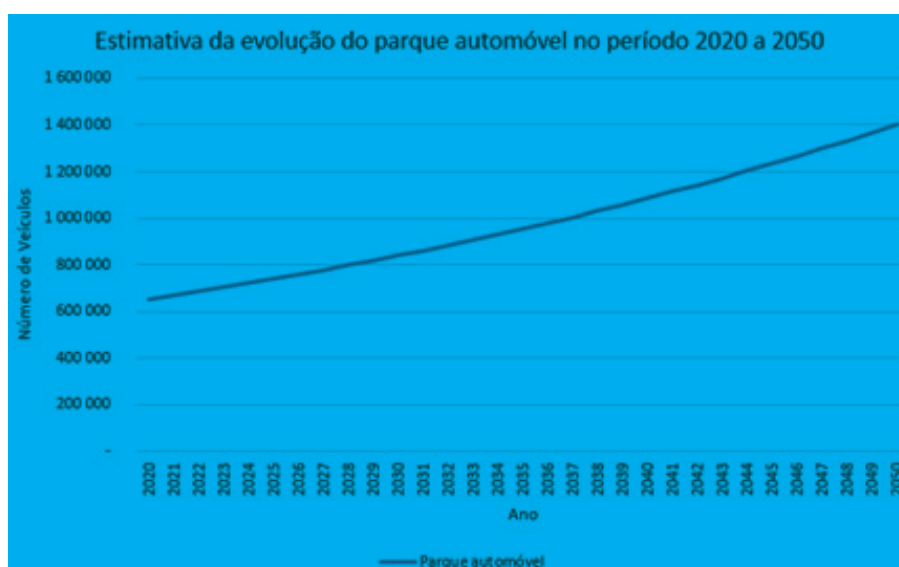


Figura 15 – Estimativa da evolução do parque automóvel no período 2020 – 2050.

Em 2020 a população de Moçambique era de cerca de 27,9 milhões de habitantes e em 2050 espera-se, de acordo com as projeções do INE, que atinja os 60 milhões de habitantes. Mesmo que a economia não apresente um comportamento positivo, é ainda provável que ocorra um crescimento do parque automóvel semelhante a taxa de crescimento da população. No entanto, se o crescimento económico entre 2020-2050 for favorável ao desenvolvimento do país, a evolução do parque automóvel poderá ser ainda maior. Para efeitos desta análise, foi considerada uma taxa de crescimento de 2,6% na evolução do parque automóvel.

#### 3.1.4.4. Considerações

Os veículos eléctricos são actualmente considerados uma tecnologia para fazer face as mudanças climáticas melhorando o meio ambiente urbano. As estratégias de descarbonização incluem tipicamente a transição para o transporte eléctrico como um elemento-chave nos planos a médio e longo prazo.

O facto de as emissões de CO<sub>2</sub> do sector dos transportes serem extremamente elevadas e estarem a crescer mais rápido do que as emissões de qualquer outro sector, constitui uma oportunidade ímpar para a electrificação do sector dos transportes.

Em 2020, o sector dos transportes foi responsável por aproximadamente 15% de todas as emissões de Gases de Efeito de Estufa (GEE) a nível mundial, e um quarto das emissões

são derivadas da queima de combustíveis fósseis. Os veículos de passageiros são responsáveis pela maior parte (72%) das emissões no sector dos transportes e são a principal razão para o crescimento contínuo das emissões. O impacto da substituição de combustível, também pode ser complementado com acções de aumento da eficiência do combustível, partilha de automóveis, uso de transportes públicos, etc.

Moçambique tem um número significativo de veículos de passageiros (404.426 automóveis e 274.440 autocarros), na sua maioria a diesel e gasolina. A transição para o VE, pode parecer distante, mas a introdução do VE nas grandes cidades, por exemplo, através da criação de uma rede urbana de autocarros eléctricos, ajudará a reduzir a factura do diesel e, ao mesmo tempo, ajudará a reduzir a dependência externa do petróleo. Os autocarros urbanos tipicamente podem representar 30-40% da poluição atmosférica nos grandes centros urbanos, com elevados impactos negativos na saúde da população.

No entanto, considerando que Moçambique é um produtor de Gás Natural (GN), pode ser sensato considerar os Veículos a Gás Natural (VGN) como um passo intermédio para a transição para os VEs. O VGN pode oferecer uma série de benefícios económicos e ambientais, melhoria da qualidade do ar, redução das emissões de gases com efeito de estufa, redução

da dependência do país do petróleo e proporcionar uma via para a mudança para o VE.

Os VEs podem ajudar a reduzir as despesas mensais dos agregados familiares e instituições em combustíveis. A introdução de VE em Moçambique pode ter um impacto económico significativo, reduzindo a importação de petróleo e substituindo-o por electricidade produzida por fontes de energia renováveis, como a hidroeléctrica, solar, eólica, etc.

### 3.1.5 Informação Transversal aos Diversos Sectores Económicos

Esta secção apresenta uma visão geral sobre as características dos principais sistemas utilizados para iluminação em edifícios (residenciais, não-residenciais e indústria) e também em sistemas de iluminação pública.

#### 3.1.5.1 – Iluminação usada em edifícios

Os sistemas de iluminação utilizados em Moçambique são bastante semelhantes em todos os sectores económicos, com excepção de determinados tipos de equipamentos específicos, tais como, grandes sistemas de iluminação utilizados em fábricas e armazéns.

A iluminação é uma das áreas com grande potencial de melhoria, uma vez que representa uma grande parte do consumo energético, 13,6% no sector residencial, 35% no sector não-residencial que inclui iluminação pública e cerca de 10% no sector indústria do país. Em Moçambique, quer nas habitações quer nos edifícios não-residenciais, as lâmpadas incandescentes ainda são frequentemente utilizadas devido ao seu baixo preço e disponibilidade. É importante sensibilizar os consumidores sobre os benefícios de avançar para tecnologias de iluminação mais eficientes, tais como os LEDs. Além disso, é importante criar as condições necessárias para permitir que estas tecnologias energeticamente mais eficientes estejam disponíveis para a população a um custo acessível.

Os LEDs permitem aos edifícios residenciais, comerciais e governamentais alcançar poupanças de energia significativas, reduzindo assim as facturas de energia, o que permitirá canalizar as poupanças económicas para outras áreas onde são mais necessárias. Apesar dos LEDs terem custos de aquisição mais elevados, as poupanças obtidas durante o tempo de vida útil permitem alcançar poupanças económicas significativas. Contudo, é importante assegurar que os produtos disponíveis no mercado cumpram com elevados padrões de qualidade e eficiência energética através de regulamentação para proteger o mercado de produtos de baixa qualidade e ineficientes. Isto é válido para a iluminação, aparelhos domésticos, assim como outros equipamentos eléctricos que tenham um consumo de electricidade significativo como por exemplo os motores eléctricos industriais.

A criação de programas de troca de lâmpadas ou outros tipos de iniciativas/acções para divulgar os benefícios dos LEDs são extremamente importantes e devem ser considerados a curto prazo.

#### 3.1.5.2 – Iluminação Pública

A iluminação pública representa quase 9% do consumo total no sector não-residencial. As lâmpadas de baixa eficiência são o tipo de lampadas mais utilizadas, o que faz com que o seu potencial de poupança de energia seja significativo. A transição para lâmpadas energeticamente eficientes (LED) deve ser feita a um ritmo constante, o que permitirá poupanças muito significativas a curto-médio prazo.

### 3.2 Avaliação do Potencial Técnico de Poupança do País

Esta secção apresenta o potencial técnico de poupança para cada sector económico, incluindo o potencial de electrificação do sector dos transportes. Para cada sector, foi estabelecido um conjunto de pressupostos para criar diferentes cenários de poupança de acordo com o consumo de electricidade e a desagregação em termos de uso final feito na secção 3.1. Em relação ao sector dos transportes, é traçado um conjunto de condições para progressivamente substituir os veículos que usam combustíveis fósseis por veículos eléctricos.

A presente estratégia apresenta quatro cenários para estimar o potencial técnico de poupança para os sectores residencial, não residencial, industrial e de transportes. Estes cenários são:

- **BAUS – Business As Usual Scenario** – Cenário “Business As Usual” - Neste cenário não são implementadas medidas de eficiência energética, e não é feita uma transição significativa para modelos de equipamento mais eficientes. Devido a estes constrangimentos, neste cenário não se verificam poupanças energéticas relevantes;
- **LESS – Low Electricity Savings Scenario** – Cenário de Baixa Poupança de Energia - Este é um cenário conservador onde a poupança de electricidade é menor, devido a uma transição para modelos de equipamento que têm a eficiência média entre os modelos disponíveis no mercado. Devido a este facto, neste cenário a poupança energética é bastante modesta;
- **MESS – Medium Electricity Savings Scenario** – Cenário de Média Poupança de Energia - Neste cenário, a poupança de electricidade é maior devido à transição para modelos de equipamento que estão na posição média dos modelos mais eficientes no mercado;
- **HESS – High Electricity Savings Scenario** – Cenário de Elevada Poupança de Energia Este cenário considera a transição para modelos de equipamento que são os mais eficientes (em termos energéticos) disponíveis no mercado. Por conseguinte, neste cenário as poupanças energéticas são mais elevadas.

#### 3.2.1 Potencial Técnico de Poupança no Sector Residencial

De acordo com o acima mencionado, de forma a estimar os potenciais técnicos de poupança, foi criado um conjunto de pressupostos, relativamente à eficiência energética dos aparelhos tendo em conta a informação disponível no mercado (planos de eficiência energética de outros países, relatórios de peritos em eficiência energética, informação de mercado, fabricantes, artigos científicos, relatórios técnicos e experiência dos autores na matéria).

A Tabela 8 resume os referidos pressupostos utilizados para estimar a poupança de electricidade no sector residencial, considerando os quatro cenários acima mencionados. Esta tabela define percentagens de poupança para os diversos equipamentos utilizados nos sistemas ligados à rede eléctrica nacional (em zonas urbanas e rurais). Estas poupanças reflectem os vários cenários onde é feita a troca dos modelos de equipamento existentes por outros mais eficientes em termos energéticos, considerando as utilizações finais identificadas na secção 3.1.1.

Tabela 8 – Pressupostos Usados na Estimativa das Poupanças de Electricidade no Sector Residencial.

Pressupostos usados na estimativa de poupança no sector residencial (zonas urbanas e rurais)					
Sistemas ligados à rede eléctrica nacional	Equipamento/Electrodoméstico	Uso final	Cenários de Poupança		
			LESS	MESS	HESS
	Iluminação LED	Iluminação	50%	58%	70%
	AC de Elevada Eficiência	Climatização	36%	45%	53%
	Ventoinhas de Elevada Eficiência	Climatização	15%	30%	45%
	Frigoríficos/Congeladores de Elevada Eficiência	Refrigeração	40%	45%	60%
	Máquinas de Lavar Roupa	Lavagem Roupa	30%	55%	60%
	LCD TVs	Entretenimento	25%	35%	45%
	Outros Eletrodomésticos/Outros Usos	Desconhecido	30%	55%	60%

Considerando a percentagem de poupança por aparelho em cada cenário, foi feita uma análise para o consumo de electricidade no sector residencial entre 2022 e 2050. Neste período, as percentagens de poupança apresentadas na Tabela 8 foram

utilizadas para calcular o impacto da substituição dos aparelhos existentes por outros mais eficientes do ponto de vista energético. A Figura 16 apresenta a evolução do consumo de electricidade no país em cada cenário.

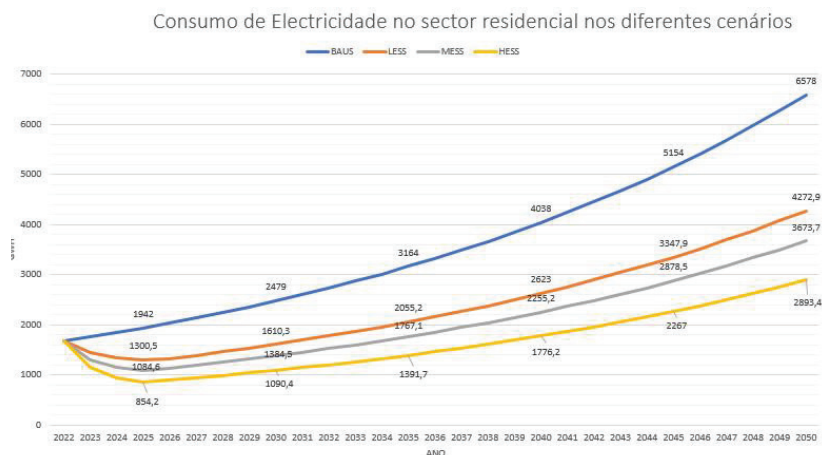


Figura 16 – Consumo de electricidade no sector residencial nos diferentes cenários.

A Figura 16 apresenta os quatro cenários de evolução do consumo de electricidade. O cenário BAUS (linha azul) representa o consumo de electricidade sem a implementação de quaisquer medidas de eficiência energética. O cenário LESS (linha laranja) é um cenário em que o consumo de electricidade é mais elevado (do que no MESS ou HESS) devido à utilização de aparelhos de eficiência média. No entanto, estes aparelhos de eficiência média são consideravelmente mais eficientes do que os utilizados actualmente, que são na sua maioria antigos e ineficientes. O cenário MESS (linha cinzenta) considera a utilização de aparelhos

que têm uma eficiência moderada e correspondente a posição média entre os cenários LESS e HESS, variando na média do mercado o que leva a um menor consumo de electricidade do que no LESS. O cenário HESS (linha amarela) é um cenário que considera que os aparelhos existentes são progressivamente substituídos pelos aparelhos mais eficientes do mercado, o que leva a um menor consumo de electricidade, tal como indicado na Figura 16. A Figura 17 apresenta a poupança acumulada de electricidade por década e também para o período de 2023-2050 nos cenários anteriormente referidos.

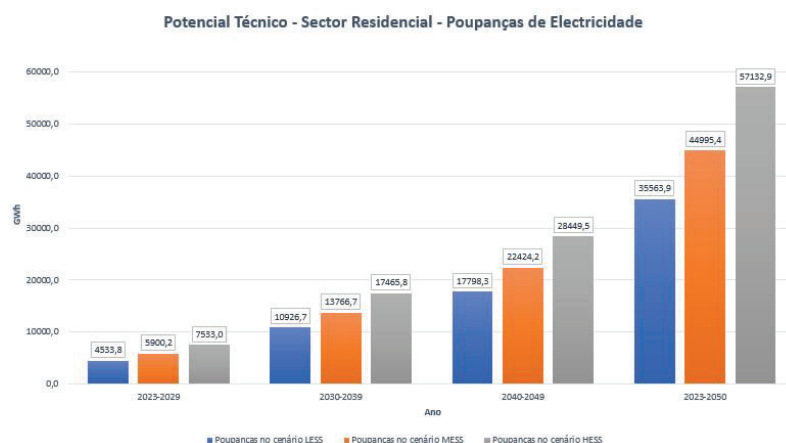


Figura 17- Potencial técnico cumulativo de poupança de electricidade no sector residencial por década e no período 2023 – 2050.

Analisando a Figura 17 é possível observar que a implementação de medidas de eficiência energética poderá ter um impacto significativo na redução da procura de energia nas próximas décadas. Considerando o aumento esperado da procura causado por vários factores (p. e. a taxa de crescimento populacional, aumento da actividade económica, etc.), a implementação de acções para reduzir a procura, nomeadamente através da implementação de medidas de eficiência energética, permitirá a rede eléctrica nacional manter a sua flexibilidade, assim como, ter elevados índices de desempenho e de qualidade de serviço. Tal como em outras economias em desenvolvimento, a procura de electricidade cresce mais rápido do que a capacidade das redes eléctricas. Se esta situação não for devidamente salvaguardada, poderá ter um impacto significativo a médio e longo prazo na capacidade do sistema eléctrico do país para fornecer serviços de energia fiáveis.

No período 2023-2050, o sector residencial de Moçambique tem o potencial técnico para alcançar poupanças de electricidade entre 35,6 TWh e 57,1 TWh. Este elevado potencial de poupança de electricidade, permitirá reduzir os custos de investimento na

rede eléctrica, permitindo assim melhorar a fiabilidade do sistema, reduzindo a duração dos cortes de energia e proporcionando um tempo precioso para o país implementar o seu plano de expansão da rede. Com a implementação de medidas de eficiência energética adequadas, em 2050 as poupanças representarão 35% no cenário LESS, 44% no MESS ou 56% no cenário HESS do consumo total de energia no sector residencial.

### 3.2.2 Potencial Técnico de Poupança no Sector Não-residencial

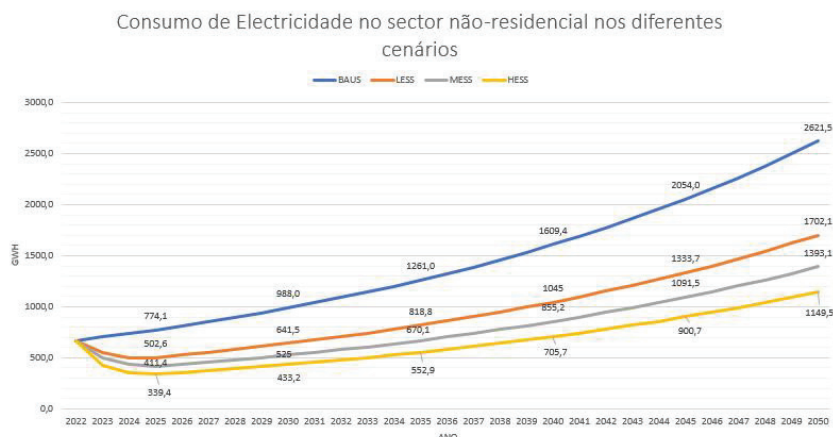
A Tabela 9 resume os pressupostos usados para a elaboração da estimativa do potencial técnico, no sector não-residencial considerando os quatro cenários de evolução para o consumo de electricidade, mencionados no início desta secção. Esta tabela define percentagens de poupança para os diversos equipamentos utilizados nos sistemas ligados à rede eléctrica nacional (em zonas urbanas e rurais). Estas poupanças reflectem os vários cenários onde é feita a troca dos modelos de equipamentos existentes por outros mais eficientes em termos energéticos, considerando as utilizações finais identificadas na secção 3.1.2.

**Tabela 9 – Pressupostos Usados na Estimativa das Poupanças de Electricidade no Sector não-Residencial**

Pressupostos usados na estimativa de poupança no sector não-residencial					
	Equipamento/Electrodoméstico	Uso final	Cenários de Poupança		
			LESS	MESS	HESS
Sistemas ligados à rede eléctrica nacional	Iluminação LED	Iluminação	50%	58%	65%
	AVAC (Ar Condicionado + Ventoinhas)	Climatização	15%	30%	45%
	Frigoríficos de Elevada Eficiência	Refrigeração	40%	45%	60%
	Congeladores de Elevada Eficiência	Refrigeração	45%	56%	65%
	Outros	Desconhecido	30%	55%	60%
	TIC- Tecnologias de Informação e Comunicação	TIC	13%	17%	20%
	Aquecimento de águas sanitárias (eléctrico)	Cozinhar/Uso sanitário	30%	55%	60%
	Aquecimento solar de águas sanitárias	Uso sanitário	60%	75%	90%

Para efeitos de cálculo da estimativa de potencial técnico para o sector não residencial foi necessário utilizar um pressuposto adicional. Dado que, o aquecimento de água feito com electricidade representa 7% do consumo total do sector não residencial, tendo este facto em consideração, esta estratégia considera a transferência de 50% deste consumo para sistemas solares térmicos (aquecimento solar de águas sanitárias), permitindo poupanças significativas de electricidade neste sector.

De forma semelhante à análise feita para o sector residencial, foram usados os mesmos quatro cenários acima mencionados para estimar o potencial técnico do sector não-residencial no período 2022-2050. Para este período, as percentagens de poupança apresentadas na Tabela foram utilizadas para estimar o impacto da substituição dos aparelhos existentes por outros mais eficientes do ponto de vista energético. A Figura 18 apresenta o consumo de electricidade do sector não residencial para cada cenário.



**Figura 18 – Consumo de electricidade no sector residencial nos diferentes cenários.**

Tal como no sector residencial, a implementação de medidas de eficiência energética no sector não-residencial poderá ter um impacto significativo na redução da procura de energia nas próximas décadas. Os quatro cenários apresentados representam os diferentes cenários de consumo de electricidade de acordo com o nível de eficiência dos equipamentos vendidos no país nas próximas décadas. A Figura 19 apresenta a poupança de electricidade acumulada do sector não-residencial por década e também para o período de 2023-2050.

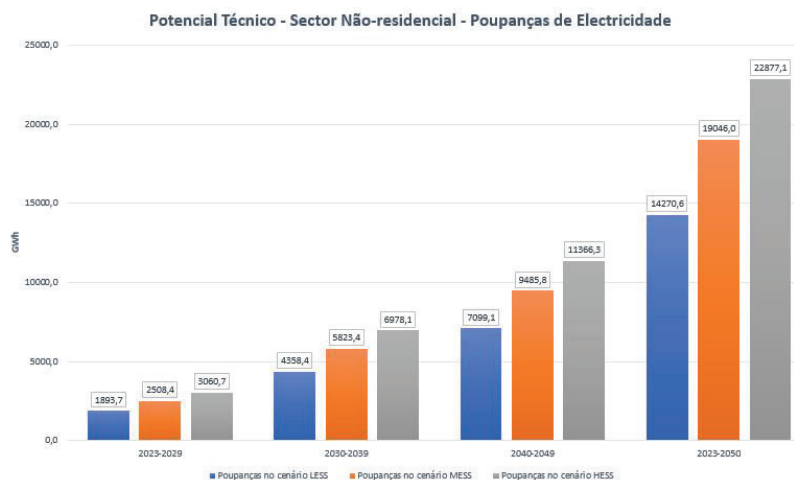


Figura 19 – Potencial técnico cumulativo de poupança de electricidade no sector não-residencial por década e no período 2023 – 2050.

Através da Figura 19 é possível observar que a implementação de medidas de eficiência energética pode desempenhar um papel importante num sector onde se prevê que nos próximos anos venha a ter um crescimento substancial, devido ao crescimento económico e aos grandes investimentos no turismo. Entre 2023 e 2050 o sector não-residencial de Moçambique tem o potencial técnico para alcançar poupanças de electricidade entre os 14,3 TWh e os 22,9 TWh. Em 2050 estas poupanças representarão 34,2% no cenário LESS, 45,7% no MESS ou 54,9% no cenário HESS do consumo total de energia no sector não-residencial.

### 3.2.3 Potencial Técnico de Poupança no Sector Industrial

A Tabela 10 resume os pressupostos usados para a elaboração da estimativa do potencial técnico no sector industrial considerando os quatro cenários de evolução para o consumo de electricidade, mencionados na secção 3.1.3. Esta tabela define percentagens de poupança para os diversos equipamentos utilizados nos sistemas ligados a rede eléctrica nacional (em zonas urbanas e rurais). Estas poupanças reflectem os vários cenários onde é feita a troca dos modelos de equipamentos existentes por outros mais eficientes em termos energéticos, considerando as utilizações finais identificadas na secção 3.1.3.

Tabela 10 – Pressupostos Usados na Estimativa das Poupanças de Electricidade no Sector Industrial.

Pressupostos usados na estimativa de poupança no sector residencial (zonas urbanas e rurais)					
	Equipamento/Electrodoméstico	Uso final	Cenários de Poupança		
			LESS	MESS	HESS
<b>Sistemas ligados à rede eléctrica nacional</b>	Iluminação LED	Iluminação	40%	50%	55%
	AVAC <sup>7</sup> (Ar Condicionado + Ventoinhas)	Climatização	15%	30%	45%
	TIC- Tecnologias de Informação e comunicação	TIC	13%	17%	20%
	Outros Equipamentos/ Outros Usos	Processos industriais	30%	55%	60%
	Variadores Eletrónicos de Velocidade (VSD) e motores	Tração eléctrica	20%	25%	30%
	Pequenos Motores de alta eficiência	Tração eléctrica	14%	18%	20%
	Grandes Motores de alta eficiência	Tração eléctrica	5%	6%	7%

Para calcular a estimativa do potencial técnico de poupança de electricidade no sector da indústria, houve necessidade de incluir pressupostos adicionais para motores eléctricos incluindo bombas, ventiladores industriais e outros equipamentos eléctricos. Estes equipamentos representam cerca de 75% do consumo de electricidade do sector industrial. Tendo estes factores em consideração, foram utilizados os seguintes pressupostos relativos

ao consumo de electricidade em motores e outros equipamentos eléctricos:

- 50% do consumo de electricidade no sector industrial em equipamento com motores eléctricos, está relacionada com cargas em que a instalação de variadores de velocidade (VSD) é uma solução possível com grandes economias de energia;
- 15% do consumo da electricidade no sector industrial está relacionada aos grandes motores em que a sua substituição por outros mais eficientes constitui uma solução possível e viável;

<sup>7</sup> - AVAC- Ar Ventilado e Ar Condicionado

- 10% do consumo de electricidade no sector industrial está relacionado aos pequenos motores em que a sua substituição por outros mais eficientes, constitui uma solução possível e viável.

Tal como nos sectores económicos apresentados anteriormente, foram estimados quatro cenários de evolução do consumo para o

sector industrial no período de 2020-2050. Para este período, as percentagens de poupança apresentadas na Tabela 3 e o conjunto adicional de pressupostos acima, foram utilizados para estimar o impacto da substituição dos modelos de equipamento existentes por outros mais eficientes do ponto de vista energético. A Figura 20 apresenta o consumo de electricidade do sector industrial para cada cenário no período de 2022 a 2050.

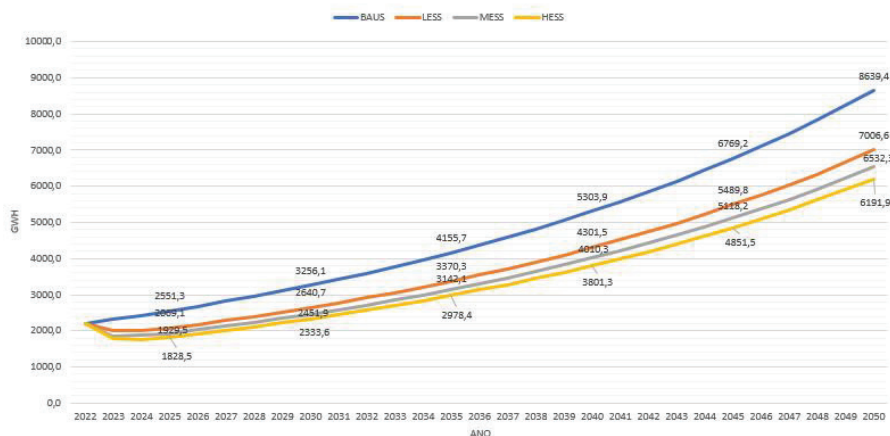


Figura 20 – Consumo de electricidade no sector residencial nos diferentes cenários.

A Figura 20 apresenta uma visão geral dos possíveis cenários de evolução de consumo de electricidade em termos de implementação de medidas de eficiência energética no sector da indústria. É possível observar que, neste sector, estas medidas podem também ter um papel importante não só em relação ao consumo de electricidade, mas também podem ser utilizadas para modernizar e expandir o sector industrial. A Figura 21 apresenta a poupança acumulada de electricidade no sector industrial por década e também para o período de 2023 a 2050.

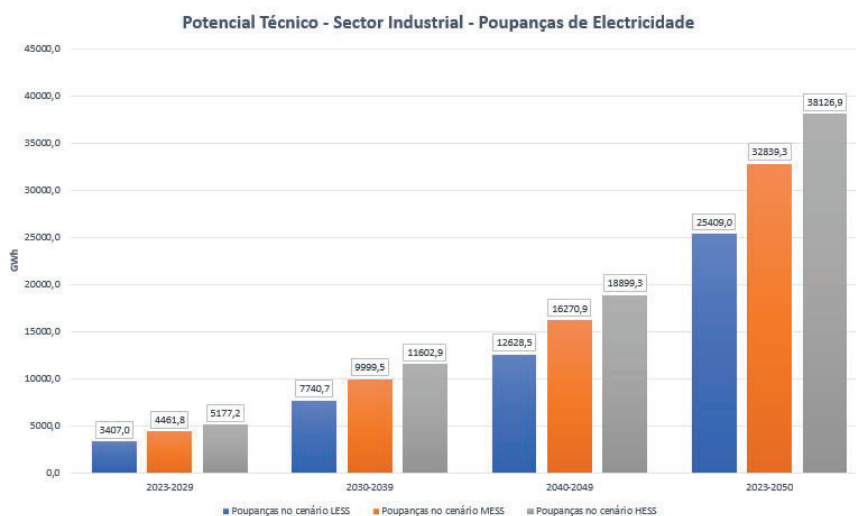


Figura 21 – Potencial técnico cumulativo de poupança de electricidade no sector industrial por década e no período 2023 – 2050.

Através da Figura 21 é possível observar que entre 2023 e 2050 o sector industrial de Moçambique tem o potencial técnico para alcançar poupanças de electricidade entre 25,4 TWh e 38,1 TWh. Em 2050 a poupança representará cerca de 18,5% no cenário LESS, 23,9% no MESS e 27,8% no cenário HESS em termos do consumo total de energia no sector industrial.

### 3.2.4 Potencial Técnico de Poupança no Sector dos Transportes

Este sector foi considerado na estimativa do potencial técnico de poupança de electricidade, devido aos seus elevados níveis de consumo de combustíveis fósseis (670 135 284 litros em 2021) e também devido à possibilidade de descarbonização da economia do país, através da transição dos combustíveis fósseis para veículos movidos a electricidade gerada através de fontes renováveis, bem como, através da introdução do uso de veículos com motores *flexfuel* para utilização simultânea de combustíveis

fósseis e biocombustíveis. A transição dos combustíveis fósseis, para a mobilidade eléctrica ajudará Moçambique a reduzir a sua dependência do petróleo e a reduzir as emissões de CO<sub>2</sub>. Em Moçambique, cerca de 51% dos veículos utilizam diesel, 48,5% gasolina e 0,5% gás natural. Considerando estes números, foram criados quatro cenários para a taxa de penetração dos Veículos Eléctricos (VE). Os cenários são os seguintes:

- **BAUS** – Existem algumas iniciativas embrionárias de vendas de veículos eléctricos no país;
- **LESS** – A quantidade de VE aumenta 1% por ano (de 1% em 2023 para 30% em 2050);
- **MESS** – A quantidade de VE aumenta 2% por ano (de 2% em 2023 para 60% em 2050);
- **HESS** – A quantidade de VE aumenta 3% por ano (de 3% em 2023 para 90% em 2050).

É essencial ter em consideração que Moçambique tem um número significativo de veículos de duas e três rodas (motociclos). A substituição destes veículos por modelos eléctricos, especialmente para as pessoas que os utilizam nas cidades para distâncias curtas e médias, é uma opção muito interessante. Para tornar esta troca de combustível uma realidade, a rede eléctrica necessita de criar infraestruturas de carregamento de forma a permitir o recarregamento das baterias dos veículos.

Outra opção é alimentar estas infraestruturas com energia solar, o que evita quaisquer questões relativas à interligação destas estações de carregamento com a rede eléctrica nacional. Além

disso, o facto destas estações de carregamento usarem a energia solar permitirá instalá-las em locais onde a rede eléctrica não está disponível. Em alguns casos, como por exemplo os veículos de três rodas, o carregador de energia solar pode ser incorporado no tejadilho do veículo. Por outro lado, esta estação de carregamento solar pode ser utilizada para aumentar a consciência da população, para a relação custo-benefício dos sistemas solares.

Como resultado dos cenários acima descritos, a Figura 22 apresenta a evolução do consumo de electricidade no sector dos transportes, de acordo com os cenários acima definidos.

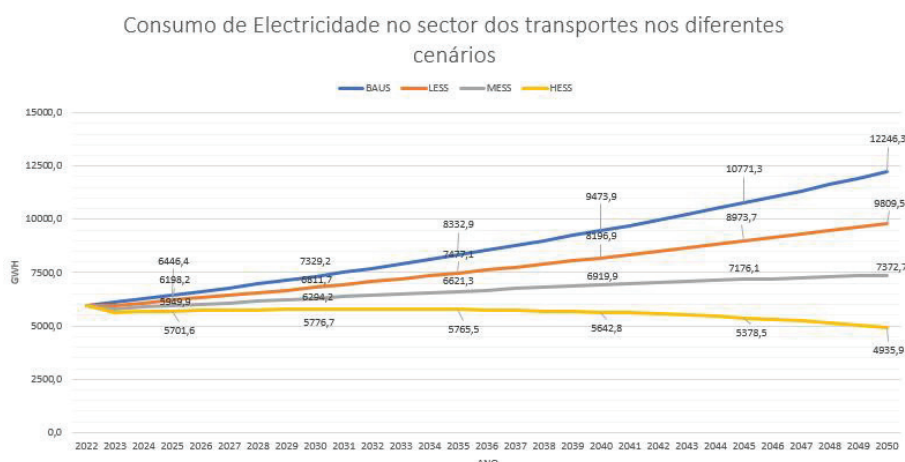


Figura 22 – Consumo de energia (equivalente em electricidade) no sector dos transportes nos diferentes cenários.

Para estimar a poupança de electricidade, cada cenário considera uma percentagem das vendas de VE por ano. A Figura 23 apresenta as poupanças de electricidade acumuladas no sector dos transportes por década e também para o período 2023-2050.

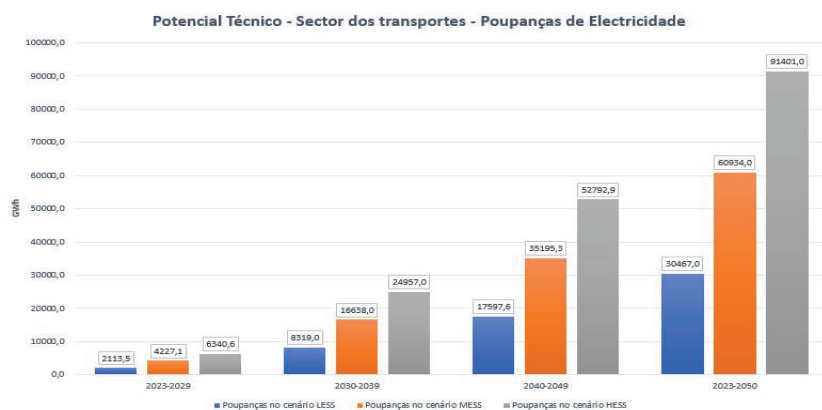


Figura 23 – Potencial técnico cumulativo de poupança de energia (equivalente em electricidade) no sector dos transportes por década e no período 2023 – 2050.

A Figura 23 apresenta uma visão geral dos possíveis cenários para integração de VE no sector dos transportes. É possível observar que mesmo considerando taxas de integração moderadas (entre 1 e 3% ao ano) a poupança acumulada no período 2023-2050 pode situar-se entre os 30,4 TWh e os 91,4 TWh. Estas poupanças representarão em 2050, cerca de 12,3% no cenário LESS, 24,6% no MESS e 36,9% no cenário HESS em termos do consumo total de energia no sector dos transportes. Esta análise incluí o impacto em termos de consumo de electricidade devido ao aumento da quantidade de VE ao longo dos anos. A introdução de VE também pode ser apoiada por entidades públicas, substituindo os transportes públicos urbanos por VE. Em grandes cidades como Maputo, esta opção deve ser considerada, uma vez que os VE são uma excelente solução para reduzir a poluição atmosférica e também para reduzir a dependência externa dos combustíveis fósseis.

### 3.2.5 Resumo do Potencial Técnico Total de Moçambique

A Tabela 11 apresenta o potencial técnico total do país nos quatro cenários de evolução considerados para o período de 2023 a 2050.

Tabela 11 – Potencial Técnico Total de Poupança de Electricidade em Moçambique.

Potencial Técnico total de Moçambique [2023-2050]					
Sistemas ligados à rede eléctrica nacional	Sector	BAUS <sup>8</sup> [TWh]	LESS [TWh]	MESS [TWh]	HESS [TWh]
	Sector Residencial	102,9	35,6	44,9	57,1
	Sector Não-residencial	41,7	14,3	19,1	22,9
	Sector Industrial	137,4	25,4	32,9	38,1
	Sector dos Transportes <sup>9</sup>	247,7	30,4	60,9	91,4
	Total	529,7	105,7	157,8	209,5

Resumindo, a estimativa da poupança técnica total para Moçambique é de 12,3% no cenário LESS, 24,6% no MESS e 36,9% no cenário HESS em comparação com o cenário BAUS.

### 3.3 Potencial Económico de Poupança

A relação custo-benefício de qualquer medida de eficiência energética depende fortemente do preço da electricidade. Por conseguinte, as tarifas desempenham um papel muito importante na determinação do potencial económico. A EDM é responsável

pelo fornecimento de electricidade a todos os clientes e, devido a este facto, a estrutura tarifária da EDM é utilizada nesta análise. A estrutura de tarifas de clientes da EDM apresentada nas tabelas 10 e 11 está de acordo com a classificação de clientes usada pela EDM.

De acordo com a informação disponível no website da EDM<sup>10</sup>, as tarifas de electricidade em Moçambique (em Março de 2023) são as que constam da Tabela 12.

Tabela12 – Tarifas de Electricidade em Moçambique em Março de 2023.

Consumo de electricidade [kWh]	Tipo de cliente				
	Sector Residencial USD/kWh	Sector comercial e grandes consumidores de Baixa Tensão (BT)	Agricultura MT	MT/AT	Clientes especiais (AT)
[0-200]	0,09	0,09	0,04	0,08	0,07
[201-500]	0,13				
Acima de 501	0,14				
Pré-pago	0,12	–	–	–	–

A Tabela 13 apresenta as tarifas de electricidade utilizadas na análise feita no âmbito desta estratégia para estimar o potencial económico para cada sector económico em Moçambique

Tabela 13 – Tarifas de Electricidade em vigor em Março de 2022.

Tipo de Cliente	Tipologia de clientes usada pela EDM	Sector Económico	Valor de Tarifa Considerado no Cálculo da Estimativa do Potencial Económico USD/kWh
Clientes Regulados	Domésticos	Residencial	0,12
	Geral-Comercial	Não-residencial	0,09
	Baixa Tensão – Grandes Consumidores		
	Agricultura	Agricultura	0,04
	MT/AT (Média Tensão/Alta Tensão)	Indústria	0,07
Clientes Não-regulados	Clientes Especiais		

#### 3.3.1 Potencial Económico do Sector Residencial

No sector residencial, existem diversas tarifas de acordo com o consumo das famílias. Para a estimativa do potencial económico, é utilizada uma média das várias tarifas aplicáveis ao sector residencial. A Tabela 14 apresenta o potencial económico para o sector residencial por década e também para o período de 2020 a 2050.

<sup>8</sup> - Cenário sem a implementação de quaisquer medidas de eficiência energética. Neste cenário, não há poupança de energia.

<sup>9</sup> - A poupança obtida, equivalente em electricidade, está relacionada com os benefícios de passar de veículos movidos a combustíveis fósseis (diesel e gasolina) para veículos eléctricos.

<sup>10</sup> - <https://www.edm.co.mz/en/website/page/electricity-tariffs> Tarifa em vigor em Março de 2022.

**Tabela 14 – Potencial Técnico e Económico do Sector Residencial em Cada um dos Cenários de Evolução dos Consumos de Electricidade por Década e no Período de 2023 a 2050<sup>12</sup>.**

Sector Residencial	LESS		MESS		HESS	
	Potencial Técnico [GWh]	Potencial Económico MUSD	Potencial Técnico [GWh]	Potencial Económico MUSD	Potencial Técnico [GWh]	Potencial Económico MUSD
[2023-2029]	4533,8	544,1	5 900,2	708,0	7533	904,0
[2030-2039]	10926,7	1 311,2	13 766,7	1 652,0	17465,8	2 095,9
[2040-2049]	17798,3	2 135,8	22 424,2	2 690,9	28449,5	3 413,9
[2023-2050]	35563,9	4 267,7	44 995,4	5 399,4	57132,9	6 855,9

No sector residencial, o potencial económico varia entre os \$4 267,7 Milhões e os \$6 855,9 Milhões de USD no período de 2023 a 2050. O potencial económico para o período de 2020 a 2050 é equivalente a poupar anualmente um valor entre 1,1% a 1,8% do PIB<sup>13</sup> de Moçambique.

### 3.3.2 Potencial Económico do Sector Não-residencial

O sector não-residencial inclui diferentes tipos de clientes, clientes comerciais de uma forma geral, grandes consumidores de baixa tensão e os clientes do sector da agricultura. Devido ao facto de a agricultura representar apenas 0,5% do consumo do sector não-residencial, a tarifa utilizada foi de \$0,09/kWh para todos os tipos de clientes. A Tabela 15 apresenta o potencial económico para o sector não-residencial por década e também para o período de 2023 a 2050.

**Tabela 15 – Potencial Técnico e Económico do Sector Não-Residencial em Cada um dos Cenários de Evolução dos Consumos de Electricidade por Década e no Período de 2023 a 2050<sup>14</sup>.**

Sector Não-residencial	LESS		MESS		HESS	
	Potencial Técnico [GWh]	Potencial Económico MUSD	Potencial Técnico [GWh]	Potencial Económico MUSD	Potencial Técnico [GWh]	Potencial Económico em MUSD
[2023-2029]	1893,7	170,4	2508,4	225,8	3060,7	275,5
[2030-2039]	4358,4	392,3	5823,4	524,1	6978,1	628,0
[2040-2049]	7099,1	638,9	9485,8	853,7	11366,3	1 023,0
[2023-2050]	14270,6	1 284,4	19046	1 714,1	22877,1	2 058,9

No sector não-residencial, o potencial económico varia entre os \$1 284,4 Milhões e os \$2 058,9 Milhões de USD no período de 2023 a 2050. O potencial económico para o período de 2020 a 2050 é equivalente a poupar anualmente um valor entre 0,34% e 0,54% do PIB<sup>6</sup> de Moçambique.

### 3.3.3 Potencial Económico do Sector Industrial

O sector industrial inclui clientes classificados como clientes de MT/AT (média/alta tensão) e clientes especiais, em ambos os tipos de clientes a tarifa de electricidade é de \$0,07/kWh. A Tabela 16 apresenta o potencial económico para o sector industrial por década e também para o período de 2023 a 2050.

**Tabela 16 – Potencial Técnico e Económico do Sector Industrial em Cada um dos Cenários de Evolução dos Consumos de Electricidade por Década e no Período de 2023 a 2050.**

Sector Industrial	LESS		MESS		HESS	
	Potencial Técnico [GWh]	Potencial Económico MUSD	Potencial Técnico [GWh]	Potencial Económico MUSD	Potencial Técnico [GWh]	Potencial Económico MUSD
[2023-2029]	3407	238,5	4461,8	312,3	5177,2	362,4
[2030-2039]	7740,7	541,8	9999,5	700,0	11602,9	812,2
[2040-2049]	12628,5	884,0	16270,9	1 139,0	18899,3	1 323,0
[2023-2050]	25409	1 778,6	32839,3	2 298,8	38126,9	2 668,9

<sup>12</sup> MUSD = Milhões de Dolares Americanos (USD).

<sup>13</sup> - Considerando que o PIB de Moçambique GDP em 2021 atingiu um valor próximo dos \$14 biliões de USD.

<sup>14</sup> - Considerando que o PIB de Moçambique GDP em 2021 atingiu um valor próximo dos \$14 biliões de USD.

No sector da indústria, o potencial económico varia entre os \$1 778,6 Milhões e os \$2 668,9 Milhões de USD no período de 2023 a 2050. O potencial económico para o período de 2023 a 2050 é equivalente a poupar anualmente um valor entre 0,47% e 0,71% do PIB7 de Moçambique.

### 3.3.4. Potencial Económico do Sector dos Transportes

Para o sector dos transportes foi feita uma análise semelhante, avaliando o custo do combustível fóssil economizado através da transição para veículos eléctricos, de acordo com os cenários de evolução da quantidade de VE (LESS 1%, MESS 2% and HESS 3%) definidos na secção 3.2.4.

De acordo com os cenários de evolução dos veículos de combustão interna, em termos de consumo estimado e distâncias médias efetuadas por ano (secção 3.2.4), é possível estimar a poupança média. Como mencionado anteriormente, esta poupança está directamente relacionada com o consumo economizado de combustíveis fósseis e inclui também o consumo adicional de electricidade devido à introdução dos veículos eléctricos. Desta forma o potencial económico da transição para veículos eléctricos é apresentado na Tabela 17.

**Tabela 17 – Potencial Técnico e Económico do Sector dos Transportes (Com Incremento Progressivo de Veículos Eléctricos) Em Cada um dos Cenários de Evolução dos Consumos de Electricidade por Década E No Período De 2023 A 2050<sup>15</sup>.**

Sector dos Transportes	LESS		MESS		HESS	
	Potencial Técnico [GWh]	Potencial Económico MUSD	Potencial Técnico [GWh]	Potencial Económico MUSD	Potencial Técnico [GWh]	Potencial Económico MUSD
[2023-2029]	2113,5	521,0	4227,1	1 041,0	6340,6	1 563,1
[2030-2039]	8319,0	2 872,6	16638,0	5 739,0	24957,0	8 617,8
[2040-2049]	17597,6	6 634,4	35195,3	13 254,3	52792,9	19 903,1
[2023-2050]	30467,0	10 967,4	60934,0	21 911,0	91401,0	32 902,2

No sector dos transportes, o potencial económico varia entre os \$10 967,4 Milhões e os \$32 902,2 Milhões de USD no período de 2023 à 2050. O potencial económico para o período de 2020 a 2050 é equivalente a poupar anualmente um valor entre 2,9% e 8,7% do PIB<sup>16</sup> de Moçambique.

### 3.3.5. Resumo do Potencial Económico Total de Moçambique

A Tabela 18 apresenta o potencial económico global de Moçambique considerando todos os sectores económicos, tendo em conta os três cenários de evolução por década e no período de 2023 a 2050.

**Tabela 18 – Potencial Económico Total de Moçambique por Década e no Período de 2023 a 2050<sup>17</sup>.**

Todos os sectores económicos	LESS	MESS	HESS
	Potencial Económico MUSD	Potencial Económico MUSD	Potencial Económico MUSD
[2023-2029]	1 474,0	2 287,1	3 105,0
[2030-2039]	5 117,9	8 615,1	12 154,0
[2040-2049]	10 293,1	17 937,9	25 662,9
[2023-2050]	18 298,0	31 323,3	44 485,9

Resumindo, é possível concluir que em todos os cenários o potencial económico de poupança em Moçambique é bastante significativo. A implementação de medidas de eficiência energética, permitirá utilizar estas poupanças para melhorar e expandir a rede eléctrica nacional, aumentar o número de sistemas fora da rede eléctrica nacional (sistemas solares domésticos, micro e mini redes) e assim aumentar cada vez mais o acesso à electricidade. Além disso, estas poupanças podem também ser utilizadas para melhorar o nível de vida da população.

### 3.4 Potencial Alcançável de Poupança

Na secção anterior ao presente capítulo foram definidos quatro cenários para estimar os potenciais técnicos e económicos. Estes cenários consideraram a implementação imediata de todas as medidas e acções de Eficiência Energética (EE) e uma substituição total da quantidade de equipamentos e eletrodomésticos.

Contudo, devido a várias razões, tais como restrições económicas dos países, existência ou inexistência de regulamentação para a etiquetagem energética e MEPS, relação de custo-benefício de certas medidas e programas, etc, não é possível alcançar todo o potencial técnico. Para refinar os potenciais técnico e económico é necessário ter em consideração, a aceitação dos consumidores, as preferências e as restrições orçamentais das famílias e das empresas. O potencial alcançável ou realizável, ao contrário dos potenciais técnico e económico, representa uma previsão do comportamento provável dos consumidores e das taxas de penetração das tecnologias energeticamente mais eficientes no mercado. Tendo também em consideração a situação actual do mercado, bem como a existência de eventuais barreiras financeiras, políticas e regulamentares que podem limitar os valores das poupanças alcançadas através de programas de eficiência energética.

Como mostra a experiência noutros países, o potencial alcançável é de pelo menos 50% do potencial técnico, dependendo dos factores acima mencionados e do calendário de implementação das acções de EE propostas (ver Capítulo 5 as 41 acções de EE). Como a análise do potencial técnico e económico do país feita nas secções 3.2 e 3.3, considerou três cenários de evolução possíveis (LESS, MESS e HESS), é lógico fazer uma estimativa semelhante para o potencial alcançável do país. A utilização de três cenários permitirá às autoridades moçambicanas ajustar continuamente a Estratégia Nacional

<sup>15</sup> MUSD = Milhões de Dolares Americanos (USD).

<sup>16</sup> - Considerando que o PIB de Moçambique GDP em 2020 atingiu um valor próximo dos \$14 biliões de USD.

<sup>17</sup> - MUSD = Milhões de Dolares Americanos (USD).

de Eficiência Energética e o Plano de Acção para se enquadrarem no cenário que considerem ser o melhor para o país, de acordo com as suas condições actuais. A quantidade de esforço e recursos dedicados à implementação do Plano de Eficiência Energética influenciará fortemente o impacto das poupanças de energia.

Tendo todos estes factores em consideração, a Tabela 19 resume a estimativa do potencial alcançável para Moçambique.

Por Actualizar

**Tabela 19 – Potencial Alcançável de Moçambique no Período de 2023 a 2050.**

Potencial Alcançável de Moçambique [2023-2050] <sup>18</sup>							
Sector de Actividade	LESS		MESS		HESS		
	Poupança de Energia [TWh]	Poupança Económica MUSD	Poupança de Energia [TWh]	Poupança Económica MUSD	Poupança de Energia [TWh]	Poupança Económica MUSD	
<b>Sistemas Ligados à Rede Eléctrica Nacional</b>	Sector Residencial	35,56	2 133,9	44,99	2 699,7	57,13	3 428,0
	Sector Não-residencial	14,27	642,2	19,04	857,1	22,87	1 029,5
	Sector Industrial	25,4	889,3	32,83	1 149,4	38,12	1 334,5
	Sector dos Transportes	30,46	5 483,7	60,93	10 955,5	91,4	16 451,1
	<b>Total</b>	<b>105,7</b>	<b>9 149,0</b>	<b>157,8</b>	<b>15 661,6</b>	<b>209,5</b>	<b>22 242,9</b>

#### 4. Vectores Estratégicos da Estratégia de Eficiência Energética

Atingir níveis mais elevados de Eficiência Energética é um esforço que requer a combinação de instrumentos políticos a fim de enfrentar as barreiras e falhas do mercado que dificultam os investimentos em eficiência energética. As oportunidades de eficiência energética rentável estão presentes em todos os sectores económicos e em muitos tipos de tecnologias e utilizações finais. A fim de ultrapassar as barreiras habituais em matéria de eficiência energética, podem ser usados três instrumentos para abordar essas barreiras: divulgação do conhecimento, regulamentação, e incentivos ou subsídios financeiros. Em outras economias emergentes, a combinação destes instrumentos demonstrou acelerar a taxa de implementação de medidas de eficiência energética.

As acções apresentadas na presente estratégia (ver capítulo 5) baseiam-se nos instrumentos acima referidos, abordando assim cinco vectores estratégicos essenciais para uma implementação com sucesso de acções de eficiência energética. Estes vectores estratégicos são:

##### • Vector Estratégico 1: Divulgação de informação técnica

O uso de etiquetas energéticas de aparelhos, códigos de desempenho energético de edifícios, e partilha de boas práticas são alguns dos programas chave que são utilizados para identificar produtos e práticas energeticamente eficientes, ao mesmo tempo que educam os consumidores sobre os múltiplos benefícios dos produtos de elevada eficiência. Esta informação ajudará os consumidores a fazer compras informadas e a tomar decisões de investimento, o que lhes permitirá poupar dinheiro ao longo da vida útil dos equipamentos e/ou eletrodomésticos.

##### • Vector Estratégico 2: Normas de Desempenho Energético Mínimo (MEPS)

As normas mínimas de desempenho energético dos produtos aumentam o nível de eficiência dos equipamentos vendidos num país e eliminam do mercado as tecnologias e práticas ineficientes. Os MEPS também estimulam a inovação tecnológica.

##### • Vector Estratégico 3: Formação Profissional

O desenvolvimento de competências e a existência de actividades de formação técnica, são cruciais para promover as boas práticas e as melhores tecnologias de eficiência energética, assegurar o cumprimento das normas e assegurar que a eficiência energética seja um recurso energético para Moçambique.

##### • Vector Estratégico 4: Educação e Sensibilização da População

São necessárias campanhas de educação e sensibilização para informar os consumidores sobre os benefícios dos programas e políticas que estão a ser desenvolvidos e também para aumentar o nível de aceitação e de adopção da eficiência energética. Além disso, as campanhas de educação e sensibilização também informam os consumidores sobre as tecnologias utilizadas, o desempenho energético e o custo do ciclo de vida de um determinado produto.

##### • Vector Estratégico 5: Financiamento

O apoio financeiro incentiva o investimento em eficiência energética, fornecendo opções de financiamento para reduzir o custo inicial (habitualmente mais elevado) dos equipamentos de alta eficiência. Inclui-se iniciativas para o reconhecimento por parte das entidades financiadoras da viabilidade do investimento em eficiência energética. Incentivos ou subsídios e outros meios de financiamento incluindo empréstimos, que ajudam os

<sup>18</sup> MUSD = Milhões de Dolares Americanos (USD).

<sup>19</sup> - A poupança obtida está relacionada com os benefícios de passar de veículos movidos a combustíveis fósseis (Diesel e gasolina) para veículos eléctricos.

consumidores a economizar dinheiro, ao mesmo tempo que contribuem para diminuir a necessidade de os governos investirem em nova geração de energia;

Cada um destes vectores estratégicos tem pontos fortes e fracos. No entanto, se forem bem delineados e se a sua aplicação for feita através de uma combinação dos cinco, é possível acelerar a implementação de tecnologias energeticamente eficientes em Moçambique. Além disso, a utilização de pacotes de políticas abrangentes que coloquem em prática estes cinco vectores estratégicos demonstrou em outros países em desenvolvimento, ser fundamental para o sucesso da promoção da eficiência energética.

### 5. Acções de Eficiência Energética

A definição mais simples de Eficiência Energética é utilizar menos energia para realizar a mesma tarefa, eliminando o desperdício de energia. A eficiência energética pode trazer múltiplos benefícios, que incluem a redução da procura de energia, da dependência da importação de combustíveis fósseis, das emissões de gases de efeito estufa, da geração de energia e dos custos de investimento em transporte e distribuição de energia. Embora os sistemas de energia renováveis normalmente também ajudem a alcançar estes objectivos, melhorar a EE é a forma mais barata e muitas vezes a mais imediata de alcançar os benefícios acima mencionados. Existem enormes oportunidades de melhorias de eficiência em todos os sectores da economia como descrito nos capítulos anteriores no sector residencial, não-residencial (edifícios e serviços), transportes, indústria e até mesmo no sector da energia.

A implementação das acções de Eficiência Energética, a seguir apresentadas, deverá ter em consideração a legislação existente no país, particularmente o Regulamento sobre o processo de Avaliação de Impacto Ambiental, nos casos aplicáveis.

#### 5.1 Acções de Eficiência Energética por Sector Económico

A Tabela 20 resume as acções de eficiência energética para atingir o potencial alcançável identificado na secção 3.4.

**Tabela 20 – Acções de Eficiência Energética para Atingir o Potencial Alcançável de Moçambique**

Número da Acção – Título	Sector Económico
A1 – Criação de regulamentação específica para eficiência energética	Transectorial
A2 – Mobilização de Financiamento para Eficiência Energética	Transectorial
A3 – Definição e Aplicação de Normas de Etiquetagem Energética e de Ensaio de Eficiência Energética	Transectorial
A4 – Desenvolvimento de Capacidades Técnicas e Certificação de Profissionais em Eficiência Energética	Transectorial
A5 – Adopção de um Programa de Eficiência Energética para o Sector Público	Transectorial
A6 – Incentivar estratégias de desenvolvimento do mercado e apoiar o funcionamento das Empresas de Serviços Energéticos (ESCOs) e dos Contratos de Desempenho Energético (CDE)	Transectorial
A7 – Promover a Compra de Produtos Energeticamente Mais Eficientes	Transectorial

Número da Acção – Título	Sector Económico
A8 – Desenvolvimento de um código de desempenho energético para edifícios novos e grandes renovações (públicas e privadas)	Transectorial
A9 – Desenvolvimento da regulamentação para Divulgação de Informação Relativa ao Consumo de Energia nos Edifícios	Transectorial
A10 – Criação de uma Plataforma para Divulgar as Boas Práticas em Matéria de Eficiência Energética	Transectorial
A11 – Reabilitação de Edifícios Ineficientes (Públicos e Privados) Utilizando ESCOs	Transectorial
A12 – Desenvolvimento de Planos de Acção Municipais ou Regionais de Eficiência Energética	Transectorial
A13 – Inclusão da Eficiência Energética nos Diferentes Graus do Sistema Educativo	Transectorial
A14 – Censos de Energia - Inclusão de questões relacionadas com a energia nos próximos Censos da população	Transectorial
A15 – Promoção da Mudança de Combustíveis para Alternativas Renováveis e de Baixo Carbono	Transectorial
A16 – Criação de Procedimentos a Serem Utilizados pelas Autoridades Moçambicanas para Contratos Públicos Mais Ecológicos (Green Public Procurement)	Transectorial
A17 – Promover a Utilização de Sistemas Limpos para Cozinhar (Clean Cooking)	Residencial
A18 – Promover o uso de eletrodomésticos de baixo consumo em stand-by e estratégias para a redução de consumos parasitas em vazio (stand-by)	Residencial
A19 – Promover a substituição da iluminação existente por iluminação LED	Residencial
A20 – Promover a Aquisição de Aparelhos de AC e Ventiladores de Alta Eficiência	Residencial
A21 – Promover a Aquisição de Frigoríficos e Arcas Congeladoras de Alta Eficiência	Residencial
A22 – Promover a Aquisição de Televisões de Alta Eficiência	Residencial
A23 – Promover a Aquisição de Máquinas de lavar Roupa de Alta Eficiência	Residencial
A24 – Nas infraestruturas sociais promover a substituição de lâmpadas incandescente, e aquisição de Sistemas Solares para Aquecimento de Águas Sanitárias	Residencial e Não-residencial
A25 – Promover a Penetração no Mercado de Sistemas de Refrigeração de Alta Eficiência	Não-residencial
A26 – Promover a Substituição ou a Renovação dos Sistemas de Iluminação Existentes por outros Baseados na Tecnologia LED	Não-residencial e Industrial
A27 – Promover a Eficiência Energética nas Pequenas e Médias Empresas (PME)	Não-residencial e Industrial
A28 – Promover a Substituição da Iluminação Pública Ineficiente a Cargo das Entidades Competentes Através do Envolvimento das ESCOs	Não-residencial e Industrial

Número da Acção – Título	Sector Económico
A29 – Promover a Penetração no Mercado de Equipamentos AVAC de Alta Eficiência (Unidades AC e Ventiladores Incluídos)	Não-residencial e Industrial
A30 – Promover a Aquisição de Equipamento de Tecnologias de Informação e Comunicação de Alta Eficiência	Não-residencial e Industrial
A31 – Desenvolvimento de Regulamentação para Auditorias Energéticas, Sistemas de Gestão de Energia e para Promover a Cooperação entre a Indústria e o Meio Académico em Atividades de Eficiência Energética	Não-residencial e industrial (apenas grandes consumidores)
A32 – Criação de um Prémio de Reconhecimento para Homenagear os Campeões da Eficiência Energética	Não-residencial e industrial (apenas grandes consumidores)
A33 – Promover a Aquisição de Sistemas de Accionamento Eléctrico de Alta Eficiência (Inclui a Instalação de Motores e VSDs de Alta Eficiência)	Industrial
A34 – Promover o Desenvolvimento da Indústria Limpa Através da Substituição de Combustíveis (“Fuel Switching”) Altamente Poluentes por Outras Opções Mais Ecológicas	Industrial
A35 – Promover a Utilização da Cogeração na Indústria	Industrial
A36 – Promover a Correção do Factor de Potência no Sector Industrial Como uma Forma de Melhorar a Rede Eléctrica e o Desempenho Energético do Sector Industrial	Industrial
A37 – Introdução de Normas/Padrões de Economia de Combustível e Etiquetagem para Veículos	Transportes
A38 – Promover a Adopção e a Aceitação da Mobilidade Eléctrica	Transportes
A39 – Criação de um Programa para Substituir Autocarros Urbanos (de Grande/Média Dimensão) por Autocarros Eléctricos (e-bus)	Transportes
A40 – Incentivar os Mercados de Acesso à Energia	Fora da rede
A41 – Desenvolvimento de Standards de Qualidade para Produtos e Equipamentos fora da rede	Fora da rede
A42- Promoção do uso de viaturas equipadas com motores flexfuel para utilização simultânea de combustíveis fosseis e biocombustíveis	Transportes
A43 - Estratégia de Comunicação	Todos Sectores

## 5.2 Acções Prioritárias de Eficiência Energética

A Tabela 21 apresenta as acções de eficiência energética prioritárias para a fase de implementação da EEE.

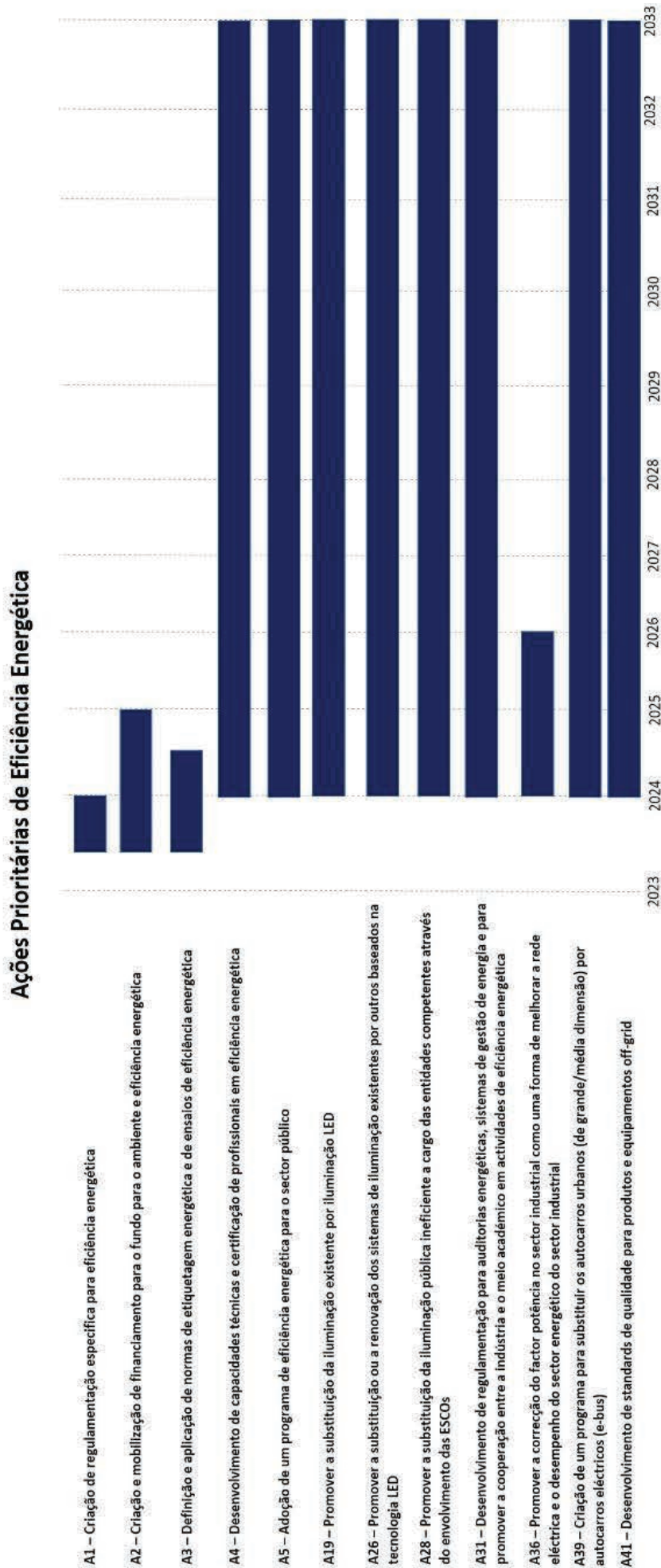
Tabela 21 – Listagem Das Acções Prioritárias Seleccionadas Pelo Mireme

Número da Acção – Título	Sector Económico
A1 – Criação de regulamentação específica para eficiência energética	Transetorial
A2 – Mobilização de Financiamento Eficiência Energética	Transetorial
A3 – Definição e Aplicação de Normas de Etiquetagem Energética e de Ensaios de Eficiência Energética	Transectorial
A4 – Desenvolvimento de Capacidades Técnicas e Certificação de Profissionais em Eficiência Energética	Transectorial
A5 – Adopção de um Programa de Eficiência Energética para o Sector Público	Transectorial
A19 – Promover a substituição da iluminação existente por iluminação LED	Residencial
A26 – Promover a Substituição ou a Renovação dos Sistemas de Iluminação Existentes por outros Baseados na Tecnologia LED	Não-residencial e Industrial
A28 – Promover a Substituição da Iluminação Pública Ineficiente a Cargo das Entidades competentes Através do Envolvimento das ESCOs	Não-residencial e Industrial
A31 – Desenvolvimento de Regulamentação para Auditorias Energéticas, Sistemas de Gestão de Energia e para Promover a Cooperação entre a Indústria e o Meio Académico em Atividades de Eficiência Energética	Não-residencial e industrial (apenas grandes consumidores)
A36 – Promover a Correção do Factor de Potência no Sector Industrial Como uma Forma de Melhorar a Rede Eléctrica e o Desempenho Energético do Sector Industrial	Industrial
A39 – Criação de um Programa para Substituir Autocarros Urbanos (de Grande/Média Dimensão) por Autocarros Eléctricos (e-bus)	Transportes
A41 – Desenvolvimento de Padrões de Qualidade para Produtos e Equipamentos fora da rede	Fora da rede

## 5.3 Cronograma de implementação das acções prioritárias

O sucesso da implementação da EEE depende da participação de todos intervenientes por forma a garantir o alcance dos objetivos do Governo plasmados na presente estratégia, incluindo a meta do acesso universal à electricidade até 2030.

A Figura 24 apresenta o cronograma para a execução das acções prioritárias de eficiência energética.



*Figura 24 - Cronograma de implementação de acções prioritárias de eficiência energética*

## 6. Comité de acompanhamento

O Comité será constituído pelo MIREME, ARENE, FUNAE, EDM, INNOQ, AT, MTC, MTA, MIC, MADER, MCTES, financiadores, doadores e outros parceiros bilaterais e multilaterais para o desenvolvimento. Será dirigido pelo Ministro que superintende a área da Energia e tem a competência de:

- a) Assegurar que a EEE seja implementada dentro dos prazos estabelecidos e com a qualidade prevista de forma a atingir os objectivos preconizados;

b) Verificar os relatórios dos processos de implementação da EEE e recomendar acções ou alterações pertinentes nas actividades de EE;

c) Apoiar na negociação de benefícios, isenções e/ou financiamentos, com entidades governamentais e com os parceiros de desenvolvimento.

A implementação da EEE mobilizará entidades públicas e privadas, colectivas e individuais, e constituirá um espelho de integridade e empenho do Estado no desenvolvimento da Eficiência Energética em Moçambique.

## Glossário

<b>Aquecimento Ventilação e Ar Condicionado (AVAC)</b>	O equipamento, o sistema de distribuição e os terminais que fornecem, quer colectiva ou individualmente, os processos de aquecimento, ventilação ou ar condicionado a um edifício ou parte de um edifício.
<b>Auditoria energética</b>	"Avaliação energética" ou "estudo energético" para determinar onde, quando, porquê, e como a energia é utilizada pelos consumidores e para identificar oportunidades de melhorar a eficiência.
<b>Código de desempenho energético de edifícios</b>	Estes códigos estabelecem os requisitos de base e regem a construção de edifícios. Os códigos energéticos referem aspetos de construção tais como isolamento de paredes e tectos, especificações de janelas e portas, eficiência do equipamento AVAC, iluminação, consumo máximo de energia por metro quadrado, etc.
<b>Cogeração (CHP)</b>	Produção simultânea de electricidade e energia térmica útil a partir de uma fonte de combustível como o gás natural, biomassa, biogás, carvão, calor residual, ou petróleo.
<b>Colector solar</b>	Componente de um sistema solar activo ou passivo que absorve a radiação solar para aquecer um meio de transferência que, por sua vez, fornece energia térmica ao espaço ou ao sistema de aquecimento de águas sanitárias. Dispositivo que converte a radiação solar em energia térmica/calor.
<b>Contratos de desempenho energético (CDE)</b>	Mecanismo de apoio ao financiamento da eficiência energética. O CDE envolve uma Empresa de Serviços Energéticos (ESCO) que fornece vários serviços, tais como o financiamento e a garantia de poupança de energia.
<b>Díodo Emissor de Luz (LED)</b>	Lâmpada semicondutora que irradia na região visível do espectro eletromagnético. Os LEDs são as fontes de luz de maior eficiência energética e tem os maiores tempos de vida útil.
<b>Eficiência energética (EE)</b>	Estratégia para utilizar menos energia/electricidade para desempenhar a mesma função ou serviço energético, com igual ou melhor desempenho.
<b>Energia</b>	A capacidade de realizar trabalho. As formas de energia incluem: térmica, mecânica, eléctrica, química e etc. A energia pode ser transformada de uma forma para outra.
<b>Envolvente de um edifício</b>	Partes exteriores de um edifício que encerram espaços condicionados, através dos quais a energia térmica pode ser transferida de ou para o exterior, espaços não condicionados, ou para o solo.
<b>Empresas de Serviços de Energia (ESCOs)</b>	Empresas especializadas em maximizar o fornecimento eficiente e rentável assim como a utilização final de energia para os seus clientes.
<b>Etiquetas energéticas</b>	As etiquetas energéticas fornecem uma indicação clara e simples, para os consumidores, sobre a eficiência energética e outras características chave dos produtos no local e momento de compra. Isto permite aos consumidores obter poupanças económicas ao reduzirem as suas facturas de electricidade e contribuir para a redução das emissões de gases com efeito de estufa.
<b>Factor de Potência</b>	Relação entre a potência real absorvida pela carga e a potência aparente que flui no circuito (rede eléctrica).
<b>Flexibilidade das cargas (Demand response)</b>	Proporcionar aos clientes grossistas e retalhistas de electricidade a possibilidade de optarem por preços baseados no tempo e outros incentivos, reduzindo ou deslocando a utilização de electricidade, sendo particularmente útil nos períodos de pico de procura.
<b>Fornecedor de Electricidade (Utility)</b>	Entidade regulada que exhibe as características de um monopólio natural. Para os fins da indústria eléctrica, "utility" refere-se geralmente a uma empresa eléctrica monopolista regulamentada e verticalmente integrada.
<b>Gestão de cargas</b>	Medidas tomadas para reduzir a procura de energia nas horas de pico ou para deslocar cargas da hora de pico para horas de vazio.
<b>Gestão do lado da procura</b>	Método utilizado pelas empresas de distribuição de electricidade para gerir a procura de energia, incluindo a eficiência energética, gestão de cargas, substituição de combustível, a fim de encorajar os consumidores a alterar o seu nível e diagramas de utilização de electricidade.
<b>Lâmpada de sódio de baixa pressão</b>	Fonte de luz na qual a radiação do vapor de sódio sob baixa pressão produz luz visível, com cor fortemente amarelada.
<b>Lâmpada de vapor de mercúrio</b>	Fonte de luz na qual a radiação do vapor de mercúrio produz luz visível branca.

<b>Lâmpada Fluorescente Compacta (CFL)</b>	Dispositivo que emite luz devido à excitação eletrónica de átomos de mercúrio dentro de uma lâmpada. Os átomos de mercúrio perdem a sua energia de excitação ao emitirem um fóton ultravioleta, que é convertido em luz visível no revestimento fluorescente da lâmpada. As CFL são muito mais eficientes (4 a 6 vezes) na conversão de energia eléctrica em energia luminosa do que as lâmpadas incandescentes.
<b>Lâmpadas de Sódio de alta pressão</b>	Fonte de luz na qual a radiação do vapor de sódio sob alta pressão produz luz visível. As lâmpadas de sódio de alta pressão têm uma luz de cor laranja, demoram alguns minutos a atingir a produção total de luz no arranque da lâmpada, e requerem vários minutos para reiniciar se a energia da lâmpada for interrompida, mesmo que brevemente.
<b>Lúmen (lm)</b>	Unidade de fluxo luminoso que representa a quantidade de luz emitida por uma fonte luminosa, que é visível para o olho humano, por unidade de tempo. É utilizada para medir e comparar a quantidade de luz visível ao olho humano produzida por lâmpadas tais como díodos emissores de luz, lâmpadas fluorescentes compactas, e lâmpadas incandescentes.
<b>Mobilidade eléctrica ou e-Mobilidade</b>	Representa o conceito de utilização de tecnologias de transmissão de energia eléctrica, de informação nos veículos, de tecnologias de comunicação e de infraestruturas ligadas para permitir a propulsão eléctrica de veículos e frotas.
<b>Mudança de combustível (Fuel switching)</b>	Substituição de combustíveis ineficientes/muito poluentes por alternativas mais limpas e económicas, tais como a substituição do carvão ou querosene por gás natural ou por electricidade renovável.
<b>Normas de Desempenho Energético Mínimo (MEPS)</b>	Conjunto de especificações, contendo uma série de requisitos de desempenho para um dispositivo consumidor de energia, que limita efetivamente a quantidade máxima de energia que pode ser consumida por um produto na execução de uma tarefa específica.
<b>Perdas (na rede eléctrica)</b>	Energia eléctrica ou capacidade que é desperdiçada no funcionamento normal de um sistema de energia, sob a forma de calor residual na rede eléctrica, tais como nos condutores e nos transformadores.
<b>Pico de procura/Pico de carga</b>	A maior procura/carga eléctrica dentro de um período de tempo particular. Os picos diários de electricidade nos dias de semana ocorrem tipicamente ao fim da tarde e ao início da noite. Os picos anuais ocorrem nos dias quentes de Verão.
<b>Plano de Medição e Verificação (M&amp;V)</b>	Termo dado ao processo de quantificação das poupanças realizadas através de uma auditoria energética ou de uma acção (ou várias) de eficiência energética. A medição e verificação demonstra quanta energia está efetivamente a ser poupada.
<b>Potência de stand-by ou perdas parasitas em vazio</b>	Energia eléctrica que um dispositivo consome quando não está a ser utilizado, mas ligado a uma fonte de energia e pronto a ser utilizado. O termo é aplicado a aparelhos como televisões, computadores, periféricos informáticos e outros dispositivos, incluindo os que utilizam carregadores de bateria.
<b>Potencial Alcançável</b>	Quantifica a percentagem do potencial de poupança técnica que é possível atingir face às condições socio-económicas existentes.
<b>Potencial económico de poupança</b>	Quantifica o potencial de poupança em termos de valor monetário da energia poupada.
<b>Potencial técnico de poupança</b>	Quantifica a poupança de energia que ocorreria se cada peça de equipamento/aparelhagem existente fosse substituída por outra com o nível máximo de eficiência energética com uma relação custo-benefício favorável.
<b>Previsão da procura</b>	Estimativa ou previsão do ritmo a que a energia é entregue a cargas e locais programados por instalações de produção, transmissão ou distribuição.
<b>Procura de energia</b>	O nível de energia entregue às cargas por instalação de produção, transmissão ou distribuição.
<b>Segurança energética</b>	Oferta e disponibilidade de fontes de energia nacionais, com predominância de energias renováveis de baixo custo (...)
<b>Padrões &amp; Etiquetagem (P&amp;E)</b>	Conjunto bem definido de protocolos de teste utilizados para calcular o desempenho energético de um equipamento e/ou aparelho específico.
<b>Stock de veículos (parque automóvel)</b>	Número de veículos existentes numa determinada área (p.e., país, região, província, cidade, etc.)
<b>Variador Electrónico de Velocidade (VSD)</b>	Dispositivo electrónico que pode controlar a velocidade, binário, potência e direção de rotação de um motor eléctrico.
<b>Veículos Eléctricos (VEs)</b>	Uma categoria ampla que inclui todos os veículos que são totalmente alimentados por electricidade, utilizando um motor eléctrico alimentado inteiramente por electricidade armazenada em baterias de bordo.
<b>Vigilância do mercado</b>	Prevenção e investigação de práticas comerciais abusivas, manipuladoras ou ilegais, incluindo segurança de produtos e características de desempenho energético de equipamentos eléctricos, aparelhos domésticos, motores eléctricos, etc.
<b>Transectorial</b>	Na presente estratégia refere-se a acções que englobam os seguintes sectores económicos: residencial, não residencial, industrial, transportes e fora da rede eléctrica

<b>Sector Residencial</b>	Na presente estratégia, refere-se a habitação populacional que é considerado na estatística da taxa de acesso a energia
<b>Sector não residencial</b>	Para efeitos da presente estratégia, refere-se a consumidores de diferentes áreas económicas, tais como: agricultura, hotéis, lojas comerciais, Pequenas e Médias Empresas, edifícios de serviços públicos, escritórios, escolas, hospitais e outras instalações de saúde e outros consumidores não específicos, assim como a iluminação pública.

**Acrónimos**

<b>AC</b>	Ar Condicionado
<b>AFREC</b>	Comissão Africana de Energia
<b>ARENE</b>	Autoridade Reguladora de Energia
<b>AT</b>	Alta Tensão
<b>AVAC</b>	Aquecimento, Ventilação e Ar Condicionado
<b>BAUS</b>	Cenário de evolução sem medidas (“Business As Usual”)
<b>BT</b>	Baixa Tensão
<b>CDE</b>	Contratação de desempenho energético
<b>CEEE</b>	Código de Eficiência Energética para Edifícios
<b>CFL</b>	Lâmpada Fluorescente Compacta
<b>CHP</b>	Cogeração
<b>CLASP</b>	Programa Colaborativo de Etiquetagem e padrões para eletrodomésticos (Collaborative Labelling and Appliance Standards Program)
<b>CO2</b>	Dióxido de Carbono
<b>CPE</b>	Contratos Públicos Ecológicos
<b>DNE</b>	Direcção Nacional de Energia
<b>EDM</b>	Electricidade de Moçambique
<b>EEE</b>	Estratégia de Eficiência Energética
<b>ESCOs</b>	Empresas de serviços de energia
<b>FP</b>	Factor de Potência
<b>FUNAE</b>	Fundo de Energia
<b>GdM</b>	Governo de Moçambique
<b>GEE</b>	Gases de efeito de estufa
<b>GN</b>	Gás Natural
<b>GNL</b>	Gás Natural Liquefeito
<b>GPL</b>	Gás de Petróleo Liquefeito
<b>HCB</b>	Hidroeléctrica de Cahora Bassa
<b>HESS</b>	Cenário de Elevada Poupança de Energia (High Energy Savings Scenario)
<b>I&amp;D</b>	Investigação e Desenvolvimento
<b>IEC</b>	Comissão Electrotécnica Internacional - International Electrotechnical Commission
<b>INATRO</b>	Instituto Nacional de Transportes Rodoviários
<b>INE</b>	Instituto Nacional de Estatística - National Statistics Institute
<b>LCD TV</b>	Televisor com ecrã plano de cristais líquidos (LCD)
<b>LED</b>	Díodo Emissor de Luz
<b>LESS</b>	Cenário de Baixa Poupança de Energia (Low Energy Savings Scenario)
<b>MCI</b>	Motor de Combustão Interna
<b>MEPS</b>	Normas de Desempenho Energético Mínimo
<b>MESS</b>	Cenário Médio de Poupança de Energia (Medium Energy Savings Scenario)
<b>MIREME</b>	Ministério dos Recursos Minerais e Energia
<b>MT</b>	Média Tensão
<b>MUSD</b>	Milhões de Dólares Americanos
<b>PIB</b>	Produto Interno Bruto

<b>REN</b>	Rede Eléctrica Nacional
<b>S&amp;E</b>	Padrões & Etiquetagem
<b>SADC</b>	Comunidade para o Desenvolvimento da África Austral - Southern Africa Development Community
<b>SDG-7</b>	Objetivo de Desenvolvimento Sustentável n.º7 - Agenda 2030 da ONU
<b>SES</b>	Sistema de Energia Sustentável
<b>TIC</b>	Tecnologias de Informação e Comunicação
<b>EU</b>	União Europeia
<b>USD</b>	Dólar dos Estados Unidos
<b>VE</b>	Veículo Eléctrico
<b>VGN</b>	Veículo a Gás Natural
<b>VSD</b>	Variador Electrónico de Velocidade (Variable Speed Drive)

### Unidades

<b>GW</b>	Gigawatt - GW equivale a $10^9$ W
<b>GWh</b>	Gigawatt hora - GWh equivale a $10^9$ Wh
<b>kW</b>	Kilowatt - kW equivale a $10^3$ W
<b>kWh</b>	Kilowatt hora - kWh equivale a $10^3$ Wh
<b>MWh</b>	Megawatt hora - MWh equivale a $10^6$ Wh
<b>TWh</b>	Terawatt hora - TWh equivale a $10^{12}$ Wh
<b>W</b>	Watt
<b>Wh</b>	Watt hora

Preço — 160,00 MT