



# REPÚBLICA DE MOÇAMBIQUE

## RELATÓRIO

ANÁLISE DAS BARREIRAS À TRANSFERÊNCIA E  
DIFUSÃO DE TECNOLOGIAS DE MITIGAÇÃO DAS  
MUDANÇAS CLIMÁTICAS E RESPECTIVO QUADRO-  
HABILITADOR

*Tecnologias de Geração de Electricidade e  
de Gestão e Tratamento de Resíduos Sólidos  
Urbanos*

Junho, 2017



ANÁLISE DAS BARREIRAS À TRANSFERÊNCIA E  
DIFUSÃO DE TECNOLOGIAS DE MITIGAÇÃO DAS  
MUDANÇAS CLIMÁTICAS E RESPECTIVO QUADRO-  
HABILITADOR

*Tecnologias de Geração de Electricidade e  
de Gestão e Tratamento de Resíduos Sólidos  
Urbanos*

Disclaimer

This publication is an output of the Technology Needs Assessment project, funded by the Global Environment Facility (GEF) and implemented by the United Nations Environment Programme (UNEP) and the UNEP DTU Partnership (UDP) in collaboration with the Energy Research Centre, University of Cape Town. The views expressed in this publication are those of the authors and do not necessarily reflect the views of UDP, UNEP or the Energy Research Centre, University of Cape Town. We regret any errors or omissions that may have been unwittingly made. This publication may be reproduced in whole or in part and in any form for educational or non-profit services without special permission from the copyright holder, provided acknowledgement of the source is made. No use of this publication may be made for resale or any other commercial purpose whatsoever without prior permission in writing from the UNEP DTU Partnership.

## Sumário Executivo

Em Moçambique, até há um par de anos, a procura nacional era de 530 MW (excluindo a indústria de fundição de alumínio, *MOZAL*<sup>1</sup>) com um consumo de electricidade de cerca de 3TWh/ano, de acordo com o estudo da USAID, 2015. Por outro lado, a oferta nacional actual de electricidade situa-se em cerca de 136 MW. Entretanto, a projecção da procura de electricidade, pressupõe que, com uma média anual de crescimento estimada em 6%, o país vá atingir muito rapidamente (até 2030) a procura máxima de 8,300 TWh, cerca do triplo do nível actual.

Durante muitos anos, o cenário de referência do desenvolvimento do sector de energia em Moçambique baseou-se em recursos hídricos e biomassa. Todavia, nos últimos anos, a descoberta de enormes jazidas de carvão mineral e de gás natural está introduzindo fontes não renováveis de energia, tendência que deverá acentuar-se ainda mais nos próximos 5 anos com o início da exploração do gás natural da Bacia do Rovuma e com o incremento da produção de energia eléctrica a partir de centrais térmicas alimentadas com carvão mineral. Este cenário de evolução determinará um forte agravamento das emissões de gases de efeito de estufa do sector de energia, facto a ser acautelado com de medidas de mitigação, entre as quais as sugeridas nas tecnologias que este estudo apresenta, identificadas e seleccionadas de forma participativa, no quadro do arranjo institucional concebido para a presente Avaliação das Necessidades Tecnológicas (ANT), constante do Relatório I.

Por outro lado, o sector nacional de gestão e tratamento de resíduos sólidos urbanos (RSU), sob responsabilidade das autoridades municipais locais, continua, em grande medida, a uma simples transferência de resíduos gerados em diferentes pontos das cidades e vilas para um local de concentração, onde estes são depositados a céu-aberto e sujeitos a decomposição natural, escrutínio por catadores de lixo individuais, e pouco mais. Esta prática propicia que os resíduos meramente orgânicos e, por isso, putrescíveis, constituam uma fonte de emissões descontroladas de gases de efeito de estufa, sobretudo metano. As tecnologias que propostas no Relatório I visam não apenas criar um sistema de tratamento de RSU moderno como também controlar e mitigar as emissões derivadas da degradação destes resíduos, para além de acrescentar valor a estes resíduos integrando no sistema de tratamento, uma componente tecnológica de geração de electricidade.

Na conjuntura nacional actual, as tecnologias sugeridas, tanto em um como em outro sector, constituem um desafio tecnológico, financeiro, estratégico e regulamentar para o país, visando a sua transferência e implementação bem sucedida intramuros. Com efeito, a transferência, difusão e implementação de quaisquer tecnologias novas ou modernas em território Moçambicano, pressupõe a existência de condições materiais, financeiras, humanas, técnico-tecnológicas e legais que habilitem o receptor a acolher as tecnologias e a criar, a partir delas, uma mudança positiva na sua economia sem perturbar a sua atmosfera sócio-ambiental. Porém, em diversas circunstâncias, esses elementos não são necessariamente alinhados com as pretensões definidas nas matrizes meramente técnicas de transferência de tecnologias, o que determina que seja feita uma análise prévia visando avaliar o grau de receptividade das tecnologias por Moçambique, como nação receptora.

É sobre estes aspectos que o presente Relatório (II) se debruça, fazendo o levantamento das potenciais barreiras tecnológicas, políticas, institucionais, financeiras, sócio-culturais e de mercado bem como, sugerindo as medidas mais prováveis para ultrapassar tais barreiras e viabilizar a transferência e implementação das tecnologias mitigativas sugeridas.

---

<sup>1</sup> Mozambique Aluminium Smelter

## Lista de Acrónimos, Símbolos e Abreviaturas

Abreviatura	Descrição
ABQH	Análise das Barreira e (definição do ) Quadro Habilitador
AD	Adimensional (sem unidades)
ANT	Avaliação das Necessidade Tecnológicas
ARENE	Autoridade Reguladora de Energia
BNI	Banco Nacional de Investimentos
CCS	Carbon Capture and Sequestration
CESUL	Linha de Transmissão Espinha Dorsal <i>Centro-Sul</i>
CNID	Contribuição Nacional Intencionalmente Determinada (INDC)
COP	Conferência (Anual) das Partes (da CQNUMC)
CQNUMC	Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas
CTM	Central Térmica de Maputo
CTRG	Central Térmica de Ressano Garcia
DTU	Denmark Tecnical University
EDM	Electricidade de Moçambique
ENH	Empresa Nacional de Hidrocarbonetos (de Moçambique)
EPR	Extended Producer Responsibility
FUNAE	Fundo de Energia
GCC	Gabinete de Combate à Corrupção
GdM	Governo de Moçambique
GEE	Gases de Efeito de Estufa
GIIMC	Grupo Inter-Institucional para as Mudanças Climáticas
GNV	Gás Natural Veicular
HCB	Hidroeléctrica de Cahora-Bassa
IFC	International Finance Corporation
INDC	Intentionally National Determined Contribution
INP	Instituto Nacional de Petróleos
JICA	Japan International Cooperation Agency
LNG	Gás Natural Liquefeito
MC	Mudanças Climáticas
MCDA	Análise Multicritérios
MCTESTP	Ministério de Ciência e Tecnologia, Ensino Superior e Técnico-Profissional
MIREME	Ministério dos Recursos Minerais e Energia (desde Fev 2015)
MITADER	Ministério da Terra, Ambiente e Desenvolvimento Rural (desde Fev 2015)
MOPHRH	Ministério das Obras Públicas, HabitacãO e Recursos Hídricos
MOU	Memorandum de Entendimento
MOZAL	Mozambique Aluminum Smelter
NGCC	Natural Gas Combined Cycle

## Lista de Acrónimos, Símbolos e Abreviaturas

### República de Moçambique

---

OGM	Operação e Manutenção
PAT	Plano de Acção Tecnológica
Petromoc	Petróleos de Moçambique, SA
RAP	Responsabilidade Alogada do Produtor (EPR)
SAPP	Southern Africa Power Pool
SASOL	South Africa Synthetic Oil-Liquid ( <i>Suid-Afrikaanse Steenkool en Olie</i> )
SCN	Segunda Comunicação Nacional
SONEFE	Sociedade Nacional de Estudos e Financiamento de Empreendimentos
UDP	Consórcio UNEP-DTU
UNEP	United Nations Environmental Programme
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change
USD	Dólar Norte-Americano
UTIP	Unidade Técnica de Implementação de Projectos (Hidroeléctricos)

Símbolo	Descrição
CH <sub>4</sub>	Metano
CO	Monóxido de Carbono
CO <sub>2</sub>	Dióxido de Carbono
CO <sub>2eq</sub>	Dióxido de Carbono equivalente
Gg	Gigagrama (quilotonelada)
GW	Gigawatt
kW	Quilowatt
MW	Megawatt
N <sub>2</sub> O	Dióxido de Mononitrogénio
NM VOC	Compostos Orgânicos Voláteis não-Metânicos
NO <sub>x</sub>	Óxidos de Nitrogénio
SO <sub>x</sub>	Óxidos de Enxofre
TCF	TeraCubic Feet
TWh	Terawatt-hora

Sumário Executivo .....	3
Lista de Acrónimos, Símbolos e Abreviaturas .....	4
Índice de Conteúdos .....	6
1. INTRODUÇÃO E ÂMBITO .....	8
2. TECNOLOGIAS DE GERAÇÃO DE ELECTRICIDADE .....	9
2.1. TECNOLOGIAS SELECIONADAS .....	11
2.2. OBJECTIVOS PRELIMINARES DA TRANSFERÊNCIA E DIFUSÃO DE TECNOLOGIAS .....	14
2.3. ANÁLISE DAS BARREIRAS À TRANSFERÊNCIA, DIFUSÃO E IMPLEMENTAÇÃO DAS TECNOLOGIAS DE GERAÇÃO DE ELECTRICIDADE E PROPOSTA DE MEDIDAS PARA A SUA TRANSPOSIÇÃO .....	16
2.3.1. Barreiras Específicas à Implementação de Centrais Baseados em Sistemas Solares Fotovoltáicos .....	16
2.3.1.1. Barreiras de Natureza Económico-Financeira .....	17
2.3.1.2. Barreiras de Natureza Não-Económica Nem Financeira .....	24
2.3.2. Barreiras Específicas à Tecnologia de Ciclo Combinado a Gás Natural .....	32
2.3.2.1. Barreiras de Natureza Económico-Financeira .....	32
2.3.2.2. Barreiras de Natureza Não Económica Nem Financeira .....	37
2.3.3. Barreiras Específicas à Tecnologias de Turbinas Hidroeléctricas Regulares .....	41
2.3.3.1. Barreiras de Natureza Económico-Financeira .....	41
2.3.3.2. Barreiras de Natureza Não-Económica Nem Financeira .....	44
2.4. RELAÇÃO ENTRE AS DIFERENTES BARREIRAS .....	48
2.5. QUADRO HABILITADOR PARA AS TECNOLOGIAS DE GERAÇÃO DE ELECTRICIDADE .....	49
3. TECNOLOGIAS DE GESTÃO E TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS .....	52
3.1. TECNOLOGIAS SELECIONADAS PARA A GESTÃO DE RESÍDUOS URBANOS .....	52
3.1.1. Aterro Sanitário biorreactor .....	52
3.1.2. Aterro Sanitário com Produção de Biogás em um Biorreactor .....	53
3.1.3. Pirólise .....	55
3.2. Objectivos Preliminares da Transferência e Difusão de Tecnologias de Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos .....	55
3.3. Análise de Barreiras à Implementação e Difusão de Tecnologias de Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos .....	56
3.3.1. Barreiras Específicas à Implementação de Aterro Sanitário com Produção de Biogás .....	57
3.3.1.1. Barreiras de Natureza Económico-Financeira .....	57
3.3.1.2. Barreiras de Natureza Não Económica Nem Financeira .....	62
3.3.2. Barreiras Específicas à Implementação da Pirólise no Tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos .....	68

## Índice de Conteúdos

### República de Moçambique

3.3.2.1.	Barreiras de Natureza Económico-Financeira.....	68
3.3.2.2.	Barreiras de Natureza Não-Económica Nem Financeira .....	69
3.4.	RELAÇÃO ENTRE AS DIFERENTES BARREIRAS .....	71
3.5.	QUADRO HABILITADOR.....	71
4.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	73
	Anexo I-A: Barreiras à Tecnologia de Sistemas Solares Fotovoltáicos (Árvores- Problema) .....	74
	Anexo I-B: Barreiras à Tecnologia de Ciclo Combinado a Gás Natural (Árvores- Problema).....	80
	Anexo I-C: Barreiras à Tecnologia de Hidroelectricidade (Árvores- Problema) .....	86
	Anexo II-A: Barreiras à Tecnologia de Aterro Sanitário com Produção de Gás (com e sem Biorreactor) (Árvores- Problema).....	91
	Anexo II-B: Barreiras à Tecnologia de Pirólise (Árvores- Problema) .....	96
	Anexo III: Lista dos Representantes das Partes Interessadas e Respectivos Contactos.....	101
	Figure I.Proposta de Evolução da Composição Percentual da Matriz Energética Nacional (2020-2030).....	15

### 1. INTRODUÇÃO E ÂMBITO

As Mudanças Climáticas constituem uma preocupação global devido à natureza dos seus impactos, por um lado, e às suas causas, por outro lado. Consequentemente, as medidas tendentes a mitigar os efeitos das Mudanças Climáticas requerem um compromisso real de todos os países, independentemente do seu posicionamento geopolítico, regional ou económico.

O presente relatório está integrado na Avaliação das Necessidades Tecnológicas (ANT) que deriva da decisão assumida na *Poznan Strategic Programme on Technology Transfer*, estabelecido na XIV Conferência das Partes (COP 14-Poznan, Polónia) da Convenção-Quadro das Nações Unidas para as Mudanças Climáticas. O objectivo principal da ANT é incrementar os investimentos em acções de transferência de tecnologias de modo a permitir que os países em vias de desenvolvimento atendam as suas necessidades de desenvolvimento alicerçado em tecnologias ambientalmente aceitáveis.

O processo de ANT pode ser definido como uma série de actividades orientadas por cada país, de forma participativa, visando a identificação, selecção e implementação de tecnologias ambientalmente ajustadas e que contribuam para o objectivo global de redução de emissões de gases de efeito de estufa (mitigação) e/ou diminuir a vulnerabilidade às mudanças climáticas (adaptação).

Este processo é conduzido de forma participativa, com os parceiros e partes interessadas relevantes bem como, de forma integrada, com outras medidas e actividades similares em curso no país e conducentes a alicerçar o desenvolvimento nacional sustentável. Por outro lado, o envolvimento dos parceiros e das partes interessadas visa assegurar a apropriação do processo tanto pelo sector público como pelo sector privado e, acima de tudo, pelo Governo, que o deverá incluir nas suas estratégias de desenvolvimento sustentável.

Os principais objectivos da ANT compreendem (UNEP-DTU, 2015):

- identificar e priorizar as tecnologias de mitigação nos sectores de energia e de resíduos;
- identificar, analisar e atender as barreiras que possam obstruir o desenvolvimento e a difusão das tecnologias priorizadas, incluindo a identificação do quadro *Habilitador* destas tecnologias; e,
- articular, com base nos resultados obtidos dos dois primeiros passos, o Plano de Acção Tecnológica (PAT) com propostas concretas de medidas/acções traduzidas em ideias de projecto.

Deste modo, já foi produzido o Relatório I, sobre a Avaliação das Necessidades Tecnológicas (que escalpeliza a forma e os critérios utilizados para eleger as três tecnologias melhor classificadas para o processo de transferência e difusão de tecnologias de mitigação das emissões de gases de efeito de estufa nos sectores de geração de electricidade e no de gestão e tratamento de resíduos sólidos urbanos). O presente Relatório (Relatório II) faz a Análise da Barreiras à transferência e difusão das tecnologias seleccionadas no Relatório I e propõe o Quadro *Habilitador* (ABQH) aplicável para o efeito. A este Relatório, seguir-se-á o terceiro que será sobre o Plano de Acção que incluirá ideias de projectos com os respectivos custos e potenciais esquemas de financiamento.



### 2. TECNOLOGIAS DE GERAÇÃO DE ELECTRICIDADE

No contexto nacional Moçambicano, diferentes níveis de objectivos e metas relacionados com a geração de electricidade podem ser reconhecidos, a níveis distintos. O primeiro objectivo é garantir a electrificação total do país, permitindo alargar o acesso dos Moçambicanos à electricidade, independentemente do seu lugar de residência e da sua condição social. Este objectivo é político e estabelece a pretensão de um cenário optimizado, face ao imenso manancial de recursos energéticos disponíveis localmente. Trata-se de um objectivo primário que reconhecidamente apenas pode ser atingido de forma progressiva através de uma combinação de medidas técnico-económicas cuja implementação é condicionada por circunstâncias diversificadas e em função do cenário económico-financeiro do país, para além do regime governativo em vigor, em cada período de tomada de decisão. Os outros objectivos mais determinantes e que orientam de forma particular o presente trabalho são as metas de redução de emissões definidas e assumidas intencionalmente por Moçambique através do CNID. Com efeito, Moçambique impôs, a si mesmo, o compromisso de reduzir as suas emissões de gases de efeito de estufa em 23.500.000 kton de dióxido de carbono-equivalente até 2025 e, adicionalmente, reduzir em 56.500.000 kton de dióxido de carbono equivalente, até 2030, totalizando 80.000.000 kton de dióxido de carbono-equivalente no período que vai até 2030.

Os sectores eleitos para as reduções assumidas no CNID incluem a geração de electricidade, fazendo com que este sector passe a ter em conta as metas de redução de emissões na planificação da expansão da capacidade de geração de electricidade no país. Para esta análise, as linhas de base para a quantificação das emissões reduzidas são definidas em relação à geração de electricidade em centrais térmicas à carvão térmico. A razão para esta referência decorre da abundância deste recurso nos campos de exploração de carvão e ao seu baixo valor comercial que não viabiliza qualquer colocação no mercado internacional. De facto, o baixo teor de calorífico deste carvão determina que a sua utilidade seja viabilizada para o consumo térmico na cintura do local de exploração pois, qualquer transporte deste material inviabilizaria a sua comercialização ou seu consumo a custos comerciais aceitáveis.

Por outro lado, a satisfação da procura de electricidade no país, discutida abaixo, é um claro objectivo do sector de geração nacional de electricidade, ainda que tal não signifique necessariamente que esta satisfação deva passar exclusivamente pela extensão da rede eléctrica nacional.

Até há um par de anos, a procura nacional era de 530 MW (excluindo a indústria de fundição de alumínio, *MOZAL*) com um consumo de electricidade de cerca de 3TWh/ano, de acordo com o estudo da USAID, 2015. A oferta actual situa-se em cerca de 136 MW (dos quais 61 MW são de hidroelectricidade e 75 MW são gerados a partir de diesel e gás natural) fornecidos, maioritariamente, com base em geração própria da EDM, a partir de centrais antigas, muitas das quais apresentam já índices de obsolescência que só pode ser respondida com reabilitação e substituição. A restante procura é satisfeita com base em um acordo de compra com a Hidroeléctrica de Cahora-Bassa (HCB), localizada ao longo da Bacia do Rio Zambeze, no Distrito de Songo (Província de Tete), com uma capacidade instalada de 2.075 GW. O número de consumidores de electricidade tem estado a crescer em mais de 10% anualmente, desde o ano 2000, tendo atingido 850.000 em 2010 (sendo 2.240 clientes de voltagem média e alta) [USAID, 2015].

A projecção da procura de electricidade, vide Tabela 1, pressupõe que, com uma média anual de crescimento estimada em 6%, o país vá atingir muito rapidamente (até 2030) a procura máxima de 8.300 GWh. Para responder em tempo real à procura nacional de electricidade, é imperioso encontrar

# TECNOLOGIAS DE GERAÇÃO DE ELECTRICIDADE

## República de Moçambique

fontes adicionais de geração de electricidade, pois a reserva de 400 MW através da HCB já está praticamente esgotada. Deste modo, ganham importância ímpar os projectos de reabilitação das barragens de Mavúzi, Chicamba e Corumana, bem como os estudos de viabilidade das barragens hidroeléctricas e a implementação dos projectos de Tsate, Muneze, Alto Malema, Massingir e Mavúzi II e III assim como a adaptação da antiga Central Térmica de Maputo (ex-SONEFE) que passará a ser uma Central a Gás Natural (ICF, 2012) baseada em ciclo combinado gás-vapor.

**Table 1. Oferta Média Nacional Anual de Electricidade e Previsão de Pico da Procura (2015-2030) [Adaptado de Norconsult, 2009]**

Ano	Oferta Média, GWh	Previsão Pico Procura, MW
2015	3.763	632
2016	4.024	675
2017	4.296	711
2018	4.578	757
2019	4.871	794
2020	5.173	844
2021	5.483	894
2022	5.799	946
2023	6.119	998
2024	6.443	1.051
2025	6.767	1.104
2026	7.089	1.156
2027	7.405	1.208
2028	7.713	1.258
2029	8.009	1.306
2030	8.290	1.352

O cenário de referência do desenvolvimento do sector de energia em Moçambique baseou-se, durante muito tempo, em recursos hídricos e biomassa. Todavia, nos últimos anos, a descoberta de enormes jazidas de carvão mineral e de gás natural determinam uma viragem de tendência importante com inclusão de energias primárias de fontes de origem fóssil, na matriz energética nacional. Esta tendência deverá acentuar-se ainda mais nos próximos 5 anos com o início da exploração do gás natural da Bacia do Rovuma e com o incremento da produção de energia eléctrica a partir de centrais térmicas alimentadas com carvão mineral. Este cenário de evolução determinará um forte agravamento das emissões de gases de efeito de estufa do sector de energia, facto que deverá ser acautelado com o desenho de medidas de mitigação de vária índole sugeridas nas tecnologias que este estudo apresenta, identificadas e seleccionadas de forma participativa, no quadro do arranjo institucional concebido para a presente Avaliação das Necessidades Tecnológicas (ANT), constante do Relatório I.

Na pré-selecção das tecnologias de geração de electricidade, o primeiro critério de referência foi a listagem dos recursos naturais energéticos disponíveis no país e a consequente identificação das tecnologias de geração de electricidade compatíveis com cada uma das fontes de energia identificadas no rol de recursos energéticos existentes no país. As tecnologias identificadas foram avaliadas com base em critérios definidos como intrínsecos (capacidade de produção, capital de investimento, factor

## TECNOLOGIAS SELECCIONADAS

### República de Moçambique

de emissão carbónica característico, emissões não-carbónicas, custos de operação e manutenção) e extrínsecos (maturidade da tecnologia, necessidade de infraestrutura, alinhamento com o plano de desenvolvimento nacional, benefícios sócio-económicos, impactos ambientais, prontidão para fornecimento de electricidade e contribuição para o desenvolvimento sustentável).

Com base no Análise Multicritérios MCDA, e tendo em conta os critérios acima definidos e os seus valores, foram apuradas as três primeiras opções tecnológicas (*Sistemas Solares Fotovoltáicos de escala regular, Ciclo Combinado Convencional a Gás e Turbinas Hidráulicas Regulares*) como sendo as que melhor concorrem para os objectivos do país, sob o ponto de vista sócio-económico, ambiental e político, ao mesmo tempo que se enquadram nas metas de mitigação definidas pelo país no âmbito dos seus compromissos globais assumidos através da sua CNID.

## 2.1. TECNOLOGIAS SELECCIONADAS

### 1.1.1 Sistemas Solares Fotovoltáicos

Os sistemas fotovoltaicos de escala regular (150 MW/unidade) são uma opção com vantagens comparativas e que poderiam ser usados para alimentar sectores da rede nacional distantes das fontes de geração tradicional, constituindo-se em elementos de optimização e viabilização técnico-económica da extensão da rede nacional de electricidade, fazendo uso do enorme potencial de insolação que Moçambique detém (5kWh/m<sup>2</sup> de radiação solar média, segundo a Norton Rose Fulbright). Por outro lado, esta tecnologia contribuiria para que o país usufruísse da enorme experiência sobre sistemas fotovoltaicos que foi sendo acumulada a nível nacional, através do Fundo de Energia (FUNAE), a entidade do Governo de Moçambique que implementa projectos de electrificação rural com base em fontes de energia alternativas, com maior ênfase em sistemas solares.

Actualmente, existem três centrais fotovoltaicas de pequena escala em operação no país, todas localizadas na Província de Niassa, conforme a tabela abaixo indicada.

Table 2. Centrais Fotovoltáicas existentes em Moçambique sob alçada do FUNAE (FUNAE, 2017)

Central Fotovoltáica	Localização	Capacidade Nominal, kW	Capital de Investimento, USD 1.000	Status
Muembe	Muembe-Sede	400	9.700	Operacional
Mavago	Mavago-Sede	550	13.600	Operacional
Mecula	Mecula-Sede	350	9.300	Operacional
	<b>TOTAL</b>	<b>1.200</b>	<b>32.600</b>	

O capital de investimento para estas três centrais foi de cerca de USD35.000.000, concedido no âmbito de um programa bilateral entre os Governos de Moçambique e da Coreia do Sul. Além dos USD32.600.000 directamente investidos na implementação destes três empreendimentos, foram disponibilizados cerca de USD2.500.000 para a fiscalização, treinamento de especialistas, operação e manutenção dos sistemas. Por outro lado, a EDM garantiu muito recentemente um financiamento de USD55.000.000 (dos USD76.000.000 necessários) através do IFC (International Finance Corporation, Banco Mundial) destinados à implementação do Projecto de Central Fotovoltáica de Mocuba cuja capacidade nominal deverá ser de 40,5MW. Este projecto é de parceria público-privada e deverá ser implementado em parceria com a empresa Norueguesa *Scatec Solar ASA* e a *Norfund*, além da própria EDM.

## TECNOLOGIAS SELECCIONADAS

### República de Moçambique

---

Os sistemas propostos neste estudo apresentam custos de produção de electricidade na faixa de USD63,784/kW e custos fixos de operação e manutenção avaliados em USD24,69/kW.ano (US-EIA, 2013 e 2016). Apesar de estes custos serem relativamente altos, outros critérios, tais como a maturidade tecnológica, a ausência de emissões e a prontidão de produção de energia, incluindo a modesta necessidade infraestrutural, determinam que estes sistemas constituam fontes alternativas de eleição, o que determinou a sua classificação final entre e consequente selecção entre as três melhores tecnologias.

#### **Potencial Nacional em Radiação Solar:**

O potencial nacional em radiação solar é dos melhores e comparável aos locais considerados de topo a nível global, como na Ásia e África do Sul. Com efeito, dados apresentados pelo Atlas das Energias Renováveis de Moçambique (2014) indicam uma radiação global nacional em plano horizontal que varia entre 1,8 e 2,2 MWh/m<sup>2</sup>.ano, com as Províncias de Niassa e de Tete a apresentarem o maior potencial para projectos de energia fotovoltaica, nos níveis acima de 1,9 MWh/m<sup>2</sup>.ano.

#### **1.1.2 Ciclo Combinado a Gás Natural**

As recentes descobertas de gás natural em Moçambique (Bacia do Rovuma) trouxeram este recurso energético para a matriz de fontes de geração de electricidade a nível nacional, justificando a sua inclusão nas prioridades de desenvolvimento do país, conforme aludido anteriormente. De facto, se já é uma realidade a geração de electricidade a partir de gás natural usando o ciclo de potência a gás (Gigawatt e CTRG), há que sublinhar, por outro lado, que a CTM está projectada para usar o ciclo combinado gás-vapor para incrementar a capacidade de oferta de electricidade na Cidade de Maputo.

O plano de desenvolvimento do sector de energia em Moçambique deposita enormes expectativas no desenvolvimento dos projectos de gás natural e o facto de este recurso ser relativamente limpo sob o ponto de vista de emissões de gases de efeito de estufa (entre os outros combustíveis fósseis) aliado ao custo relativamente acessível de instalações e de manutenção de centrais a gás natural, constituem vantagens adicionais importantes para justificar esta opção.

A proposta aqui considerada contempla uma capacidade de produção por unidade de geração (usina) de elevada capacidade (650MW, com sistema de captura e armazenamento de carbono), com custos de instalação de cerca de USD917/kW<sub>el</sub>, custos operacionais de aproximadamente USD13,17/kW.ano (US EIA, 2013 e 2016), garantindo níveis de emissões bastante abaixo dos que ocorreriam se a fonte de geração fosse o carvão mineral. Dado o alinhamento com os planos de desenvolvimento nacional neste sector, a baixa taxa de emissões e a efectividade dos custos de investimento, operação e manutenção, está devidamente justificada a eleição desta tecnologia combinada como a primeira melhor opção tecnológica de produção de electricidade em Moçambique.

Uma desvantagem específica a Moçambique, relacionada com esta tecnologia, é determinada pelo facto de actualmente, o gás natural em exploração, que provém das reservas de Pande e Temane, estar totalmente comprometido com os projectos em curso ou já concebidos. Com efeito, as enormes reservas recentemente descobertas ainda não estão em exploração e a sua disponibilidade ainda vai demorar algum tempo. Os projectos de utilização desse gás a nível nacional ainda estão numa fase bastante primária de concepção e negociação. Estes factores determinam que a probabilidade de se ter uma nova central de geração de electricidade com base no gás natural, em um espaço de tempo curto, seja algo remota.

#### **Disponibilidade Nacional de Gás Natural**

## TECNOLOGIAS SELECCIONADAS

### República de Moçambique

O Plano Director desenhado em 2012 pelo GdM e pelo Banco Mundial (World Bank Steering Comand GdM, 2012), indica reservas estimadas de cerca de 280 TCF, dos quais cerca de 130 TCF já confirmadas (provadas) e cerca de 150 TCF por descobrir, distribuídos conforme a tabela a seguir:

Table 3. Resumo da Análise da ICF sobre os Novos Campos de Recursos

Rovuma Norte (Offshore)	199,4	124,4	75,0
Rovuma Sul (Offshore)	36,0		36,0
Rovuma Onshore	3,1		3,1
Bacia de Maniamba (Onshore)	1,2		1,2
Offshore Centro	17,9		17,9
Offshore Sul e Oeste	5,7	3,5	2,3
Offshore Sul	13,1		13,1
<b>TOTAL</b>	<b>276,5</b>	<b>127,9</b>	<b>148,1</b>

Fonte: World Bank and GdM, 2012

Estas estatísticas não incluem Temane e Pande (*onshore*, no Sul de Moçambique), em exploração pela SASOL, que já oferecem a Moçambique a sua primeira experiência de utilização multiforme do gás natural, quer para a geração de electricidade quer para a alimentação da indústria de transformação e a provisão de gás natural veicular (GNV).

A maior desvantagem actual para a geração suplementar de electricidade está relacionada com a fase actual de desenvolvimento da indústria extractiva das reservas indicadas na tabela acima. Com efeito, à excepção do gás explorado *onshore* pela SASOL, já totalmente comprometido, não se espera gás disponível para o mercado nos próximos 2 anos., conforme referido anteriormente.

#### 1.1.3 Turbinas Hidroeléctricas Regulares

Esta tecnologia além de não produzir emissões e estar baseada em uma fonte renovável (curso de água), representará um aproveitamento de um grande potencial que o país possui em recursos hídricos e enquadra-se nas perspectivas de desenvolvimento do sector energético definidas pelo Governo de Moçambique (GdM). É, por isso, uma opção tecnológica que está devidamente enquadrada no perfil energético de Moçambique e quiçá, na sua capacidade em recursos humanos experientes.

A selecção baseou-se nas variáveis definidas que indicam um potencial de geração à escala regular (500MW), com custos de investimento de cerca de USD3.000/kW e custos de operação e manutenção à volta de USD14/kW.ano (US EIA, 2013 e 2016) e emissões nulas (não envolve qualquer processo de combustão). Há que reconhecer que na fase de construção e arranque, as centrais hidroeléctricas apresentam emissões substanciais que, entretanto, para além de serem mitigáveis, perdem qualquer significância, a médio e longo termo. É, em adição, uma tecnologia tecnicamente dominada em Moçambique (é a maior fonte de electricidade da rede nacional<sup>2</sup>) e com benefícios sócio-económicos reconhecidos além da sua neutralidade sobre o ambiente. Sob o ponto de vista social, as barragens contribuem para o controlo dos caudais dos cursos de água em que estão instaladas e podem proporcionar actividades turísticas e económicas através das albufeiras que, entretanto, são edificadas.

<sup>2</sup> Moçambique não possui uma Rede Nacional de Electricidade, de facto. Possui, isso sim, redes regionais não interligadas que incorporizam o que, neste documento é designado **Rede Nacional de Electricidade**

## OBJECTIVOS PRELIMINARES DA TRANSFERÊNCIA E DIFUSÃO DE TECNOLOGIAS

### República de Moçambique

---

A grande desvantagem desta fonte de geração de electricidade é a sua vulnerabilidade aos efeitos climáticos, nomeadamente à seca e à estiagem. De facto, actualmente, a oscilação dos níveis de água na grande maioria das bacias hidrográficas nacionais põe em causa a sustentabilidade desta tecnologia face aos efeitos negativos das Mudanças Climáticas. Por outro lado, o tempo de erecção de uma barragem hidroeléctrica regular determina que a disponibilidade deste tipo de tecnologia para a produção se concretize apenas depois de alguns pares de anos, conforme a dimensão.

#### ***Disponibilidade Nacional de Recursos Hídricos:***

As bacias hidrográficas nacionais Moçambicanas distribuem-se por uma superfície de cerca de 2.500.000 m<sup>2</sup>, com destaque para a Bacia do Zambeze que ocupa cerca de 56% desta superfície. Por outro lado, a precipitação média anual é de 940mm. Os índices máximos (até 1.225mm) verificam-se na região Norte do país, sendo o mínimo na Província Sulista de Gaza.

As províncias com maior potencial hidroeléctrico, de acordo com o REAM-2014 (Atlas das Energias Renováveis de Moçambique, 2014) são Tete, Manica, Nampula, Zambézia, Niassa e Sofala, devido à conjugação de factores determinantes como a morfologia da superfície altamente favorável e o caudal movimentado pelas bacias que ocorrem nestas províncias.

O REAM-2014 identificou 351 locais prioritários para projectos de hidroelectricidade com um potencial de 5,6 GW sobretudo localizados na Província de Tete, Manica e Nampula, por esta ordem. Deste potencial de projectos, cerca de 3 GW estão concentrados na bacia do Vale do Zambeze, onde está o potencial mais competitivo com capacidade para mais de 100 MW por cada projecto. Os custos nivelados de energia eléctrica neste conjunto de projectos varia de cerca de USD30 a pouco mais de USD400/MWh.

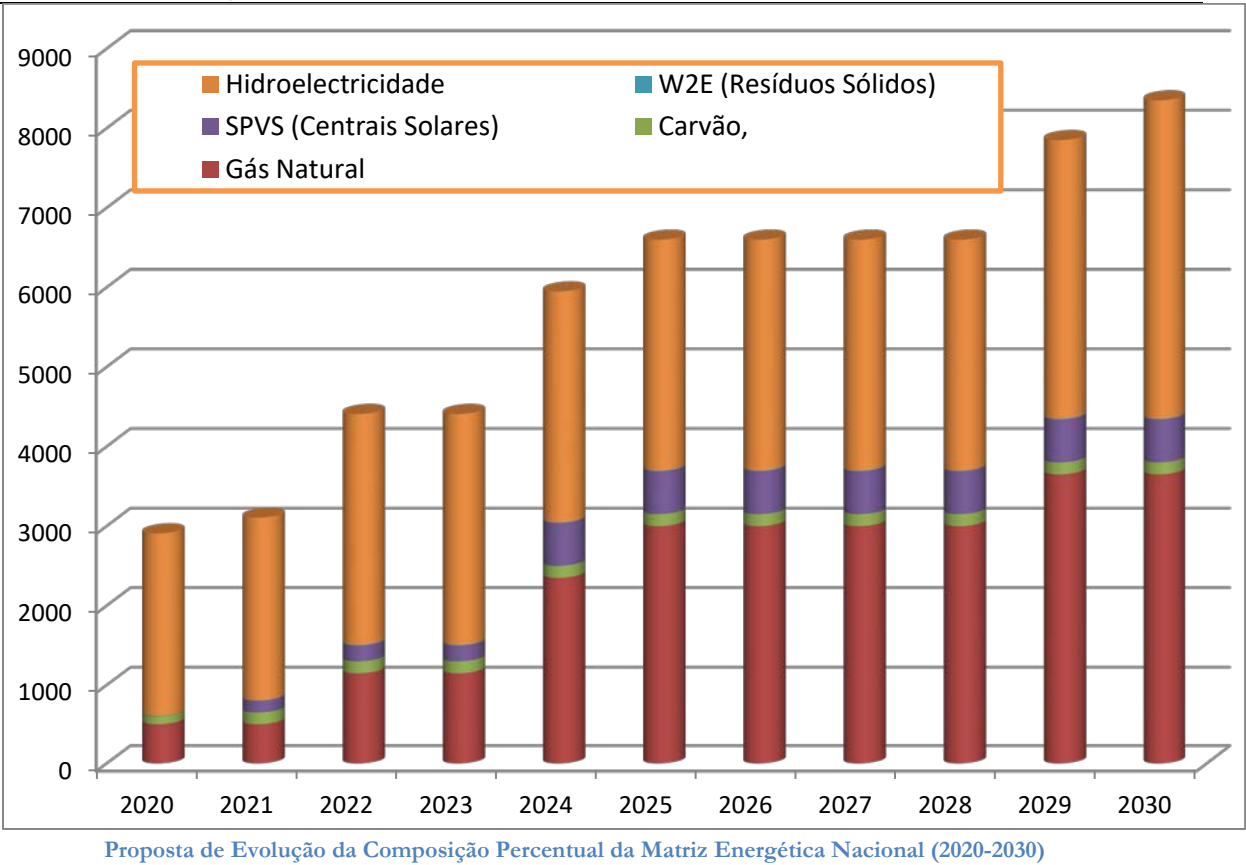
## 2.2. OBJECTIVOS PRELIMINARES DA TRANSFERÊNCIA E DIFUSÃO DE TECNOLOGIAS

Recorrendo à procura máxima de electricidade prevista e incorporando a contribuição das três tecnologias propostas e adicionando pelo menos 50% de excesso de produção destinada à exportação e desenvolvimento de projectos nacionais, foi obtida a matriz apresentada na figura abaixo, claramente dominada por gás natural e por hidroelectricidade. A grande diferença desta matriz com a proposta nos planos do GdM de produção de electricidade, consiste na redução da contribuição do carvão mineral, dada a sua elevada intensidade carbónica que não permitiria o alcance das reduções de gases de efeito de estufa assumidas por Moçambique.



# OBJECTIVOS PRELIMINARES DA TRANSFERÊNCIA E DIFUSÃO DE TECNOLOGIAS

## República de Moçambique



Estas fracções devem ser associadas ao pico de referência indicado anteriormente, para a definição da capacidade requerida por tecnologia (fonte) de geração. As linhas de base para avaliar a redução de emissões a conseguir com este cenário de projecto são indicadas no Relatório I, onde se faz a previsão das contribuições da hidroelectricidade, carvão e gás natural na matriz energética nacional até 2030.

Com este cenário, a procura máxima total prevista e a produção nacional mínima proposta para fazer face ao mercado regional internacional evoluiriam conforme a tabela a seguir.

Table 4. Concurso das Tecnologias para a Geração de Electricidade (MW)

Ano	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Gás Natural	500	500	1150	1150	2350	3000	3000	3000	3000	3650	3650
Carvão,	100	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
SPVS (Centrais Solares)	1.2	150	200	200	540	540	540	540	540	540	540
W2E (Resíduos Sólidos)	6	6	8	8	8	8	8	8	8	10	10
Hidroelectricidade	2300	2,300	2900	2900	2900	2900	2900	2900	2900	3,500	4000
Geração Total Proposta,	2.907	3,106	4,408	4,408	5,948	6,598	6,598	6,598	6,598	7,850	8,350
Procura Máx Prevista,	6.002	6,093	6,185	6,276	6,368	6,459	6,561	6,663	6,765	6,865	6,969

# ANÁLISE DAS BARREIRAS À TRANSFERÊNCIA, DIFUSÃO E IMPLEMENTAÇÃO DAS TECNOLOGIAS DE GERAÇÃO DE ELECTRICIDADE E PROPOSTA DE MEDIDAS PARA A SUA TRANSPOSIÇÃO

## República de Moçambique

### 2.3. ANÁLISE DAS BARREIRAS À TRANSFERÊNCIA, DIFUSÃO E IMPLEMENTAÇÃO DAS TECNOLOGIAS DE GERAÇÃO DE ELECTRICIDADE E PROPOSTA DE MEDIDAS PARA A SUA TRANSPOSIÇÃO

A transferência, difusão e implementação de quaisquer tecnologias novas ou modernas em território Moçambicano, pressupõe a existência de condições materiais, financeiras, humanas, técnico-tecnológicas e legais que habilitem o país, como receptor, a acolher, com sucesso, tais tecnologias e a criar, a partir delas, uma mudança positiva na sua economia, sem perturbar a sua atmosfera sócio-ambiental. Porém, em diversas circunstâncias, esses elementos não são necessariamente alinhados com as pretensões definidas nas matrizes meramente técnicas de transferência de tecnologias, o que determina que seja feita uma análise prévia visando avaliar o grau de receptividade das tecnologias por Moçambique, como nação receptora.

Esta secção faz a avaliação de potenciais entraves a uma transferência, bem sucedida, de tecnologias de geração de electricidade com componente mitigativa, nomeadamente centrais fotovoltaica, térmica de ciclo combinado a gás e hidroelétrica de escala regular. Adicionalmente, avança propostas de medidas tendentes a remover total ou parcialmente as barreiras e viabilizar a transferência de tecnologias e a sua respectiva difusão com sucesso.

#### 2.3.1. Barreiras Específicas à Implementação de Centrais Baseados em Sistemas Solares Fotovoltaicos

Em relação à produção de electricidade baseada em sistemas solares fotovoltaicos, Moçambique tem uma importante experiência acumulada, ainda que mais virada para sistemas isolados do que Centrais Eléctricas de média e pequena escalas.

Muito recentemente, o FUNAE iniciou a implementação em regime piloto de centrais fotovoltaicas de pequena escala (ver tabela 2). No mesmo âmbito, está já em curso e com financiamento assegurado, a erecção de uma central fotovoltaica (40,5MW) em Mocuba, um empreendimento da EDM.

Um factor importante e, provavelmente, único em relação a outras tecnologias, é o facto de Moçambique possuir em seu território, uma Fábrica de Painéis Solares (em Beluluane, Província de Maputo), constituindo uma mais valia para a assimilação desta tecnologia.



### 2.3.1.1. Barreiras de Natureza Económico-Financeira

#### BARREIRA I:

#### **DESAJUSAMENTO ENTRE A TARIFA DE VENDA DE ELECTRICIDADE AO CONSUMIDOR E OS CUSTOS DE PRODUÇÃO**

O fornecimento de electricidade ao mercado consumidor em Moçambique tem sido, desde a independência, garantido pelo Estado de forma directa através da Electricidade de Moçambique (EDM) ou através de empresas subsidiárias ou contratadas por esta.

Nos últimos anos, o papel do FUNAE, outra instituição do Estado, na extensão da rede de electricidade para o meio rural tem sido importante e tem permitido cobrir uma parcela crescente de consumidores, sobretudo domésticos e de serviços sociais como escolas e centros ou postos de saúde rurais, além do pequeno negócio. Por outro lado, a maior produção de energia eléctrica tem sido garantida pelo Estado através da Hidroeléctrica de Cahora-Bassa e de outras centrais de média a baixa capacidades, havendo nesta última classe, ainda que em número reduzido, unidades de iniciativa privada.

Apesar deste quadro, o investimento no sector de geração tem sido um importante *handicap* nas perspectivas de desenvolvimento sócio-económico de Moçambique, devido a diferentes tipos de razões, de entre as quais é de destacar o que se afigura como a causa-mãe do desinteresse em investir neste sector, nomeadamente, o desajustamento entre a tarifa de venda de electricidade ao consumidor e os custos de produção.

Actualmente, o custo médio de venda de electricidade em Moçambique situa-se abaixo de US100/MWh (Junho/2017) e é fixado em obediência a um Regulamento do Conselho de Minsitros (Decreto No. 29/2003 de 23 de Junho).

A nível internacional, o custo de produção da electricidade fotovoltaica situa-se entre USD90 e 397/MWh e o custo de electricidade no projecto actual seria superior em 200% (USD300/MWh) ao que actualmente vigora no país. Como se pode notar, existe uma grande diferença entre as tarifas em uso no país e as tarifas reais do mercado.

#### CONSEQUÊNCIAS

O sector público de oferta de electricidade tem de responder a dois objectivos, nomeadamente o objectivo meramente económico e o objectivo social. A conjugação destes dois objectivos aliada à exiguidade de recursos económico-financeiros subtraem, em grande medida, a capacidade de investimento em tecnologias de ponta e na modernização dos serviços prestados ao cidadão, resultando em:

- ***serviços de baixa qualidade:*** com cortes regulares de fornecimento de electricidade derivadas de razões técnicas/tecnológica);
- ***dificuldades de investir na expansão da rede eléctrica e do sistema de geração:*** este quadro agrava o défice entre a procura real e a oferta, enfraquecendo o ambiente para o desenvolvimento industrial;
- ***desaproveitamento do potencial energetico nacional:*** a incapacidade de investir em centrais de geração de electricidade não permite o aproveitamento pleno da capacidade nacional em recursos primários de energia consubstanciada nos seus enormes e diversificados recursos naturais energéticos;
- ***retardamento do desenvolvimento sócio-económico nacional:*** em última instância, dado o papel transversal e pluri-sectorial da energia na promoção do desenvolvimento das

## Barreiras de Natureza Económico-Financeira

### República de Moçambique

---

economias nacionais, pode depreender-se, destes factos, que este desafio fica comprometido enquanto o sector não encontrar meios para autoviabilizar-se e assumir a liderança do processo de desenvolvimento.

A associação destes factores remete ao Estado, através do Governo em exercício, a responsabilidade de encontrar recursos para a ampliação não só da rede como da capacidade de produção e consequentemente, da oferta.

#### **MEDIDAS:**

##### **AJUSTE TARIFÁRIO NA VENDA RETALHISTA**

Esta medida é incontornável para a viabilização da indústria de geração de electricidade em Moçambique, sobretudo, quando baseada em fonte ge energia renováveis. É de sugerir que o GdM estabeleça um patamar de preço de venda ao consumidor que viabilize o sector de geração em geral, e em particular, a geração de electricidade fotovoltaica regular, e paulatinamente, faça ajustes progressivos e candenciados rumo a estas metas de sustentabilidade. Aliás, ainda que seja com uma perspectiva diferente, esta experiência tem sido usada pelo MIREME em relação aos combustíveis. Naturalmente, medidas paralelas deverão ser equacionadas de modo a não retirar ao cidadão a sua capacidade de sobrevivência e bem estar social, nem estrangular os consumidores de pequena e média dimensão. Muito provavelmente, o subsídio cruzado entre as diferentes classes de consumidores, possa servir como modelo em fase transitória.

##### **ADOÇÃO DE TARIFA DIFERENCIADA PARA O PERÍODO DIURNO E NOCTURNO**

Regra geral, o período diurno é aquele no qual se concentra a actividade económica e, consequentemente, o período em que ocorrem os maiores picos da procura diária. Em função disso, a procura meramente social doméstica está concentrada no curto período que ocorre durante a noite. Deste modo, poder-se-á definir uma tarifa agravada ou ajustada durante o dia e uma tarifa suave durante o período nocturno. Esta medida contribuiria para educar os consumidores a concentrarem a distribuírem as suas necessidades conforme o período. Adicionalmente, esta medida poderia mudar o comportamento de algumas unidades industriais e, aliviar os operadores dos picos demasiados apelativos durante o período diurno.

#### **BARREIRA II:**

##### **MERCADO REGULADO PELO ESTADO**

O mercado de electricidade regulado pelo Estado, como ocorre em Moçambique, constitui um desincentivo ao investimento privado e de agências de financiamento pois impõe um risco substancial de inviabilização económica do investimento privado neste sector. No caso específico da geração baseada em Centrais Solares Fotovoltaicas, os custos de investimento são típica e relativamente mais elevados, agravando o cepticismo generalizado em relação à sustentabilidade desta tecnologia para a geração à escala industrial de energia eléctrica. Aliás, esta realidade é comum à maioria das opções tecnológicas de geração de electricidade a partir de fontes renováveis de energia.

Este facto tem como consequência, a apatia ou o alheamento do segmento não estatal (privado) e deixa o Estado com a responsabilidade quase exclusiva de ampliar e desenvolver o sector de geração de electricidade, com base nas potencialidades que o país apresenta.

**CONSEQUÊNCIA:**  
**FRÁGIL AMBIENTE DE NEGÓCIOS**

Os elementos acima referidos criaram um ambiente desfavorável à mobilização de capital de investimento no sector de geração de electricidade em Moçambique.

O sector privado vai, com alguma cautela, investindo na geração de electricidade mas o elevado risco de falência técnica aliada ao facto de o mercado ser regulado pelo Estado poderão estar na origem do seu cepticismo, por um lado, e por outro, a lei vigente sobre a prooriedade da terra que parece desfavorável aos grandes investidores em mega e grandes projectos.

**MEDIDA:**  
**criação de um ambiente de negócios favorável**

O ambiente de negócios deverá ser reajustado com políticas inovadoras que permitam tornar o sector de geração de electricidade atractivo ao investimento privado, incluindo a banca. O crescimento da procura intensiva de electricidade poderá servir de elemento indutor ao desenvolvimento do sector de geração de electricidade, abrindo espaço para a diversificação das tecnologias de geração, de modo a privilegiar-se o conjunto de fontes renováveis de energia, entre elas, a fotovoltaica.

Concumbidamente, no sector tecnológico, em que o país é fraco, dever-se-á optar por incentivar a indústria de transformação, consumidora intensiva de electricidade, que servirá de âncora para viabilizar o investimento na produção de electricidade e em outros sectores da economia nacional. Este desiderato passa por reduzir, em grande medida, a exportação de matérias-primas e privilegiar o processamento doméstico destes recursos naturais imensamente existentes em território nacional.

**BARREIRA III:**  
**INCAPACIDADE DE MOBILIZAR FINANCIAMENTOS PARA O SECTOR DE GERAÇÃO DE ELECTRICIDADE**

No contexto actual, a EDM por si só, é incapaz de mobilizar financiamentos da magnitude necessária para pôr em prática os projectos de grande potencial de geração já identificados. Esta incapacidade está directamente associada à sua condição económico-financeira actual bem como à dificuldade do Estado Moçambicano em mobilizar alternativas de financiamento.

**CONSEQUÊNCIAS:**  
**INVIABILIZAÇÃO DA UTILIZAÇÃO DO POTENCIAL SOLAR NACIONAL**

As barreiras acima mencionadas contribuem para que a radiação solar abundante e intensa a nível nacional não seja devidamente aproveitada como fonte de produção de electricidade.

**MEDIDAS:**  
**CAPACITAÇÃO NACIONAL NO DESENHO DE PROJECTOS DE GERAÇÃO DE ELECTRICIDADE COM TECNOLOGIAS APROPRIADAS À MITIGAÇÃO DAS EMISSÕES DE GASES DE ESTUFA**

Moçambique, sendo parte da UNFCCC e dos Acordos de Paris, deverá, muito rapidamente, investir na sua capacidade de desenhar projectos de geração de electricidade alinhados com os desígnios da convenção e que possam concorrer, com grande possibilidade de sucesso, aos Fundos do Clima disponíveis em diferentes modalidades, como é exemplo o Fundo domiciliado no Ministério de Economia e Finanças.

De um modo geral, o GdM deve identificar os elementos indispensáveis para criar um ambiente de investimentos e de negócios necessário para atrair capital para a economia nacional, bem como as medidas necessárias para garantir a transparência de forma estável e sustentável.

De forma particular e inerente à tecnologia em análise, a definição de incentivos especiais para as tecnologias de geração de electricidade que concorram para a preservação do ambiente e para a redução dos gases de efeito de estufa, poderá servir de atractivo aos investidores, incluindo a banca. Há que aproveitar o posicionamento geoestratégico do país e a sua experiência no mercado internacional de energia e concorrer para liderar a produção regional de electricidade.

### **AUMENTO PROGRESSIVO DE FINANCIAMENTOS NÃO-CONCESSIONAIS**

O aumento progressivo de financiamentos não-concessionais teria por objectivo, reduzir, progressivamente, os níveis de endividamento através dos fundos de investimento directo. Em último, o objectivo final deve ser a eliminação total dos financiamentos concessionais.

#### **BARREIRA IV:**

### **RECESSÃO ECONÓMICA, INFLACÇÃO DA MOEDA NACIONAL E INSTABILIDADE CAMBIAL**

Aliado à incapacidade referida anteriormente, muito recentemente, depois de um longo período de crescimento económico notável, o país entrou em *recessão económica* devido a um endividamento insustentável que obrigou à enormes medidas de contenção de despesas a nível nacional.

A crise económico-financeira acima referida foi acompanhada de um elevado índice de inflação da moeda nacional, que se elevou a níveis que duplicaram a dívida externa do país, em cerca de dois anos apenas, referida à moeda nacional, o metical.

#### **CONSEQUÊNCIA:**

### **REDUÇÃO DA ACTIVIDADE ECONÓMICA**

A recessão económica desmotiva o investimento e reduz a actividade económica nacional por dificuldades de importação de meios e de atrair capital de investimento para o país. Qualquer destas situações cria um défice de procura intensiva, factor importante no desenvolvimento sectorial.

#### **MEDIDA:**

### **RECUPERAÇÃO DOS ÍNDICES DE DESENVOLVIMENTO SÓCIO-ECONÓMICO NACIONAL/GESTÃO MACRO-ECONÓMICA CONSISTENTE E ESTÁVEL**

A actual recuperação económica deve ser consolidada de modo a devolver o país aos índices de desenvolvimento de há 3-4 anos e permitir que as empresas públicas e privadas, assim como o Estado, recuperem a saúde económico-financeira necessária ao desenvolvimento harmonioso da actividade sócio-económica.

Por outro lado, uma gestão consistente e estabilizada da macro-economia nacional poderá constituir-se em medida que confira confiança aos investidores assegurando que os seus rendimentos não sejam delapidados por uma súbita e incontrolável subida de inflação ou absorvidos por uma variação inesperada de taxas.

#### **BARREIRA V:**

### **DESINTERESSE DA BANCA NACIONAL**

No que concerne à banca nacional, não há sinais de que algum grupo bancário tenha interesse ou capacidade para, de *per si*, constituir-se em fonte de capital de investimento, quer em parceria com

o sector privado quer com o próprio Estado, que possa viabilizar os grandes projectos que existem em carteira no sector de geração de electricidade

#### **CONSEQUÊNCIA:**

#### **CAPACIDADE LIMITADA DO ESTADO EM INVESTIR EM TECNOLOGIA SOLAR FOTOVOLTAICA REGULAR**

Capacidade limitada do Estado em investir na importação ou desenvolvimento desta tecnologia de geração de electricidade. Por inerência, fica sem o devido aproveitamento, o potencial energético solar nacional.

#### **MEDIDA:**

#### **MOTIVAÇÃO DA BANCA NACIONAL PARA INVESTIMENTO NO SECTOR DE ENERGIA**

Esta medida permitirá assumir a componente local de investimentos de modo a assegurar um crescimento económico baseado em investimentos domésticos. O ajuste tarifário e outras medidas adicionais, anteriormente referidas, podem servir de catalisadores para esta motivação. Adicionalmente, o Banco Nacional de Investimentos (BNI), uma entidade de capitais públicos (cujo accionista único é o Estado Moçambicano), pode ser usado como pioneira para encorajar as outras instituições congéneres a aderir ao financiamento do sector de geração de electricidade.

#### **BARREIRA VI:**

#### **TAXAS FISCAIS E ADUANEIRAS**

Adicionalmente, a total dependência tecnológica em relação ao estrangeiro, agrava os custos de investimento pois as taxas fiscais/aduaneiras de importação de equipamentos são elevadas.

Este rol de sub-barreiras ou causas que estão na origem da barreira acima descrita é comum a todas as tecnologias de geração de electricidade.

#### **CONSEQUÊNCIA:**

#### **AGRAVAMENTO DO CAPITAL DE INVESTIMENTO NECESSÁRIO**

Os encargos fiscais e aduaneiros contribuem para incrementar os custos de investimento, perfilando como um dos maiores inibidores de investimento nesta tecnologia, dada a ausência de capacidade nacional de produção dos insumos necessários para a tecnologia na escala proposta.

#### **MEDIDA:**

#### **CRIAÇÃO E ESTABELECIMENTO DE ZONAS FRANCAS ENERGÉTICAS**

Com esta medida, propõe-se que sejam definidos mecanismos legais de incentivar a importação das tecnologias de geração fotovoltaica de electricidade, criando zonas francas energéticas justificadas pelo compromisso assumido por Moçambique (CNID) como plataforma de suporte para definir condições favoráveis à indústria de geração de electricidade, por um lado, e pela imperiosidade de privilegiar as fontes sustentáveis e renováveis de energia, como forma de mitigar as mudanças climáticas, às quais o país é bastante vulnerável, por outro lado.

#### **BARREIRA VII:**

#### **DÉFICE DE CONSUMIDORES INTENSIVOS**

Salvo raras excepções, a nível nacional são poucos os grandes consumidores de electricidade capazes de permitir o garantir o arcaboço financeiro necessário ao sector de electricidade e servir de âncoras para a expansão do sector energético nacional.

**APARENTE INCAPACIDADE DE ADEQUAR A OFERTA A POSSÍVEIS MEGA-CONSUMIDORES DE ELECTRICIDADE**

Existe um défice de fornecimento de electricidade que inviabiliza o estabelecimento em território nacional, de grandes indústrias de consumo intensivo de electricidade. Aliás, em um passado recente, a Mozambique Aluminium Smelter terá passado por restrições no seu plano de expansão, por incapacidade de dilatação da oferta nacional de electricidade ao nível requerido na altura, tendo inviabilizado a expansão do seu negócio no ritmo previsto pelos accionistas.

**CONSEQUÊNCIA:**

**AUSÊNCIA DE PROJECTOS ÂNCORA PARA A EXTENSÃO DA REDE ELÉCTRICA**

O défice de grandes consumidores de electricidade além de desencorajar o investimento na expansão da rede nacional de electricidade,, contribui para uma procura frágil e sem grande capacidade para alimentar investimentos em mega-projectos de geração de electricidade no país.

**MEDIDA:**

**INVESTIMENTO NA REDE DE TRANSPORTE, TRANSMISSÃO E DISTRIBUIÇÃO**

É importante investir na expansão linear, territorial e capacitiva da rede de transporte, transmissão e distribuição de electricidade, em todo o país. Para o efeito, é crucial e determinante acelerar o financiamento e a implementação do projecto de Espinha Dorsal de Transmissão Regional Centro-Sul (Mozambique Regional Backbone Transmission System)[EDM, 2011], que já foi desenhado e lançado em 2011.

**BARREIRA VIII:**

**MONOPÓLIO DO ESTADO NA COMERCIALIZAÇÃO DE ELECTRICIDADE**

O monopólio exercido pelo Estado através da EDM constitui uma importante barreira também na venda de electricidade ao consumidor final. Na verdade, a EDM beneficiando-se da gestão exclusiva que detém, por lei, sobre a rede de transporte de electricidade (Decreto 43/2005 de 17 de Outubro), também desagua no monopólio de venda de electricidade ao consumidor final. Como era de esperar, não há consensos sobre esta matéria, com a EDM e o Governo a encontrar razões para este monopólio e o sector privado a mostrar-se desfavorável à sua manutenção.

**CONSEQUÊNCIA:**

**RETRAIMENTO DO SECTOR PRIVADO**

É inegável que as barreiras acima arroladas repelem a participação do sector privado e da banca no sector de geração de electricidade pois o único actor com que podem relacionar-se é a EDM, desempenhando papéis incompatíveis como concorrente na actividade mas, ao mesmo tempo, regulador em nome do Estado.

**MEDIDAS:**

**ADOÇÃO DE UM QUADRO LEGAL TRANSPARENTE E PÚBLICO PARA A GESTÃO DO SECTOR DE ELECTRICIDADE**

Esta é uma medida importante que visa criar confiança nos investidores e garantir equidade e uniformidade na tomada de decisão. A transparência contribuirá para encorajar os potenciais investidores a encontrar, neste sector, condições de realizar negócio de forma equilibrada e equitativa. Entre as acções que podem contribuir para esta medida, está a consolidação da ARENE, a recém criada autoridade reguladora do sector de electricidade, que deverá ser o garante de isenção e transparência no sector de energia no país.



## **ADOÇÃO, PELO ESTADO, DE CONCESSÕES E ACORDOS DE PROJECTOS**

Ao Estado, sugere-se que garanta o controlo dos grandes projectos através das concessões e acordos de projectos e que se abstenha de ser proprietário.

### **BARREIRA IX:**

#### **CAPITAL DE INVESTIMENTO CARACTERISTICAMENTE ELEVADO**

No que concerne à tecnologia de geração de electricidade a partir de centrais solares fotovoltaicas, os custos bastante elevados inerentes à tecnologia e seus elementos auxiliares (acumuladores) tornam ainda mais difícil mobilizar recursos financeiros para investir neste sector.

Apesar deste facto, o Governo está empenhado, em consórcio com parceiros de cooperação, na instalação de algumas centrais fotovoltaicas de pequena a média escala (Tab 2) nas províncias de Niassa e Zambézia, como referido acima.

### **CONSEQUÊNCIA:**

#### **DÉFICE DE INVESTIMENTOS NA TECNOLOGIA DE GERAÇÃO DE ENERGIA FOTOVOLTAICA**

Apesar de existir a Fábrica de Painéis Solares do FUNAE (em Beluluane), quando se trate de centrais de escala regular, a tecnologia precisa de ser importada e com os custos actualmente em vigor, não é economicamente aconselhável esta opção.

### **MEDIDA:**

#### **CRIAÇÃO E ESTABELECIMENTO DE ZONAS FRANCAS ENERGÉTICAS**

Com esta medida, propõe-se que sejam definidos mecanismos legais de incentivar a importação das tecnologias de geração fotovoltaica de electricidade, criando zonas francas energéticas justificadas pelo compromisso assumido por Moçambique (INDC) como plataforma de suporte para definir condições favoráveis à indústria de geração de electricidade, por um lado, e pela imperiosidade de privilegiar as fontes sustentáveis e renováveis de energia, como forma de mitigar as mudanças climáticas, às quais o país é bastante vulnerável, por outro lado.

Adicionalmente, como forma de acelerar a disseminação da energia de fonte solar, poder-se-ia aproveitar o conjunto de projectos-piloto mencionados anteriormente (FUNAE e EDM) para divulgar esta tecnologia e sublinhar as suas vantagens quer ambientais quer económico-sociais.

**2.3.1.2. Barreiras de Natureza Não-Económica Nem Financeira**

**BARREIRA X:**

**FRACA CAPACIDADE DA “REDE NACIONAL” DE TRANSPORTE E DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉCTRICA**

Esta é uma barreira relacionada com a capacidade de absorver, transportar e colocar no mercado a electricidade produzida em centrais específicas, longe dos actuais segmentos de rede ou perto de linhas de transporte de energia mas que se encontram já saturadas, como é a maior porção das linhas das actuais redes regionais de transporte de electricidade. Esta barreira perfila como a principal responsável de um mercado fraco.

No que concerne à rede de transporte e de distribuição de energia em Moçambique, deve-se também acrescentar que ela é deficiente e antiga (com mais de 30 anos de vida)<sup>3</sup>, tendo sido danificada seriamente durante a guerra civil e durante as cheias de 2000/2001, estando a sobreviver graças à intervenções pontuais e reabilitação circunstancial e paliativa.

**CONSEQUÊNCIA:**

**LIMITAÇÃO DE TRANSPORTE DE GRANDES CARGAS ADICIONAIS DE ELECTRICIDADE E CANALIZAÇÃO AO CONSUMIDOR**

A limitação da rede em capacidade impede que novas cargas de electricidade possam ser transportadas. Por outro lado, a fraca expansão territorial da rede não permite o aproveitamento do actual potencial de fontes de electricidade, distribuídos geograficamente de forma totalmente dispersa, sobretudo, a fonte solar.

**MEDIDA:**

**INVESTIMENTO NA REDE DE TRANSPORTE, TRANSMISSÃO E DISTRIBUIÇÃO**

É importante investir na expansão linear, territorial e capacitiva da rede de transporte, transmissão e distribuição de electricidade, em todo o país. Para o efeito, é crucial e determinante acelerar o financiamento e a implementação do projecto de Espinha Dorsal de Transmissão Regional Centro-Sul (Mozambique Regional Backbone Transmission System)[EDM, 2011], que já foi desenhado e lançado em 2011. Por outro lado, será crucial investir nas redes subregionais que alimentariam ou alimentar-se-iam da espinha dorsal, garantindo uma fluidez de electrões que cubra todo o território nacional e viabilize qualquer projecto, independentemente da sua localização.

**BARREIRA XI:**

**ELEVADOS CUSTOS DA ELECTRICIDADE SOLAR  
CUSTOS DE PRODUÇÃO E DE INVESTIMENTO ELEVADOS**

Trata-se de uma barreira de mercado relacionada com os custos reais de produção de electricidade a partir de sistemas solares fotovoltaicos que são substancialmente elevados, devido à necessidade de acoplar elementos auxiliares (acumuladores) ao sistema de produção e que inviabilizam a colocação do seu produto em um mercado onde a tarifa em vigor é bastante baixa, conforme discussão anterior.

---

<sup>3</sup> Em grande medida, foi herdada do tempo da colonização (há pelo menos 40 anos)



**CONSEQUÊNCIA:**

**BAIXA PROBABILIDADE DE ATRAIR INVESTIMENTO PRIVADO**

A electricidade gerada por painéis fotovoltaicos, no modelo proposto neste estudo, é garantida durante o período em que a insolação prevalece. Para que se possa continuar a ter electricidade disponível no período nocturno, há que adoptar sistemas suplementares de armazenamento de electricidade ou usar a Central fotovoltaica apenas como um suplemento de electricidade da rede para fazer face à demanda de pico que se observe durante o dia. Esta geração em regime decontínuo poderá contribuir para que, por um lado, os custos de investimento sejam agravados (por incluir sistemas de acumulação) ou, por outro lado, para que a geração fotovoltaica não seja preferida para a maioria dos potenciais investidores do sector privado.

**MEDIDAS:**

**DESENHO DE UM FORTE PROGRAMA DE *MARKETING* DA TECNOLOGIA**

Para superar esta limitante, propõe-se que seja desenhado um programa de marketing sobre a tecnologia sublinhando as suas vantagens múltiplas e a sua independência em relação aos combustíveis comuns. Por outro lado, é de aconselhar a divulgação da evolução positiva (favorável) dos preços desta tecnologia no mercado bem como as diferentes opções que, em breve, estarão no mercado e que garantirão a produção ininterrupta de electricidade a partir de energia solar, como é o caso dos concentradores solares (exemplo do CSP-Mojave, Califórnia, EUA).

**PRÉ-DESTINAÇÃO DA CENTRAL SOLAR COMO FONTE DE ENERGIA ELÉCTRICA SUPLEMENTAR PARA COBRIR OS PICOS DE DEMANDA DIURNA**

Dada a sua natureza, uma Central Solar Fotovoltaica poderia funcionar perfeitamente, como uma importante fonte de energia suplementar para alimentar a rede durante o período diurno, aquele no qual se verifica o pico da procura, devido à actividade económica. Nestas condições, poder-se-ia fazer a injeção directa na rede durante o dia e, durante a noite, não haveria necessidade de produzir por esta via, pois esse é o período de menor procura.

**BARREIRA X:**

**DÉFICE DE “KNOW-HOW” E EXPERTISE NACIONAIS**

Em Moçambique, os sistemas fotovoltaicos mais conhecidos são os isolados domésticos. Com efeito, esta subcategoria tem sido a principal forma usada pelo Estado Moçambicano através do FUNAE, Fundo de Energia, para expandir o acesso à energia moderna, nomeadamente, a electricidade, à maior parte dos Moçambicanos, que vivem longe da rede ou com limitações de acesso à electricidade da rede nacional.

A este nível, o país já dispõe de um leque de pequenas e médias empresas, de natureza local ou estrangeira, que prestam serviços técnicos de instalação e manutenção. Adicionalmente, conforme indicado algures neste documento, o país dispõe de uma fábrica de painéis solares fotovoltaicos, localizada em Beluluane, na Província de Maputo, sob tutela do FUNAE.

Apesar destes factos, ainda prevalece um grande défice de *expertise* nacional capaz de garantir a instalação, a operação e a manutenção de centrais de geração de electricidade de escala regular baseados em sistemas fotovoltaicos. Constitui prova disso, o facto de a instalação das centrais-piloto que estão programadas para Mavago, Mecula e Mwembe (Província do Niassa) ter sido adjudicada a uma empresa estrangeira, apesar de existir em Moçambique, uma fábrica de painéis solares.

Esta é uma necessidade importante sobretudo nas instituições públicas que lidam com estas tecnologias, nomeadamente, o FUNAE e a EDM, a todos os níveis e, também o será para os operadores privados que se interessarem em investir nesta tecnologia.

### **FALTA DE INSTITUIÇÕES DE TREINAMENTO DE ESPECIALIDADE**

Também constitui uma barreira importante, a ausência, em território nacional, de instituições de treinamento profissionalizante ou formação profissional formal em tecnologias de energia solar fotovoltaica.

### **AUSÊNCIA DE PLANO DE DESENVOLVIMENTO DE CAPITAL HUMANO COMPETENTE LOCAL**

Sob o ponto de vista de *know-how*, a nível das entidades nacionais acima referidas, constituem barreiras à implementação desta tecnologia:

- i) a ausência de especialistas em centrais fotovoltaicas;
- ii) a falta de investimento dedicado no desenvolvimento de recursos humanos especializados e,
- iii) a ausência de um plano consistente a curto, médio e longo prazos de desenvolvimento de recursos humanos para cobrir este sector, de forma particular.

### **CONSEQUÊNCIAS:**

#### **RECURSO SISTEMÁTICO À EXPERTISE DE EXPATRIADOS**

A falta de recursos humanos especializados no país, agrava os custos de operação e manutenção, devido à dependência em relação a especialistas expatriados ou à necessidade de uma formação intensiva (*ad-hoc*, não sustentável) de um número restrito de técnicos.

Em última instância, estas lacunas constituem uma barreira ao desenvolvimento do sector de geração de electricidade através de centrais fotovoltaicas, desperdoando-se um recurso natural abundante no país.

#### **INVESTIMENTO EM FORMAÇÃO AD-HOC**

A ausência de um plano consistente e sistematizado de desenvolvimento de recursos humanos e de *expertise*, muitas vezes, determina que se recorra à actividades de formação esporádicas realizando ou participando em treinamentos não devidamente programados nem enquadrados e de resultados pouco práticos, a maioria das quais é assumida para responder a uma solicitação de candidaturas por diferentes entidades terceiras, redundando em um investimento não-planificado.

### **MEDIDAS:**

#### **PROGRAMA CONSISTENTE DE FORMAÇÃO ESPECIALIZADA**

Tanto a nível da EDM e demais operadores como também das próprias autoridades governamentais do sector, deve-se criar uma capacidade de negociar de forma competente com as agências de financiamento internacionais, incluindo a angariação de parcerias bilaterais entre governos e instituições apropriadas, de modo a explorar o potencial energético já provado que Moçambique possui. Estas parcerias devem ser usadas para garantir a implementação de um programa consistente de formação especializada (que deve ser minuciosamente desenhado) dos técnicos em actividade ou recrutamento de novos funcionários, com base em qualificações que preencham um quadro devidamente definido de necessidades em *expertise*.

#### **ACORDOS DE PARCERIA COM INSTITUIÇÕES DE FORMAÇÃO E DE PESQUISA**

Adicionalmente ao que é sugerido no parágrafo anterior, devem ser estabelecidos acordos de cooperação/colaboração com as instituições de ensino e formação técnico-profissional e de engenharia (formação formal e profissionalizante, e pesquisa) existentes, sobretudo, públicas, como

fonte de recursos humanos qualificados quer para garantir as operações de operação e manutenção (O&M) de centrais solares como também para Estudos e Projectos (investigação) de desenvolvimento deste sector. Tal deverá ser realizado através de programas de colaboração e intercâmbios, bem como através de contratos-programa, sempre que se mostrar necessário. Nos casos em que não seja possível obter a formação ou os serviços requeridos, sugere-se que sejam estabelecidos acordos trilaterais envolvendo os interessados, as instituições nacionais e internacionais de formação e pesquisa. Esta abordagem permitiria a formação paralela de quadros para o sector e de formadores para as instituições de formação (formação de formadores).

#### **BARREIRA XIII:**

#### **AUSÊNCIA DE UMA LEGISLAÇÃO ESPECÍFICA**

Moçambique já possui legislação sobre fontes de renováveis de energia, geração de electricidade, entre outros instrumentos importantes para este sector. Porém, continua em falta uma legislação sobre pequenas (mini) redes de transporte e distribuição de electricidade, sobre a geração fotovoltaica (tecnologias, padrões, classificação e requisitos específicos).

#### **CONSEQUÊNCIA:**

#### **RECURSO INADEQUADO A REGULAMENTOS GENERALISTAS E INCOMPATÍVEIS COM A TECNOLOGIA FOTOVOLTÁICA**

A ausência de uma legislação específica sobre a energia de fonte solar cria constrangimentos aos potenciais investidores e operadores neste sector pois, em muitos casos, usa-se a regulamentação de energias renováveis, que são um leque de fontes de energia diversificados. As especificidades tecnológicas, as condições de geração bem como a natureza descontínua da produção de electricidade a partir de energia solar fotovoltaica não pode ser posta em paralelo com outras tecnologias de geração de electricidade a partir de fontes renováveis, como biomassa, vento, correntes hídricas e fontes geotérmicas, por exemplo. Esta situação cria dúvidas sobre procedimentos como a injeção da electricidade na rede, a definição de escala, importante para a inclusão no sistema fiscal e tarifário, o papel e as condições em que a electricidade fotovoltaica é prioritária, no contexto nacional e internacional, etc.

#### **MEDIDA:**

#### **REVISÃO DA LEGISLAÇÃO SECTORIAL ACTUAL**

A actual legislação deve ser, em grande medida, actualizada e harmonizada com os compromissos assumidos pelo país a nível internacional, por um lado, e complementada e alinhada com os novos desafios de desenvolvimento sustentável, à luz das descobertas que o país vai fazendo sobre o seu potencial em recursos energéticos, por outro lado, de modo a responder às necessidades de desenvolvimento do sector de geração de electricidade com base em sistemas fotovoltaicos.

Há que criar um quadro regulamentar específico para os sistemas solares de geração de energia, definindo limites de escala, padrões tecnológicos e ambientais, tipificação de tecnologias de energia solar, regras de integração destes sistemas em redes, mini-redes e redes locais, limites para sistemas isolados, integração na estrutura tarifária e de taxas bem como, definir metas a curto, médio e longo prazos, de contribuição para a rede nacional. Estes aspectos poderão consubstanciar-se em um Regulamento sobre normas e procedimentos específicos para energia de origem solar.

**BARREIRA XIV:**

**FALTA DE INCENTIVOS LEGAIS PARA A IMPORTAÇÃO DE COMPONENTES DE ENGENHARIA**

Tal como constatar-se-á em secções subsequentes, as tecnologias limpas de geração de electricidade não beneficiam de qualquer tratamento privilegiado que possa incentivar o seu desenvolvimento. Sendo assim, a maior parte dos componentes tecnológicos necessários para a O&M destes sistemas e que não é produzida a nível doméstico é importada com os custos e taxas ordinários, como ocorre com quaisquer outras tecnologias.

**FALTA DE CAPACIDADE DE OFERECER SERVIÇOS TECNOLÓGICOS A NÍVEL NACIONAL**

A indisponibilidade, em território nacional, de entidades que possam prestar serviços de assistência técnica, incluindo o fornecimento de acessórios, é um elemento que agrava os custos de O&M desta tecnologia desincentivando a sua disseminação no contexto nacional.

**CONSEQUÊNCIA:**

**LEQUE DE TECNOLOGIAS DE GERAÇÃO DE ELECTRICIDADE LIMITADO ÀS TECNOLOGIAS TRADICIONAIS**

A falta de incentivos à importação de meios tecnológicos para a geração de electricidade isenta de emissões de gases de efeito de estufa não atrai os potenciais investidores para estas tecnologias, limitando-os às tecnologias relacionadas às fontes tradicionais (fósseis), com destaque para o gás natural.

**MEDIDA:**

**CRIAÇÃO DE ZONAS FRANCAS ENERGÉTICAS**

Esta medida pode ser sustentada pelos compromissos assumidos por Moçambique no âmbito da UNFCCC e do CNID. As ZoE permitirão reduzir os custos de importação da tecnologia e, consequentemente, um impacto positivo sobre os custos de investimento poderá criar interesse entre os financiadores.

**INCENTIVAÇÃO DO SECTOR EMPRESARIAL LOCAL PARA ESTABELECIMENTO DE PARCERIAS COM AS MULTINACIONAIS DE TECNOLOGIA SOLAR**

Face à dificuldade de encontrar em território nacional acessórios e outros componentes tecnológicos desta tecnologia à escala aqui proposta, deve-se melhorar o ambiente de negócios para criar espaços à entrada das multinacionais produtoras destas tecnologias, quer abrindo suas delegações quer por associação com o empresariado local.

**BARREIRA XV:**

**DEFICIENTE QUADRO LEGAL E DIFICULDADE DE IMPOR A LEI**

Este facto relaciona-se com a falta de harmonização da legislação sobre a propriedade da terra, o ambiente e a política de reassentamentos, sobretudo, no que tange à política de compensações. De facto, apesar de existir um quadro legal básico amplo de referência, existe ainda alguma falta de capacidade para tornar a legislação efectiva sobretudo no que concerne à transparência, uniformidade de procedimentos, conformidade com os aspectos ambientais e reassentamento das comunidades afectadas pelos grandes projectos.

**CONSEQUÊNCIAS:**

**DEFICIENTE APLICAÇÃO DA LEI, FALTA DE TRANSPARÊNCIA E  
DESENCORAJAMENTO AO INVESTIMENTO PRIVADO**

A falta de garantia de transparência, derivada de uma deficiente aplicação da Lei, por um lado, e por outro lado, o tratamento desigual perante circunstâncias similares, resultam no desenvolvimento de, um clima de suspeição que desemboca em um desencorajamento ao investimento neste subsector, prejudicando o seu desenvolvimento e, ainda que de forma indirecta, promovendo um desaproveitamento de uma tecnologia capaz de contribuir de forma substancial para a diversificação e expansão das fontes de geração de electricidade, quer para alimentar a rede nacional quer para viabilizar a expansão do acesso à energia, recorrendo a mini-redes de energia eléctrica de produção localizada.

**MEDIDA:**

**REFORÇO DA CAPACIDADE INSTITUCIONAL**

Reconhece-se que, actualmente, existe uma capacidade limitada a nível, sobretudo, das entidades governamentais de tutela do sector. Dado que, a maioria do pessoal que serve o Estado, trabalha sob pressão de uma enorme carga de trabalho e responsabilidades, sugere-se que sejam contratados técnicos superiores especializados e comprometê-los com a política instituição, definindo contratos-programa.

Dadas as circunstâncias, a sugestão é contratar especialistas em tecnologias de energia, com particular destaque para aquelas que são relativamente novas no país ou pouco dominadas (Fotovoltaica de Escala Regular, Ciclos Combinados).

**BARREIRA XVI:**

**BUROCRACIA E CORRUPÇÃO**

O excesso de burocracia, em muitos casos, e a corrupção em alguns casos, são comuns nas autoridades que tutelam os sectores de investimento, licenciamentos e concessões espaciais. A Lei é clara e estabelece prazos para todo o tipo de tramitação.

**CONSEQUÊNCIAS:**

**INIBIÇÃO DE INVESTIMENTOS E PARTICIPAÇÃO DO SECTOR PRIVADO**

É comum, empresários e investidores queixarem-se de processos burocráticos extensos para o registo dos seus negócios, apesar de medidas em crescendo do GdM para contrariar esta prática, nomeadamente, com a introdução do Balcão Único (BaÚ) de atendimento ao cidadão. Ademais, também é de registar a referência feita amiúde relativa a custos de tramitação empolados e/ou práticas que indiciam corrupção, além da falta de transparência nos procedimentos para obter licenças de construção infra-estrutural, registar propriedades, recrutar mão-de-obra qualificada, realizar ou participar em negócios transfronteiriços e na celebração de contratos de diversa índole.

É importante notar que, de um modo geral, o sector público de electricidade apresenta défice de *expertise* ou de motivação nos seus recursos humanos em quase todos os sectores e níveis de intervenção, o que torna o processo regulador bastante inefficiente ou inquinado por vícios alheios ao quadro legal e regulamentar.

A principal barreira, decorre da ausência de uma entidade reguladora autónoma, a exemplo do que ocorre em outros sectores, como o de água.

**MEDIDAS:**

**CONSOLIDAÇÃO DA LIDERANÇA**

Para que seja desenvolvida uma liderança pragmática e responsável, é importante a definição de mandatos e a avaliação periódica de desempenho baseada nos termos de referência de cada posição de chefia nas instituições que tutelam o sector e a devida valorização dos índices de desempenho e alcance de metas/objectivos.

Por outro lado, deve-se valorizar a experiência e o desempenho de cada funcionário, de forma particular e ajustada às circunstâncias de cada profissional, baseadas num quadro de valorização do capital humano estruturado e equilibrado.

**REFORÇO DO PAPEL DO GABINETE DE COMBATE A CORRUPÇÃO**

Sugere-se o reforço de poder e capacidade de acção do GCCC-Gabinete Central de Combate à Corrupção. Com efeito, a corrupção deve ser devidamente tratada como crime em colaboração com o GCCC-Gabinete Central de Combate à Corrupção, o qual deve agir com isenção e equilíbrio, em estreita colaboração com o Ministério Público.

**BARREIRA XVII:**

**LEI DE TERRAS E POLÍTICA DE REASSENTAMENTOS E FRACA DISSEMINAÇÃO DA LEGISLAÇÃO**

Em Moçambique, a terra pertence ao Estado e não pode ser alienada nem privatizada, de acordo com a Lei de Terra. Por outro lado, a mesma lei estabelece um período máximo de concessão para investimentos de 50 anos renováveis, por igual período após o que, o interessado deverá solicitar nova licença, independentemente do nível deste. Quando a terra for concessionada a um investidor, e ela for habitada ou hospedar interesses de cidadãos locais, o investidor deve assegurar o seu reassentamento ou outra forma de compensação apropriada.

Infelizmente, as comunidades rurais, sobretudo, não dominam a lei e, vezes sem conta, são induzidas a reclamar direitos acima do que a lei lhes concede.

**CONSEQUÊNCIAS:**

**DESENCORAJAMENTO DE GRANDES INVESTIMENTOS**

O prazo de concessão de 50 anos renováveis apenas uma vez por igual período não é bem acolhido por investidores de mega-projectos. Estes consideram o máximo de 100 anos (50+50 anos) como pouco comparado relativamente aos milhares de milhões de dólares Norte-Americanos que são investidos.

**CONFLITOS ENTRE INVESTIDORES E COMUNIDADES**

A falta de harmonização de interesses Comunitários e de Estado, das Leis de Terra, do Ambiente e Política de Reassentamento bem como a relutância em impor a Lei, criam um ambiente de insegurança aos investidores, que os desencoraja profundamente. Com efeito, estão a tornar-se comuns os conflitos entre projectos de Estado (de interesse nacional) e os interesses das comunidades ou de pequenos grupos de cidadãos, ainda que, em muitos casos, a Lei seja a solução. Estes conflitos são, muitas vezes, resultantes de alguma desinformação junto das Comunidades mas também de alguma hesitação em impor a Lei.

**MEDIDAS:**

**REVISÃO PONTUAL DA LEI DE TERRA**

Face ao ceticismo dos grandes investidores relacionado com a prevalência do seu investimento, propõe-se que a lei inclua uma cláusula para o período de concessão de terra para empreendimentos económicos que defina um tratamento especial em função de um factor de valorização do investimento (milhões de USD/hectare, por exemplo), que permitiria que os projectos de capital intensivo beneficiassem de um prazo de concessão mais alargado, de forma a distingui-los de outros de pouco impacto a longo prazo. Esta concessão especial poderia traduzir-se num período de validade mais alargado ou em um número de renovações mais favorável.

**DIVULGAÇÃO DA LEGISLAÇÃO E INCLUSÃO DAS COMUNIDADES NOS GRANDES PROJECTOS**

Boas práticas de governação, transparência e tomada de decisões participativa envolvendo as comunidades locais afectadas directamente ajudaria a obter o compromisso destas com o projecto e seus objectivos e evitaria conflitos entre investidores e as comunidades. O conhecimento da legislação atinente e dos contratos de concessão definiria os níveis de responsabilidade e diminuiria espaço à contra-informação.



## **2.3.2. Barreiras Específicas à Tecnologia de Ciclo Combinado a Gás Natural**

### **2.3.2.1. Barreiras de Natureza Económico-Financeira**

As questões da indisponibilidade financeira do Estado e das instituições públicas ligadas ao sector, discutidas anteriormente, são comuns a todas neste sector e dependem muito pouco da tecnologia específica considerada, conforme indicado algures neste relatório. Por isso, tanto as barreiras como as consequências directas discutidas anteriormente, são extensivas a esta tecnologia.

w

Dada a conjuntura actual do sector de gás natural no país, existe alguma abertura dos parceiros de cooperação e das agências de financiamento para financiar projectos directamente relacionados a este recurso natural. Todavia, prevalece a necessidade de extensão e expansão da rede de transporte que viabilizaria muitos projectos de geração de electricidade, ao longo de todo o país.

Apesar disso, a *indisponibilidade de equipamentos tecnológicos no mercado local*, constitui sempre um elemento que *agrava o custo real das tecnologias* devido aos custos adicionais com o transporte e o desalfandegamento.

#### **BARREIRA I:**

#### **MERCADO REGULADO PELO ESTADO E MONOPÓLIO DO ESTADO**

O mercado regulado pelo Estado bem como o monopólio que este detém através da EDM constituem barreiras ao investimento privado no sector, conforme discussão feita no caso anterior.

#### **CONSEQUÊNCIA**

#### **RETRAIMENTO DO SECTOR PRIVADO E DA BANCA**

Face ao forte papel do Estado neste sector e à regulação de preços, o sector privado e a banca não encontram incentivos para investir no sector, apesar do boom actual em gás natural.

#### **MEDIDA:**

#### **DESREGULAMENTAÇÃO DO SECTOR DE ENERGIA**

Face a esta realidade e, de modo a viabilizar a concorrência, o Estado deve adoptar políticas que permitam a desregulamentação do sector, deixando que as regras da economia de mercado prevaleçam, sobretudo, para viabilizar a consolidação da Southern Africa Power Pool.

#### **BARREIRA II:**

#### **INCAPACIDADE DE ATRAIR INVESTIMENTOS PARA O SECTOR DE GERAÇÃO DE ELECTRICIDADE**

A falta de incentivos e de capacidade de atrair outros intervenientes para o aproveitamento do gás natural através de geração de electricidade, contribuem sobremaneira para a apatia do sector privado e bancário em investir no sector por diversas razões, entre as quais perfilam as anteriormente indicadas, nomeadamente as tarifas desajustadas e o papel do governo sobre o negócio de electricidade em Moçambique.



### **CONSEQUÊNCIA:**

#### **DIFICULDADES DO ESTADO EM INVESTIR DE FORMA EXCLUSIVA NO SECTOR DE GERAÇÃO DE ELECTRICIDADE/EXPORTAÇÃO DE GRANDE PARTE DO GÁS NATURAL PARA PROCESSAMENTO FORA DO PAÍS**

A incapacidade de atrair capital para o sector poderá influenciar na utilização "entre-portas" do gás natural para a geração de electricidade. Como resultado, ter-se-á mais gás a ser exportado na forma bruta e/ou mais utilização de gás nacional para outros fins que não a produção de electricidade.

### **MEDIDA:**

#### **CRIAÇÃO DE INCENTIVOS FORMAIS E LEGAIS PARA INVESTIMENTOS NA GERAÇÃO DE ELECTRICIDADE PRIVILEGIANDO O CONSUMO NACIONAL DE GÁS NATURAL**

As grandes descobertas de gás natural tendem a ser orientadas para alimentar a indústria internacional. A indústria nacional deve ser privilegiada no consumo deste recurso, nomeadamente, através da criação de incentivos legais que atraiam os investidores a incluir a geração de electricidade no país quer para consumo domestico quer para exportação.

As vantagens ambientais deste combustível em relação ao carvão mineral constituem condição suficiente para justificar um tratamento privilegiado da indústria de electricidade a partir de gás natural.

### **BARREIRA III:**

#### **RECESSÃO ECONÓMICA E INFLACÇÃO DA MOEDA NACIONAL**

Apesar de a tecnologia não ser cara, a actual situação económica do país aliada à inflacção da moeda nacional, tornam o capital de investimento necessário para transferir esta tecnologia para o país, bastante alto, retirando aos tradicionais intervenientes do sector, a capacidade de investir massivamente nesta tecnologia, que depende inteiramente de importação de meios para implantação e manutenção.

### **CONSEQUÊNCIA:**

#### **FRACA ACTIVIDADE ECONÓMICA E FRACO AMBIENTE DE NEGÓCIOS INDUSTRIAIS**

Esta situação de fragilidade económica proporciona uma fraca procura de electricidade pelo sector que mais receitas poderia produzir para os operadores do sector de electricidade, o sector económico. Esta situação fragiliza o sector por insuficiência de receita para investir no desenvolvimento da infraestrutura de electricidade.

### **MEDIDA:**

#### **RECUPERAÇÃO DOS ÍNDICES DE DESENVOLVIMENTO SÓCIO-ECONÓMICO COMPATÍVEIS COM O POTENCIAL ECONÓMICO NACIONAL**

O Governo de Moçambique deverá adoptar medidas de gestão macroeconómica especiais tendentes a devolver ao Estado e aos agentes económicos nacionais a tranquilidade e o arcaboço financeiro necessários para investir em novos projectos, como a geração de electricidade a partir do gás natural, cujas reservas são abundantes no país. Por outro lado, o Banco Central (Banco de Moçambique) deverá desenvolver acções concretas visando a desaceleração da inflacção cambial actual.

### **BARREIRA IV:**

#### **FRACO INTERESSE DA BANCA NACIONAL PELO SECTOR DE ELCTRICIDADE**

## **República de Moçambique**

---

As condições do sector de electricidade, o papel do Estado e outros factores regulamentares, tornam o negócio de geração de electricidade pouco atractivo para a banca nacional.

### **CONSEQUÊNCIA:**

#### **FRACO DESENVOLVIMENTO DO SECTOR DE ELECTRICIDADE**

Grandes investimentos são raramente cobertos com capitais próprios. Os actores que viabilizam este nível de investimentos, são os bancos comerciais e de investimentos. O seu desinteresse pelo sector cria enormes dificuldades ao sector privado, e mesmo público, em conseguir capital suficiente para viabilizar quaisquer tipos de investimento em mega-projectos no sector.

### **MEDIDA:**

#### **CRIAR MECANISMOS DE INCENTIVO PARA A BANCA E AGÊNCIAS DE FINANCIAMENTO**

Devem ser desenhadas formas de atrair a banca e outras agências de financiamento (nacionais e estrangeiras) para este sector, introduzindo as reformas legais e criando incentivos, conforme referido anteriormente, de modo a que a Banca possa encontrar oportunidades de negócio no sector. O BNI pode ser usado como pioneiro para induzir outras entidades do sector bancário.

### **BARREIRA V:**

#### **TAXAS FISCAIS/ADUANEIRAS DESINCENTIVADORAS PARA A IMPORTAÇÃO DE COMPONENTES TECNOLÓGICOS**

Considerando a situação do mercado de tecnologias no país, de total dependência de importações, as taxas fiscais/aduaneiras incrementam os custos de investimento e de O&M para a tecnologia de ciclo combinado, e desincentivam, sobremaneira, o investimento privado.

### **CONSEQUÊNCIA:**

#### **ONEROSIDADE DA TECNOLOGIA**

As taxas fiscais e aduaneiras agravam os custos da tecnologia, fazendo com que o investimento se torne elevado e os custos operacionais também sejam negativamente afectados. Em última instância, estes custos reflectir-se-ão nos custos de produção e, estes por sua vez, na tarifa de electricidade ao consumidor.

### **MEDIDAS:**

#### **ADOÇÃO E ESTABELECIMENTO DE ZONAS FRANCAS ENERGÉTICAS NO ÂMBITO DO CNID**

Trata-se de uma medida que permitiria dar cobertura legal a um conjunto de medidas especiais incentivadoras do investimento nesta tecnologia, reduzindo os riscos actualmente associados às importações de meios tecnológicos. As zonas francas gozam de um tratamento especial em relação às taxas aduaneiras.

### **BARREIRA VI:**

#### **DÉFICE DE CONSUMIDORES INTENSIVOS**

Enquanto não existir uma procura suficientemente grande para suportar e garantir retorno de novos investimentos (com capitais próprios ou créditos) em tempo útil, o Estado continuará a encontrar dificuldades para investimentos substanciais no sector de geração de electricidade a partir do gás natural, apesar das enormes descobertas de gás natural feitas recentemente.

### **CONSEQUÊNCIA:**

#### **AUSÊNCIA DE PROJECTOS ÂNCORA PARA A EXTENSÃO DA REDE ELÉCTRICA**

O défice de grandes consumidores de electricidade além de desencorajar o investimento na expansão da rede nacional de electricidade,, contribui para uma procura frágil e sem grande capacidade para alimentar investimentos em mega-projectos de geração de electricidade no país.

### **MEDIDA:**

#### **CRIAÇÃO DE CONDIÇÕES DE FIABILIDADE DO FORNECIMENTO DE ELECTRICIDADE**

O empresariado global e nacional sentir-se-á atraído para investir em projectos de consumo intensivo de electricidade quando o sector mostrar sinais de estabilidade, fiabilidade e orientar-se pelas regras de mercado livre. Deste modo, há que investir na rede de geração de electricidade, na compatibilização do quadro legal e na expansão da rede de transporte, distribuição e comercialização de electricidade bem como na desregulamentação do mercado de electricidade.

### **BARREIRA VII:**

#### **FRACA CAPACIDADE DA REDE NACIONAL DE TRANSPORTE E DISTRIBUIÇÃO DE ELECTRICIDADE**

O problema da rede nacional fragmentada, saturada e deficiente condiciona novos investimentos na geração pois, a electricidade não teria como chegar ao consumidor, sem que fosse feito um investimento na estrutura de transporte, transmissão e distribuição.

### **CONSEQUÊNCIA:**

#### **LIMITAÇÃO DE TRANSPORTE DE GRANDES CARGAS ADICIONAIS DE ELECTRICIDADE E CANALIZAÇÃO AO CONSUMIDOR**

A limitação da rede em capacidade impede que novas cargas de electricidade possam ser transportadas. Por outro lado, a fraca expansão territorial da rede não permite o aproveitamento do actual potencial de fontes de electricidade, distribuídos geograficamente de forma totalmente dispersa, sobretudo, a fonte solar.

### **MEDIDA:**

#### **INVESTIMENTO NA REDE DE TRANSPORTE, TRANSMISSÃO E DISTRIBUIÇÃO**

É importante investir na expansão linear, territorial e capacitiva da rede de transporte, transmissão e distribuição de electricidade, em todo o país. Para o efeito, é crucial e determinante acelerar o financiamento e a implementação do projecto de Espinha Dorsal de Transmissão Regional Centro-Sul (Mozambique Regional Backbone Transmission System)[EDM, 2011], que já foi desenhado e lançado em 2011. Por outro lado, será crucial investir nas redes subregionais que alimentariam ou alimentar-se-iam da espinha dorsal, garantindo uma fluidez de electrões que cubra todo o território nacional e viabilize qualquer projecto, independentemente da sua localização.

### **BARREIRA VIII:**

#### **FALTA DE DISPONIBILIDADE IMEDIATA DO GÁS NATURAL:**

A disponibilidade de gás para consumo interno ainda não está totalmente assegurada, o mesmo acontecendo com os preços a praticar, à excepção do gás do Sul que já está a ser explorado pela SASOL e que tem estado a alimentar os actuais projectos de geração de electricidade, incluindo CT Ressano Garcia, Gigawatt e CTM. É um facto que o concurso de diferentes usos finais do gás natural, que além da geração de electricidade, inclui a exportação de LNG, a alimentação da indústria

## **República de Moçambique**

---

petroquímica, da indústria metalúrgica, a utilização como GNV e como gás doméstico, entre outros, será determinante na alocação da fracção a ser destinada à geração eléctrica, podendo resultar em sua disponibilidade limitada. A abundância de outros recursos naturais, nomeadamente o carvão mineral, recursos hídricos, biomassa e outros, poderá influenciar a distribuição sectorial do gás natural.

### **CONSEQUÊNCIA:**

#### **ATRASSO NA IMPLEMENTAÇÃO DO PROJECTO**

A disponibilidade do gás natural limita-se ao gás de Pande/Temane (Inhambane), proveniente dos jazigos sob exploração da SASOL. O gás da bacia do Rovuma ainda não está disponível no mercado. Esta situação poderá comprometer o prazo de implementação do projecto.

### **MEDIDA:**

#### **PLANIFICAÇÃO DO PROJECTO DE ACORDO COM O CALENDÁRIO DAS ACTIVIDADES EXPLORATÓRIAS DO GÁS NATURAL DA BACIA DO ROVUMA**

A sugestão é que, em função do calendário das actividades em curso na Bacia do Rovuma, seja programada a erecção da central de modo a permitir que a central não fique muito tempo sem operar por falta de gás.

### **BARREIRA IX:**

#### **MERCADO REGIONAL EM RETRACÇÃO**

Em relação ao mercado regional internacional, o problema deriva da aparente saturação do mercado regional mais importante (República da África do Sul), a recessão económica prevalecente no Zimbábue e a fraca integração das redes eléctricas nacionais da SADC para atingir mercados mais distantes na região. Esta situação representa um risco imediato à produção de electricidade em Moçambique, dado o défice de grandes consumidores e a situação prevalecente de regulação do mercado nacional.

#### **DESCOBERTAS DE GÁS NATURAL EM OUTROS PAÍSES DA ÁFRICA ORIENTAL**

As descobertas em crescendo, de grandes reservas de gás natural na Tanzânia, no Uganda e na Etiópia, bem como no Lago Niassa, concorrem, a médio prazo, para limitar o mercado de exportação de electricidade nacional para a região Austral de África. Os mercados mais distantes terão como limitante a inexistência de uma rede transnacional efectiva de transporte de electricidade e a regulação do mercado em alguns países da região, incluindo Moçambique.

### **CONSEQUÊNCIAS:**

#### **DEPENDÊNCIA EM RELAÇÃO AO MERCADO REGIONAL**

Estas barreiras têm como consequências primárias a dependência em relação ao mercado regional para viabilizar os grandes projectos de geração de electricidade, por um lado, e limitação geográfica (derivada da rede nacional) para colocar novas unidades de geração de electricidade, ao longo de todo o país. Adicionalmente, a aparente disponibilidade limitada de gás para a geração eléctrica pode criar algum cepticismo a curto e médio prazos.

#### **FRACO AMBIENTE DE NEGÓCIOS**

A dificuldade em satisfazer o consumidor nacional, determina o descrédito do sistema de distribuição e comercialização de electricidade no país, abrindo espaço a que, os potenciais investidores não considerem o ambiente nacional como atractivo para implementar seus projectos de consumo intensivo de energia eléctrica.

**MEDIDAS:**

**DESREGULAMENTAÇÃO DO MERCADO DE ELECTRICIDADE E CONSOLIDAR A SAAP**

A desregulação do mercado de electricidade permitiria a abertura do mercado para a electricidade produzida em Moçambique ser vendida em qualquer outro país da SAPP. A uniformização de políticas (ex. liberalização do Mercado) do sector de energia entre os membros da SAPP viabilizaria a real integração das redes eléctricas dos países-membros e abriria espaço para competitividade na oferta de energia eléctrica.

**INVESTIMENTO NA EXPANSÃO TERRITORIAL, LINEAR E DE CAPACIDADE DA REDE NACIONAL DE TRANSPORTE**

O investimento no projecto de rede eléctrica nacional pode permitir que se satisfaça a demanda suprimida e se atraíam investimentos económicos de consumo intensivo de electricidade (investir na CESUL e expandir para o Norte).

**BARREIRA X:**

**INSTABILIDADE DO PREÇO DO GÁS NATURAL**

O gás natural é explorado em Moçambique por multinacionais sob regime de contrato com o Estado. Uma fracção de gás natural é, por contrato, destinada ao consumo nacional. Todavia, o preço de aquisição desta fracção pelas entidades nacionais fica exposto a oscilações determinadas pelo mercado internacional, o que pode afectar os custos de produção nos quais, o peso do custo de combustível é de cerca de 40%.

Por outro lado, no concernente às barreiras específicas relacionadas somente à tecnologia combinada de turbinas a vapor e a gás, há que sublinhar os esforços do Governo de Moçambique na perspectiva de implementar o projecto da Central Térmica de Maputo baseado em Ciclo Combinado (100MW; aproximadamente USD 150 milhões) [EDM, 2017], com fundos obtidos a partir da Japanese International Cooperation Agency (JICA)., que se espera entre em funcionamento dentro de 1 ano

**CONSEQUÊNCIA:**

**INFLUÊNCIA NEGATIVA SOBRE OS CUSTOS DE PRODUÇÃO E DE VALOR DE COMERCIALIZAÇÃO DE ELECTRICIDADE**

A influência do custo de gás natural nos custos de produção e de venda do produto (electricidade) é inevitável se o preço deste combustível for dependente das oscilações constantes no mercado internacional.

**MEDIDA:**

**FIXAÇÃO PERIÓDICA DE PREÇO DO GÁS NATURAL PARA O MERCADO NACIONAL**

Esta medida consistiria na definição de um preço módico a vigorar num período não inferior a 5 anos (por exemplo), independentemente da oscilação deste a nível internacional e seria usada na celebração de contratos de exploração de gás natural com as multinacionais envolvidas no negócio, orientando-se para proteger o mercado nacional das oscilações de preço do gás natural no mercado internacional.

**2.3.2.2. Barreiras de Natureza Não Económica Nem Financeira**

**BARREIRA X:**

### **DÉFICE DE EXPERTISE A NÍVEL NACIONAL**

A tecnologia de ciclo combinado é uma tecnologia algo nova no país e, tal como outras tecnologias citadas anteriormente, necessita de recursos humanos especializados para instalação, operação e manutenção, o que não pode ser inteiramente garantido neste momento com base no capital humano actualmente disponível nas instituições públicas que lidam com o sector.

### **AUSÊNCIA DE PLANO DE DESENVOLVIMENTO DE RECURSOS HUMANOS**

Tal como discutido anteriormente, esta lacuna em recursos humanos está relacionada com o estágio desta tecnologia no país e com a actual falta de um plano de desenvolvimento de recursos humanos e de expertise nacional em tecnologias avançadas de geração de electricidade, para responder às necessidades do país a curto, médio e longo prazos. A falta de formação específica e orientada para tecnologias de energia no país, é outra causa.

### **DÉFICE DE INSTITUIÇÕES DE FORMAÇÃO ESPECÍFICAS**

Esta é uma realidade que prevalece neste momento no país e que induz à dependência da mão-de-obra expatriada para instalação, operação e manutenção.

### **CONSEQUÊNCIAS:**

#### **DEPENDÊNCIA EM RELAÇÃO A EXPATRIADOS**

Esta lacuna de conhecimentos traduzir-se-á em uma dependência em relação a expatriados para instalação, operação e manutenção desta tecnologia, no país. Por sua vez, o recurso a expatriados, incrementa os custos de instalação, operação e manutenção da tecnologia. As consequências do incremento dos custos operacionais far-se-á sentir nos custos de produção e nos custos de venda de energia eléctrica ao consumidor, podendo inibir o acesso à energia eléctrica.

### **MEDIDAS:**

#### **PROGRAMA CONSISTENTE DE FORMAÇÃO ESPECIALIZADA**

Tanto a nível da EDM quanto dos demais operadores e também das próprias autoridades governamentais do sector, deve-se criar uma capacidade de negociar de forma competente com as agências de financiamento internacionais, incluindo a angariação de parcerias bilaterais entre governos e instituições apropriadas, de modo a explorar o potencial energético já provado que Moçambique possui. Estas parcerias devem ser usadas para garantir a implementação de um programa consistente de formação especializada (que deve ser minuciosamente desenhado) dos técnicos em actividade ou recrutamento de novos funcionários, com base em qualificações que preencham um quadro devidamente definido de necessidades em *expertise*.

#### **ACORDOS DE PARCERIA COM INSTITUIÇÕES DE FORMAÇÃO E DE PESQUISA**

Adicionalmente ao que é sugerido no parágrafo anterior, devem ser estabelecidos acordos de cooperação/colaboração com as instituições de ensino e formação técnico-profissional e de engenharia (formação formal e profissionalizante, e pesquisa) existentes, sobretudo, públicas, como fonte de recursos humanos qualificados quer para garantir as operações de operação e manutenção (O&M) de centrais solares como também para Estudos e Projectos (investigação) de desenvolvimento deste sector. Tal deverá ser realizado através de programas de colaboração e intercâmbios, bem como através de contratos-programa, sempre que se mostrar necessário. Nos casos em que não seja possível obter a formação ou os serviços requeridos, sugere-se que sejam estabelecidos acordos trilaterais envolvendo os interessados, as instituições nacionais e internacionais de formação e pesquisa. Esta abordagem permitiria a formação paralela de quadros para o sector e de formadores para as instituições de formação (formação de formadores).



**BARREIRA XI:**

**AUSÊNCIA DE ENTIDADE REGULADORA DO SECTOR DE ELECTRICIDADE**

A ausência de uma entidade reguladora independente no sector (realidade vivida até há pouco tempo), à semelhança do Conselho Regulador de Água (CRA), para o sector de recursos hídricos, faz com que haja falta de transparência na gestão do sector, aos olhos dos potenciais investidores privados e, desincentiva os investidores que já operam no sector. O CNELEC é definido pelo Decreto 25/2000 de 03 de Outubro e da Política Energética (Decreto 5/98 de 3 de Março) como um órgão de consulta do Governo e tutelado pelo Ministro do Sector, o que deixa em aberto o espaço para um agente regulador do sector.

**LEGISLAÇÃO INSUFICIENTE OU DESACTUALIZADA**

A legislação sobre o gás natural está a ser progressivamente desenvolvida. Todavia, os regulamentos do sector de energia bem como as atribuições de autoridade mostram-se pouco claras e com alguma ambiguidade, não permitindo a transparência suficiente no sector. Por exemplo, o papel da Electricidade de Moçambique, da Empresa Nacional de Hidrocarbonetos, do Instituto Nacional de Petróleos, da Direcção Nacional de Energia, da Petróleos de Moçambique, SA (PETROMOC) na gestão e uso do recurso (gás natural) quando destinado à produção de energia, precisa de ser redefinido. Com efeito, por razões históricas, a EDM confunde-se, ainda hoje, com o de uma autoridade reguladora.

**CONSEQUÊNCIA:**

**ELEVADO POTENCIAL DE CONFLITOS DE INTERESSE**

A prevalência deste *status quo* pode criar conflitos de interesse e dificuldades de planificação estratégica. O sector de energia não pode definir o seu plano estratégico de desenvolvimento da indústria de energia, a curto e médio prazos, se não estiver envolvido na planificação da disponibilidade do recurso energético que serve de matéria-prima.

**MEDIDA:**

**REVER A LEGISLAÇÃO ACTUAL DO SECTOR DO GÁS NATURAL**

Há que criar um quadro legal abrangente que permita que cada sector possa definir os seus planos de forma integrada com outros sectores, mas sem interferência destes. Este quadro legal deverá ter o papel de harmonização do papel de cada entidade no desenvolvimento nacional, por um lado, e na gestão dos recursos energéticos nacionais, por outro lado.

**BARREIRA XII:**

**FALTA DE LEGISLAÇÃO ATINENTE À MITIGAÇÃO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS NO SECTOR DE ENERGIA**

Não existe, na legislação em vigor, nenhuma referência a um tratamento preferencial das tecnologias que contribuem para a mitigação das mudanças climáticas por redução clara e inequívoca dos gases de efeito de estufa. Nem a agenda 2025, nem a Lei de Energia fazem menção clara à necessidade de priorizar tecnologias mitigativas na geração de energia em Moçambique. Tanto um como outro instrumento, referem-se a um compromisso do país para a promoção de energias renováveis, ao mesmo tempo que defendem a diversificação da matriz energética nacional.

**CONSEQUÊNCIA:**

**DIFICULDADE DE PRIORIZAR GÁS NATURAL EM RELAÇÃO AO CARVÃO MINERAL PARA A GERAÇÃO DE ELECTRICIDADE**

face à enorme concorrência multi-sectorial para o uso de gás como matéria-prima e dada a abundância de carvão mineral em solo nacional, a ausência de um regulamento claramente favorável ao uso de fontes menos poluentes para a geração de electricidade pode ofuscar as iniciativas de utilização de gás natural para este fim.

**MEDIDA:**

**INCLUSÃO DA MITIGAÇÃO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS COMO FACTOR DE PRIORIDADE NA GERAÇÃO DE ELECTRICIDADE**

A mitigação das mudanças climáticas é um compromisso global no âmbito da UNFCCC (CNUMC) de que Moçambique é parte. De forma complementar, a mitigação foi assumida pelo país através do CNID, com quantidades e prazos de redução de gases de efeito de estufa. Assim, faz todo o sentido priorizar as tecnologias de geração de electricidade que permitam que o país honre os seus compromissos sem sobressaltos.



### **2.3.3. Barreiras Específicas à Tecnologias de Turbinas Hidroelétricas Regulares**

O país possui uma vasta experiência acumulada sobre as tecnologias de hidroelectricidade. Com efeito, o actual perfil da matriz energética nacional é predominantemente baseado nesta tecnologia de geração.

#### **2.3.3.1. Barreiras de Natureza Económico-Financeira**

##### **BARREIRA I:**

##### **INCAPACIDADE DE MOBILIZAR FINANCIAMENTOS PARA O SECTOR DE GERAÇÃO DE ELECTRICIDADE**

Tal como discutido anteriormente, existe uma incapacidade real de mobilizar financiamentos da magnitude necessária para pôr em prática os projectos de grande potencial de geração já identificados, sobretudo neste sector, onde o potencial nacional é enorme e existem projectos devidamente desenvolvidos cujo financiamento continua em aberto há mais de 10 anos. Este facto é real tanto para o Estado como para o sector privado.

##### **CONSEQUÊNCIAS:** **SOBRECARGA DOS FUNDOS DO ESTADO**

A dificuldade em mobilizar fontes de financiamento quer junto do sector empresarial privado quer junto de instituições de crédito, relega para o Estado o papel quase que exclusivo de conceber, financiar e implementar projectos de geração de electricidade, em um país onde abundam os recursos naturais energéticos.

##### **MEDIDAS:** **AJUSTE TARIFÁRIO DA VENDA RETALHISTA**

Face aos custos de produção anteriormente referidos e à tarifa de electricidade em vigor, não pode haver equívoco algum pois, esta é medida incontornável para viabilizar a indústria de geração de hidroelectricidade em Moçambique. De facto, o custo médio nivelado de produção de hidroelectricidade em escala regular não pode ser inferior a USD200/MWh.

##### **PROMOÇÃO DE INICIATIVAS RELACIONADAS COM OS ACORDOS DE PARIS**

Os Acordos de Paris devem ser difundidos a nível nacional e as actividades concorrentes à sua implementação, promovidas junto de parceiros bilaterais e multi-laterais, visando sensibilizá-los a apoiar a capacitação institucional (recursos materiais, financeiros e humanos) para a sua implementação multi-sectorial a nível nacional. Para o efeito, é necessário definir um Plano de Implementação concreto e detalhado, para o qual devem ser definidas responsabilidades de todas as partes intervenientes.

##### **CONCEPÇÃO DE UM FORTE PROGRAMA DE *MARKETING* DA TECNOLOGIA JUNTO DA BANCA E OUTRAS AGÊNCIAS DE FINANCIAMENTO**

A solução mais pragmática e a consorciação de investidores através de *parcerias público-privadas* que incluam o Estado, o sector privado e a banca estatal e/ou privada. Por outro lado, pode ocorrer que alguma agência de financiamento se disponibilize a desembolsar na totalidade o capital requerido em troca de algum benefício no negócio. Existe, pois, a necessidade de reestruturar a UTIP (Unidade Técnica de Implementação de Projectos Hidroelétricos) e equipá-la com um gabinete de marketing

forte para angariar os financiamentos necessários para o sector, junto de todos os potenciais financiadores/investidores, quer a nível nacional quer a nível internacional.

### **BARREIRA II:**

#### **RECESSÃO ECONÓMICA E INFLACÇÃO DA MOEDA NACIONAL**

Apesar de a tecnologia não ser cara, a actual situação económica do país aliada à inflação da moeda nacional, tornam o capital de investimento necessário para transferir esta tecnologia para o país, bastante alto, retirando aos tradicionais intervenientes do sector, a capacidade de investir massivamente nesta tecnologia, que depende inteiramente de importação de meios para implantação e manutenção.

### **CONSEQUÊNCIA:**

#### **FRACA ACTIVIDADE ECONÓMICA E FRACO AMBIENTE DE NEGÓCIOS INDUSTRIAIS**

Esta situação de fragilidade económica proporciona uma fraca procura de electricidade pelo sector que mais receitas poderia produzir para os operadores do sector de electricidade, o sector económico. Esta situação fragiliza o sector por insuficiência de receita para investir no desenvolvimento da infraestrutura de electricidade.

### **MEDIDA:**

#### **RECUPERAÇÃO DOS ÍNDICES DE DESENVOLVIMENTO SÓCIO-ECONÓMICO COMPATÍVEIS COM O POTENCIAL ECONÓMICO NACIONAL**

O Governo de Moçambique deverá adoptar medidas de gestão macroeconómica especiais tendentes a devolver ao Estado e aos agentes económicos nacionais a tranquilidade e o arcaboço financeiro necessários para investir em novos projectos, como a geração de electricidade a partir do gás natural, cujas reservas são abundantes no país. Por outro lado, o Banco Central (Banco de Moçambique) deverá desenvolver acções concretas visando a desaceleração da inflação cambial actual.

#### **GESTÃO MACRO-ECONÓMICA CONSISTENTE E ESTÁVEL**

Esta medida poderá dar confiança aos investidores assegurando que os seus rendimentos não sejam delapidados por uma súbita e incontrolável subida de inflação ou absorvidos por uma variação inesperada das taxas fiscais.

### **BARREIRA II:**

#### **FRACO INTERESSE DA BANCA NACIONAL PELO SECTOR DE ELECTRICIDADE**

As condições do sector de electricidade, o papel do Estado e outros factores regulamentares, tornam o negócio de geração de electricidade pouco atractivo para a banca nacional.

### **CONSEQUÊNCIA:**

#### **FRACO DESENVOLVIMENTO DO SECTOR DE ELECTRICIDADE**

Grandes investimentos são raramente cobertos com capitais próprios. Os actores que viabilizam este nível de investimentos, são os bancos comerciais e de investimentos. O seu desinteresse pelo sector cria enormes dificuldades ao sector privado, e mesmo público, em conseguir capital suficiente para viabilizar quaisquer tipos de investimento em mega-projectos no sector.

### **MEDIDA:**

### **criação de esquemas de incentivo para a banca e agências de financiamento**

Devem ser desenhadas formas de atrair a banca e outras agências de financiamento (nacionais e estrangeiras) para este sector, introduzindo as reformas legais e criando incentivos, conforme referido anteriormente, de modo a que a Banca possa encontrar oportunidades de negócio no sector. O BNI pode ser usado como pioneiro para induzir outras entidades do sector bancário.

### **BARREIRA IV:**

### **Taxas fiscais e aduaneiras**

Adicionalmente, a total dependência tecnológica em relação ao estrangeiro, agrava os custos de investimento pois as taxas fiscais/aduaneiras de importação de equipamentos são elevadas.

Este rol de sub-barreiras ou causas que estão na origem da barreira acima descrita é comum a todas as tecnologias de geração de electricidade.

### **CONSEQUÊNCIA:**

### **Agravamento do capital de investimento necessário**

Os encargos fiscais e aduaneiros contribuem para incrementar os custos de investimento, perfilando como um dos maiores inibidores de investimento nesta tecnologia, dada a ausência de capacidade nacional de produção dos insumos necessários para a tecnologia na escala proposta.

### **MEDIDA:**

### **criação e estabelecimento de zonas francas energéticas**

Com esta medida, propõe-se que sejam definidos mecanismos legais de incentivar a importação das tecnologias de geração fotovoltaica de electricidade, criando zonas francas energéticas justificadas pelo compromisso assumido por Moçambique (CNID) como plataforma de suporte para definir condições favoráveis à indústria de geração de electricidade, por um lado, e pela imperiosidade de privilegiar as fontes sustentáveis e renováveis de energia, como forma de mitigar as mudanças climáticas, às quais o país é bastante vulnerável, por outro lado.

### **BARREIRA V:**

### **Capital de investimento particularmente elevado**

Trata-se de uma barreira de mercado relacionada com os custos reais de produção de electricidade a partir de barragens hidroeléctricas, caracteristicamente elevados, devido à enorme factura inerente a trabalhos de construção civil e de maquinaria que caracteriza uma barragem hidroeléctrica.

### **CONSEQUÊNCIA:**

### **Baixa probabilidade de atrair investimento privado**

O capital elevado de investimento nesta tecnologia é desencorajador para investimentos de fonte única, pelo sector privado. Com efeito, a proposta aqui adiantada apresenta como custos de investimento valores aproximados a dois mil milhões de dólares Norte-Americanos. Ao aliar este custos elevado ao tempo necessário para completar o projecto, sob o ponto de vista de construção, mínimo de 4-5 anos, o período de retorno de investimento cresce grandemente.

#### **ELEVADO POTENCIAL HIDROELÉCTRICO POR EXPLORAR**

Conforme foi discutido acima, Moçambique é o destino de muitos rios internacionais que atravessam o território nacional dirigindo-se ao Oceano Índico. Apesar disso, existe um grande défice na exploração deste potencial, devido à incapacidade doméstica de mobilizar capital de investimento necessário.

#### **GRANDE PORTFOLIO DE PROJECTOS CONCLUÍDOS DE BARRAGENS HIDROELÉCTRICAS SEM FINANCIAMENTO**

Existe uma carteira de projectos de geração de hidroelectricidade que apenas carecem do respectivo financiamento para que se tornem realidade, conforme é discutido no Relatório I.

#### **MEDIDAS:**

#### **CONCEPÇÃO DE UM FORTE PROGRAMA DE *MARKETING* DA TECNOLOGIA JUNTO DA BANCA E OUTRAS AGÊNCIAS DE FINANCIAMENTO**

A solução mais pragmática e a consorciação de investidores através de *parcerias público-privadas* que incluam o Estado, o sector privado e a banca estatal e/ou privada. Por outro lado, pode ocorrer que alguma agência de financiamento se disponibilize a desembolsar na totalidade o capital requerido em troca de algum benefício no negócio. Existe, pois, a necessidade de reestruturar a UTIP (Unidade Técnica de Implementação de Projectos Hidroeléctricos) e equipá-la com um gabinete de marketing forte para angariar os financiamentos necessários para o sector, junto de todos os potenciais financiadores/investidores, quer a nível nacional quer a nível internacional.

#### **FINANCIAMENTO PREFERENCIAL**

De modo a abrir o leque de fontes de investimento, propõe-se a criação de esquemas orientados de financiamento de projectos que contribuam para a Mitigação das Mudanças Climáticas, através do MITADER e MIREME. De igual modo, poder-se-iam criar esquemas de isenção de direitos ou sua redução para estas tecnologias (criar zonas francas energéticas, enquadradas nos compromissos do país ao abrigo dos Acordos de Paris/CNID).

#### **DESENVOLVIMENTO DE EXPERTISE PARA A ELABORAÇÃO DE PROJECTOS CONCORRENCIAIS**

Criar capacidade doméstica e incentivar a elaboração de propostas com mérito para concorrer, com suporte do Governo, aos diferentes Fundos do Clima (ex: Green Climate Fund) disponíveis no âmbito da CQNUMC bem como os que são oferecidos por diferentes agências de financiamento

#### **AJUSTE TARIFÁRIO DA VENDA RETALHISTA**

Esta é uma medida incontornável para viabilizar a indústria de geração de electricidade em Moçambique, conforme já discutido anteriormente. O ajuste poderá ser feito de forma diferenciada, tendo em conta as classes dos consumidores actualmente definida no sistema tarifário. Entre outras medidas, sugere-se um aumento progressivo, tarifa distinta para os períodos de pico e de pouca procura, subsídios cruzados entre consumidores industriais e sociais, etc.

A proposta é que a tarifa média de electricidade não esteja abaixo de USD 200/MWh.

#### **2.3.3.2. Barreiras de Natureza Não-Económica Nem Financeira**

**BARREIRA VI:**

**MONOPÓLIO DO ESTADO**

O Estado, através da Electricidade de Moçambique, detém, em função da sua exclusiva propriedade sobre a Rede Nacional, o monopólio de transporte, distribuição e comercialização de electricidade, constituindo-se em comprador exclusivo de energia eléctrica produzida no país. Este facto pode ser um entrave à participação mais ousada do sector privado no negócio de electricidade.

O sector privado, que já participa no sector de geração de electricidade, não detém o poder de comercializar, à semelhança do que ocorre com outra produtora de electricidade, a empresa pública geradora de electricidade, Hidroeléctrica de Cahora-Bassa que, de acordo com a Estratégia de Energia (Resolução 10/2009), detém os direitos de produção, transporte e comercialização da energia eléctrica da Barragem de Cahora-Bassa, tal como a EDM, criada pelo Decreto No. 28/95 de 17 de Julho.

De facto, a Lei de Electricidade (Lei No. 21/1997) afirma apenas, no artigo 14, que a gestão da rede nacional de electricidade é atribuída a uma entidade de direito público, definido pelo Conselho de Ministros, abrindo espaço para a participação do sector privado no desenvolvimento da rede nacional de electricidade mas, sem definir os termos em que tal se poderia materializar. A Empresa Pública (EDM) é apenas designada gestora da Rede Nacional de Transmissão de Energia Eléctrica na Estratégia de Energia (Decreto No. 10/2009 de 04 de Junho). Porém, o cenário actual, consentido pelo Governo através do órgão que tutela o sector, concede o direito exclusivo de transporte, distribuição e comercialização à EDM, criando um monopólio de comercialização não declarado.

**CONSEQUÊNCIA:**

**DESENCORAJAMENTO DA PARTICIPAÇÃO DO SECTOR PRIVADO NO SECTOR DE GERAÇÃO DE ELECTRICIDADE**

O monopólio sobre a comercialização de energia eléctrica, exercido pelo Estado através da EDM, inquina o mercado e desencoraja a participação efectiva do sector privado.

**MEDIDA:**

**APLICAÇÃO RIGOROSA DO PRECEITUADO PELA LEI**

Sugere-se o cumprimento rigoroso e à letra do Decreto No. 10/2009 de 04 de Junho, deixando que os operadores (produtores) de electricidade tenham acesso aos clientes e comercializar de forma directa a sua energia. Esta medida pode incluir a criação de uma legislação específica sobre a participação dos outros produtores de electricidade (que não a EDM) na comercialização da electricidade. Obviamente, deverá ser combinada com a desregulamentação do mercado de electricidade.

**BARREIRA VII:**

**LIMITAÇÃO DA REDE NACIONAL DE TRANSPORTE, TRANSMISSÃO E DISTRIBUIÇÃO**

A primeira barreira de mercado é determinada pelos níveis de investimentos necessários para a modernização e extensão da Rede Nacional de Transporte, Transmissão e Distribuição de Energia Eléctrica para todo o país, de modo a ampliar o universo de consumidores, beneficiando aqueles que hoje fazem parte da demanda suprimida. Actualmente, a rede é insuficiente e encontra-se saturada.

**DÉFICE DE CONSUMIDORES INTENSIVOS A NÍVEL DOMÉSTICO**

Esta barreira de mercado está relacionada com o facto de o país não possuir, a breve trecho, demanda suficiente para o potencial que detém, ficando refém do mercado consumidor regional, com relevância para a República da África do Sul.

**CONSEQUÊNCIAS:**

**DEPENDÊNCIA EM RELAÇÃO AO MERCADO REGIONAL**

O défice de consumidores intensivos cria uma dependência em relação ao mercado regional que se tornou crucial para a viabilização de megaprojectos de geração de electricidade nacionais (com o desenvolvimento de fontes alternativas de geração de electricidade e as recentes descobertas de gás natural em alguns países da região oriental de África, este mercado tende a contrair-se ou a ficar saturado).

**MEDIDAS:**

**INVESTIMENTO NO INCREMENTO DA GERAÇÃO E NA EXTENSÃO DA REDE ELÉCTRICA NACIONAL**

A consolidação do sector de electricidade, que apenas pode ser conseguida com o aumento da capacidade de oferta, quer em termos de produção quer em termos de capacidade de transmissão e distribuição, poderá trazer um nível de fiabilidade da rede eléctrica nacional junto do empresariado e criar confiança para investir em grandes e mega-projectos no país, passando a haver um consumo suficientemente crítico para viabilizar o desenvolvimento do sector energético nacional.

**BARREIRA VIII:**

**SATURAÇÃO DO MERCADO REGIONAL**

Os últimos desenvolvimentos do sector de energia na África do Sul apontam para um acréscimo substancial da capacidade de produção de electricidade a partir de carvão mineral (abundante naquele país), reduzindo o défice que poderia ser alimentado pelo excesso de produção de electricidade em Moçambique. Na região, outros países vão descobrindo reservas de combustíveis fósseis que podem, a médio prazo, conceder-lhes uma auto-suficiência emergética.

A associação destas duas faces da mesma moeda pode fazer com que, em caso de uma implementação bem sucedida de alguns projectos de geração de electricidade em Moçambique, muito rapidamente se chegue a uma situação de saturação aparente do mercado nacional e regional.

**CONSEQUÊNCIAS:**

**REDUÇÃO DO MERCADO PARA A ELECTRICIDADE PRODUZIDA EM MOÇAMBIQUE**

A saturação do mercado regional por aumento de oferta interna, em alguns países, e pelo surgimento de novos provedores de electricidade, em grande escala, pode reduzir o papel de Moçambique como um dos maiores provedores de electricidade na região, deixando o país sem grande parte do mercado actual.

**MEDIDAS:**

**INVESTIMENTO NO INCREMENTO DA GERAÇÃO E NA EXTENSÃO DA REDE ELÉCTRICA NACIONAL**

A consolidação do sector de electricidade, que apenas pode ser conseguida com o aumento da capacidade de oferta, quer em termos de produção quer em termos de capacidade de transmissão e distribuição, poderá trazer um nível de fiabilidade da rede eléctrica nacional junto do empresariado e criar confiança para investir em grandes e mega-projectos no país, passando a haver um consumo suficientemente crítico para viabilizar o desenvolvimento do sector energético nacional.

**DESREGULAMENTAÇÃO (LIBERALIZAÇÃO) DO MERCADO E BOLSA DE ELECTRICIDADE**



Face ao actual estágio do mercado regional, propõe-se um par de alternativas para a manutenção e mesmo desenvolvimento do mercado regional. A primeira consistiria em tornar efectiva a integração e interligação das redes eléctricas da região (através da Southern Africa Power Pool), permitindo que os consumidores dos diferentes países da SADC possam ter acesso à electricidade que lhes conviesse. Isso só pode ser efectivo se houver deregulação do mercado e criação de uma Bolsa de Energia Eléctrica. Infelizmente, esta medida só pode ser efectiva se for integrada e promovida a nível de todos os membros da SAPP.

A desregulamentação terá também impactos sobre o monopólio do Estado na comercialização.

### **REDUÇÃO (ELIMINAÇÃO) DO MONOPÓLIO DO ESTADO**

O Estado deve abrir espaço para que um dado produtor de electricidade possa negociar a comercialização da sua energia com qualquer entidade, apenas usando a rede da EDM, para transportar e distribuir energia eléctrica aos seus clientes.

### **BARREIRA IX:**

### **AUSÊNCIA DE MERCADO NACIONAL DE EQUIPAMENTOS TECNOLÓGICOS**

A tecnologia de turbinas hidráulicas não é nova em Moçambique e, como tal, não constitui qualquer desafio particular. Porém, persiste a ausência de entidades capazes de fornecer acessórios para a manutenção dos equipamentos, a nível nacional.

### **CONSEQUÊNCIAS:**

### **DEPENDÊNCIA TOTAL DO MERCADO DE TECNOLOGIAS INTERNACIONAL**

A ausência de componentes tecnológicos referentes à tecnologia de hidrogeração no mercado nacional determina uma dependência quase total em relação à importação, bastante onerosa e com tempos de entrega prolongados, podendo prejudicar funcionamento perfeito os sistemas de geração de hidroelectricidade. A principal causa para que o país não possua estes serviços poderá ser o ambiente de negócios pouco atractivo.

### **TEMPO DE REPOSIÇÃO DA CAPACIDADE DE GERAÇÃO É BASTANTE ELEVADO**

Em caso de avaria que determine a substituição parcial ou total de alguns componentes de engenharia, o tempo de reposição da capacidade de geração é bastante elevado, trazendo prejuízos aos consumidores e criando desconforto ao mercado.

### **ELEVADOS CUSTOS DE INVESTIMENTO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO**

Por outro lado, estas práticas representam *grandes fluxos de capital* (de mobilização imediata) não apenas para a aquisição dos meios tecnológicos como também para o pagamento do transporte e das taxas aduaneiras.

### **PERDA DE CREDIBILIDADE JUNTO DO CONSUMIDOR**

Ao mesmo tempo, o prolongamento de uma paragem devida a uma avaria não solucionada, reflecte-se na perda de capacidade de produção e na consequente *perda receita e de credibilidade* junto do mercado.

### **MEDIDAS:**

### **INCENTIVAÇÃO DO EMPRESARIADO NACIONAL PARA CRIAR UM MERCADO NACIONAL DE COMPONENTES E ACESSÓRIOS PARA AS TECNOLOGIAS DE HIDROGERAÇÃO**



## RELAÇÃO ENTRE AS DIFERENTES BARREIRAS

### República de Moçambique

---

O Governo poderia, em concertação com o CTA, buscar formas de incentivar a criação de um mercado nacional de acessórios para as tecnologias de energia, em parceria com os grandes produtores internacionais destas tecnologias, de modo a reduzir a dependência de entidades estrangeiras na importação de meios tecnológicos relacionados com a geração de electricidade e outros equipamentos do sector.

#### **2.4. RELAÇÃO ENTRE AS DIFERENTES BARREIRAS**

De um modo geral, as principais barreiras relacionadas às tecnologias em análise, apresentam-se semelhantes quando referidas aos constrangimentos económico-financeiros, legais e institucionais, de mercado e envolvimento das comunidades.

Com efeito, pode-se notar ao longo do texto que os problemas do sector de geração de electricidade são comuns e pouco dependentes da tecnologia a ser aplicada para a produção de electricidade.

# QUADRO HABILITADOR PARA AS TECNOLOGIAS DE GERAÇÃO DE ELECTRICIDADE

## República de Moçambique

### 2.5. QUADRO HABILITADOR PARA AS TECNOLOGIAS DE GERAÇÃO DE ELECTRICIDADE

Para as barreiras comuns a este sector, destacando as de natureza legal-institucional, económico-financeira e as de natureza diversificada, é de propor o seguinte quadro habilitador:

Table 5. Quadro Habilitador baseado nas Categorias das Barreiras

Categoria da Barreira	Quadro Habilitador	Observações
Barreiras Económico-Financeiras	<p>1) Criar esquemas orientados de financiamento preferencial a projectos que contribuam para a Mitigação das Mudanças Climáticas, através do MITADER e MIREME. De igual modo, criar esquemas de isenção de direitos ou sua redução para estas tecnologias (zonas francas energéticas)</p> <p>2) Criar <i>expertise</i> doméstica e incentivar a elaboração de propostas com mérito para concorrer, com suporte do Governo, aos diferentes fundos do Clima existentes no âmbito da CQNUMC bem como os disponíveis em diferentes agências de financiamento</p> <p>3) Promover as iniciativas relacionadas com os Acordos de Paris junto de parceiros bilaterais, visando sensibilizá-los a apoiar a capacitação institucional (recursos materiais, financeiros e humanos) para a sua implementação multi-sectorial</p> <p>4) Ajustar a tarifa de venda de electricidade ao consumidor de modo a gerar lucros à entidade vendedora para que possa ser economicamente viável produzir e vender electricidade</p> <p>5) Investir, de forma prioritária, na extensão territorial e na ampliação da Rede Nacional de Transporte e nas Redes de Distribuição de Electricidade e seus componentes</p>	<p>1) O CNID deve servir de suporte para priorizar e incentivar tecnologias de geração de electricidade que contribuam para a redução das emissões de gases de efeito de estufa</p> <p>2) Dedicar um orçamento suficientemente atractivo para interessar cientistas e tecnólogos a produzir propostas de mérito, em nome do Governo.</p> <p>3) Usar as relações bilaterais com países e entidades que têm recursos (instituições de ensino, centros de pesquisa, universidades, organizações filantrópicas, etc.) para criar capacidade interna, quer por envio de técnicos para formação intensiva junto destas entidades, quer por contratação de experts para orientar formação em território nacional ou formação formal e, ainda projectos de investigação conjunta.</p>

# QUADRO HABILITADOR PARA AS TECNOLOGIAS DE GERAÇÃO DE ELECTRICIDADE

## República de Moçambique

<p>Barreiras Não-Económicas nem Financeiras</p>	<p>1)Reforçar a Liderança institucional, criando contratos por objectivos para os técnicos seniores e dirigentes sectoriais;</p> <p>2)Reduzir a instabilidade sectorial evitando alterações de liderança nos sectores com desempenho satisfatório (criar e respeitar mandatos para os dirigentes tecnocratas)</p> <p>3)Completar e actualizar a legislação sobre a Electricidade, Mini-redes, transporte e distribuição de electricidade, gás natural, energia solar, investimentos e reassentamentos;</p> <p>4)Conceber, financiar e implementar um Plano de Desenvolvimento Sectorial dos Recursos Humanos que responda aos desafios do sector e desenhar esquemas de incentivos para os funcionários que progridam em benefício do desempenho da instituição e do sector, a curto, médio e longo prazos;</p> <p>5)Providenciar, de forma atempada, os meios necessários para a formação e para a realização das actividades programadas;</p> <p>6)Prover o funcionário de instrumentos e poder para impôr os regulamentos e a observância da lei, no seu trabalho diário;</p> <p>7)Criar mecanismos de combate enérgico à corrupção;</p> <p>8)Lei de Terra versus Reassentamento: impôr a lei de forma equilibrada e desencorajar o oportunismo, criando formas de interacção constante com as comunidades das zonas de projecto</p> <p>9)Envolver as comunidades na preparação, discussão e disseminação dos projectos de energia e seus efeitos</p> <p>10)Estabelecer parcerias com instituições de formação e treinamento em tecnologias, nacionais e estrangeiras para incluir cursos de especialização em tecnologias de geração de electricidade com base em centrais fotovoltaicas</p>	<p>1)Cada entidade deve ter um Plano de Actividades e distribuição de responsabilidades e, com base na avaliação do desempenho, deve-se incentivar os melhores e desincentivar os que apresentarem mau desempenho</p> <p>7)Coordenar com as entidades relevantes (Gabinete Central de Combate à Corrupção)</p> <p>8)Recensear quem vive ou tem interesses nos locais seleccionados para implementar projectos e garantir que apenas estes têm direito a indemnização preconizada na Lei</p> <p>9)usar os Comitês Comunitários como elos de ligação com as Comunidades afectadas e interessadas nos projectos de electricidade</p> <p>10) Instituições de Ensino Superior; Institutos de Formação Técnico-profissional (exemplos: Faculdades de Engenharia ISUTC, UEM, Uni-Zambeze bem como INEFP)</p>
---	--	---

# QUADRO HABILITADOR PARA AS TECNOLOGIAS DE GERAÇÃO DE ELECTRICIDADE

## República de Moçambique

No que concerne às barreiras tecnológicas específicas, o quadro habilitador pode ser apresentado conforme a tabela a seguir.

Table 6. Quadro Habilitador baseado nas Opções Tecnológicas

Tecnologia	Quadro habilitador	Observações
Solar Fotovoltáica	1)conceber centrais híbridas de geração de electricidade que incluam outras tecnologias de geração compensatória (para mitigar oscilações e a intermitência da central solar), conceber sistemas de acumuladores capazes de garantir a continuidade do fornecimento de electricidade no período nocturno ou predestinar a geração fotovoltaica para compensações de rede durante os períodos de pico apenas; 2)criar incentivos fiscais para que as pequenas e médias empresas, incluindo a actual Fábrica de Painéis Solares, possam capacitar-se tecnicamente para prestar assistência técnica e tecnológica às centrais fotovoltaicas e, atrair o investimento estrangeiro neste sector de tecnologias;	1)Associar centrais hidroeléctricas ou térmicas para o top-up e geração nocturna de electricidade  2)Criar um órgão junto da para fazer a assessoria tecnológica especializada
Ciclo Combinado a Gás Natural	1)Estabelecer parcerias com instituições de formação e treinamento em tecnologias, nacionais e estrangeiras para incluir cursos de especialização, nos cursos de engenharia mecânica, em tecnologias de geração de electricidade com base em centrais térmicas (ciclos de potência a gás e a vapor) e encorajar o INEFP a formar técnicos de manutenção especializada em parceria com instituições de formação superior 2)Criar incentivos fiscais para a aquisição de componentes de acessórios à tecnologia de geração de electricidade com turbinas a gás e a vapor	Instituições de Ensino Superior; Institutos de Formação Técnico-profissional (exemplos: Faculdades de Engenharia ISUTC, UEM, Uni Zambeze bem como INEFP)
Hidroelectricidade	1)Criar incentivos fiscais para a aquisição de componentes de acessórios à tecnologia de geração de electricidade com turbinas hidráulicas, ou, 2) encorajar o mercado local a participar na disponibilização de acessórios tecnológicos	

# TECNOLOGIAS DE GESTÃO E TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

## República de Moçambique

### 3. TECNOLOGIAS DE GESTÃO E TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

As tecnologias de tratamento e gestão de resíduos sólidos urbanos, pré-seleccionadas para este estudo, podem ser subdivididas em tecnologias termoquímicas e tecnologias bioquímicas.

As tecnologias termoquímicas incluem, entre outras, a pirólise, incineração, gaseificação clássica e gaseificação do plasma. Por seu turno, as tecnologias bioquímicas são a biodigestão anaeróbica, compostagem, aterro sanitário com produção de biogás com ou sem biorreactor.

Usando os critérios de avaliação das tecnologias, que incluíam os critérios intrínsecos como (i) capital de investimento, (ii) custos de operação e manutenção, (iii) capacidade, bem como os extrínsecos como (iv) necessidade de infraestruturas, (v) contribuição para o desenvolvimento sustentável, (vi) maturidade da tecnologia/sua disponibilidade no mercado, (vii) capacidade de geração de receita e (viii) prioridade nacional, foram apuradas como as três melhor classificadas as seguintes tecnologias de tratamento de resíduos sólidos urbanos:

- Aterro Sanitário com Produção de Biogás;
- Aterro Sanitário biorreactor de Produção de Biogás; e,
- Pirólise.

As características relevantes destas três tecnologias bem como as reais possibilidades para a sua adopção no contexto nacional, são apresentadas na secção a seguir.

#### 3.1. TECNOLOGIAS SELECIONADAS PARA A GESTÃO DE RESÍDUOS URBANOS

##### 3.1.1. Aterro Sanitário

O aterro sanitário representa um dos métodos mais antigos e mais comuns de tratamento de resíduos sólidos (RSU). Ao longo dos anos, com o avanço da ciência e da tecnologia, o *design*, a operação e a manutenção de aterros sanitários conheceram um desenvolvimento significativo, resultando em instalações eficientes, compatíveis com o ambiente e livres dos problemas de muitos dos problemas que criaram, no passado, a imagem de uma tecnologia suja, libertadora de maus odores e potencial contaminante dos solos e do ar. Com efeito, os aterros modernos possuem características melhoradas que garantem não só instalações limpas e seguras, como também a produção de gás de síntese (biogás) que pode ser aproveitado como combustível e, conseqüentemente, uma fonte potencial limpa de energia, contribuindo para reduzir emissões de gases de efeito estufa que contribuem para o aquecimento global (Gosh et al, 2010).

Os principais subprodutos das reações que ocorrem em um aterro sanitário são o biogás e os lixiviados, produzidos em diferentes etapas da degradação dos RSU.

Com a capacidade de 500 ton/dia, esta opção poderia ser usada em Maputo-Matola e Nampula. Considerando os actuais índices de desenvolvimento económico e de urbanização, as Cidades da Beira e do Dondo poderiam também adoptar esta tecnologia, erguendo uma unidade comum às duas urbes.

##### Análise Básica de Custos

A análise de custos associados a esta tecnologia de tratamento de RSU pode ser feita em duas vertentes, nomeadamente, a colheita e queima do biogás e, adicionalmente, a de adição de uma central de produção de electricidade a partir do gás produzido. Neste documento, são apresentados os custos associados apenas ao tratamento, por um lado, e os custos amalgamados do tratamento (colheita e queima do biogás) bem como os custos do tratamento de RSU, produção do biogás até à produção de electricidade, por outro lado.

## Aterro Sanitário Biorreator com Produção de Biogás

### República de Moçambique

A tabela abaixo resume as características do sistema, em dois cenários, nomeadamente o cenário 1 (20% do capital de investimento é Municipal e o resto é crédito) e cenário 2 (100% de capital próprio Municipal).

Table 7. Características técnico-económicas Aterro Sanitário (clássico) ligado a uma pequena central de geração de electricidade a partir do biogás produzido na unidade de tratamento dos RSU

Item	Unidades	Cenário 1	Cenário 2	Obs
Capacidade de Geração	MW	3	3	Capacidade Nominal
Geração Nominal	MWh/ano	24,000.00	24,000.00	11 meses/ano
Custos de Investimento	USD1000	7,840.00	7,840.00	
Custos de O&M	USD1000/ano	968.00	992.00	
Custos Nivelados de Electricidade	USD/MWh	60.00	80.00	
Custos de Venda Retalhista de Electricidade	USD/MWh	100.00	120	Venda ao Distribuidor
Disponibilidade de RSU brutos	kton/ano	1,300.00		
	kton/dia	3.56		
Grau de Recolha de RSU	%	75.00		
Fracção de Matéria Orgânica	%	50.00		
Massa Orgânica Presente	kton/dia	1.34		
Produção de Biogás	Nm <sup>3</sup> /dia	66,780.82		
Energia Térmica Produzida	MJ/dia	667,808.22		50%Metano
Eficiência Eléctrica do Gerador	%	33.00		
Electricidade Gerada	MJ/dia	220,376.71		
	MW	2.55		
Emissões Directas Reduzidas (CO <sub>2</sub> equivalente)	kton/ano	459,908.85		GWP (Metano): 21

### 3.1.2. Aterro Sanitário Biorreator com Produção de Biogás

Um aterro sanitário biorreator é um aterro sanitário que usa processos microbiológicos aperfeiçoados para transformar e estabilizar os constituintes de resíduos orgânicos fácil e moderadamente degradáveis dentro de um período de 5 a 10 anos de implementação do processo do biorreator.

O aterro biorreator aumenta significativamente a extensão da decomposição de resíduos orgânicos, as taxas de conversão e a eficácia do processo em relação ao que ocorre em um aterro sanitário comum, como o descrito anteriormente (Tampam et al, 2010).

O aterro biorreator requer certas actividades específicas de manuseamento bem como modificações operacionais de modo a tornar mais eficientes os processos de decomposição microbiana. O método mais importante e mais económico é a adição e a gestão de líquidos.

Entre as vantagens desta tecnologia, para além de produzir gás combustível, há a destacar as seguintes (Tampam et al, 2010):

## Aterro Sanitário Biorreator com Produção de Biogás

### República de Moçambique

- rápido assentamento: volume reduzido e estabilizado dentro de 5 a 10 anos de implementação do processo biorreator;
- aumento do rendimento da unidade de gás, rendimento total e taxa de fluxo - quase todos os componentes orgânicos fácil ou moderadamente degradáveis são decompostos dentro de 5 a 10 anos depois de encerramento;
- maior qualidade dos lixiviados: a estabilização ocorre dentro de 3 a 10 anos após o encerramento;
- possibilidade de uso precoce do solo após o encerramento.

De acordo com as autoridades Municipais de Maputo, esta é a opção em vista para o novo aterro conjunto entre as Cidades de Maputo e de Matola (Relatório EPDA Vols I e II, 2016). Todavia, poderia também ser aplicável em Nampula.

#### Análise Básica de Custos

Nas mesmas condições que a anterior tecnologia, diferindo no rendimento da produção de metano (60%), a tabela abaixo mostra que seria possível gerar cerca de 3MW de electricidade a partir de RSU com uma fracção de orgânicos de cerca de 60%.

O cenário 1 é aquele no qual o Município apenas pode contribuir no investimento com 20% de capital próprio. Já no cenário 2, considera-se o Município totalmente independente, usando 100% de capital próprio ou doado.

**Table 8.** Características técnico-económicas Aterro Sanitário (biorreator) ligado a uma pequena central de geração de electricidade a partir do biogás produzido na unidade de tratamento dos RSU

item	Unidades	Cenário 1	Cenário 2	Obs
Capacidade de Geração	MW	3.5	3.5	Capacidade Nominal
Geração Nominal	MWh/ano	28,000.00	28,000.00	11 meses/ano
Custos de Investimento	USD1000	9,146.67	9,146.67	
Custos de O&M	USD1000/ano	1,129.93	1,129.93	
Custos Nivelados de Electricidade	USD/MWh	60.00	80.00	
Custos de Venda Retalhista de Electricidade	USC/kWh	100.00	140	Venda ao Distribuidor
Disponibilidade de RSU brutos	kton/ano	1,300.00		
	kton/dia	3.56		
Grau de Recolha de RSU	%	75.00		
Fracção de Matéria Orgânica	%	60.00		
Massa Orgânica Presente	kton/dia	1.60		
Produção de Biogás	Nm <sup>3</sup> /dia	80,136.99		
Energia Térmica Produzida	MJ/dia	801,369.86		60%Metano
Eficiência Eléctrica do Gerador	%	33.00		
Electricidade Gerada	MJ/dia	264,452.05		
	MW	3.06		
Emissões Directas Reduzidas (CO <sub>2</sub> -equivalente)	kton/ano	551,890.63		GWP (Metano): 21



### **3.1.3. Pirólise**

A pirólise (também conhecida como termólise) é a degradação térmica de materiais carbonáceos, com recurso a uma fonte externa de calor, em ambiente pobre ou isento de oxigénio, numa gama de temperaturas entre 450 e 750°C. Este processo produz voláteis combustíveis consistindo de uma mistura de hidrogénio molecular, monóxido de carbono, dióxido de carbono, metano e hidrocarbonetos de cadeia complexa; líquido pirolítico (bio-óleo ou alcatrão) e coque. A composição relativa dos gases, líquido e sólido varia conforme a temperatura do processo, a sua duração e ritmo de aquecimento além da composição dos RSU (World Bank, 2008).

Em comparação com a incineração, as vantagens da pirólise incluem (Marchezetti, 2009):

- Temperatura de reacção inferior à da incineração;
- Ausência ou escassez de oxigénio reduz as emissões para a atmosfera;
- Não oxida metais, o que preserva em grande medida a qualidade destes;
- Não produz cinzas e a limpeza dos gases produzidos é mais facilitada; e,
- Proporciona uma grande redução de volume de resíduos do que na incineração.

Apesar disto, a pirólise apresenta algumas desvantagens quando comparada com a incineração, tais como:

- Necessidade de pré-tratamento antes de submeter à pirólise;
- Produtos da pirólise não podem ser descartado sem tratamento;
- Instalações e equipamentos de limpeza dos gases extremamente caros;
- Actualmente, apesar de a tecnologia ser consolidada, a sua aplicação para projectos de grande escala continua limitada.

Esta tecnologia pode ser aplicada nos 3 grandes centros urbanos do país, nomeadamente, Maputo-Matola e Nampula, baseando-se na sua capacidade máxima de cerca de 300 toneladas diárias. Com os actuais índices de crescimento demográfico urbano em algumas cidades municipalizadas de Moçambique, acredita-se que poderia ser claramente justificada esta opção tecnológica para outras cidades, nomeadamente as Cidades de Xai-xai, Inhambane, Chimoio, Tete, Quelimane, Nacala, Pemba e Lichinga. Esta perspectiva deriva da sua versatilidade em capacidade, podendo tratar desde 70 até 270 toneladas diárias de RSU.

### **3.2. Objectivos Preliminares da Transferência e Difusão de Tecnologias de Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos**

Os objectivos primários da transferência de tecnologias de gestão de RSU e sua difusão são definidos para os três principais centros urbanos municipalizados do país (Maputo-Matola, Beira e Nampula) e consistem em:

- Reduzir em mais de 80% as emissões de CO<sub>2</sub> equivalente (em forma de metano) derivadas da deterioração por oxidação dos resíduos orgânicos produzidos nos três principais centros urbanos do país;
- Modernizar os serviços de gestão de RSU;
- Maximizar a recolha de resíduos sólidos urbanos, adicionando-lhes valor económico;
- Criar uma base de geração de receita para os municípios através da venda de electricidade; e,
- Transformar as lixeiras dos municípios em centros de gestão de resíduos auto-sustentáveis sob o ponto de vista de energia eléctrica.

## Análise de Barreiras à Implementação e Difusão de Tecnologias de Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos

### República de Moçambique

---

Estes objectivos determinarão que os municípios envolvidos tenham de adoptar modelos modernos e compatíveis com as tecnologias de gestão de RSU propostas, nomeadamente:

- a classificação pré-recolha dos RSU;
- o melhoramento da rede de meios de recolha;
- a educação do cidadão para uma participação activa no reaproveitamento de RSU, através de outros canais de recepção de descartáveis, evitando que todos os descartáveis sejam depositados na lixeira;
- entre outros modelos compatíveis com a era moderna.

Para as cidades em causa, perspectiva-se que em breve atinjam níveis de geração de RSU mínima entre 300 e 500 toneladas diárias, de modo a que possam tornar-se em receptores economicamente viáveis das tecnologias propostas.

Uma grande vantagem que os municípios passam a ter com estas tecnologias é a transformação dos RSU em bens com valor económico, transformando-se o sistema de gestão de RSU em gerador de receita e não em centro de despesas como ocorre actualmente. Com esta visão, o munícipe passará a ser o primeiro elemento de uma cadeia de valores que, poderá também participar de diferentes formas na comercialização de alguns materiais recicláveis, canalizando-os aos centros de recolha especializada, conforme o tipo de artigo e a sua potencial reutilização, obtendo ganhos directos por participar nesta cadeia.

### 3.3. Análise de Barreiras à Implementação e Difusão de Tecnologias de Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos

A análise das barreiras à transferência e difusão de tecnologias de tratamento de RSU que se podem identificar neste estudo deve ser feita sob duas perspectivas, nomeadamente, as barreiras de implementação das tecnologias na perspectiva simples de gestão de resíduos, com o principal objectivo de reduzir, por um lado, os volumes acumulados, e por outro lado, as emissões de gases de efeito de estufa que advêm da sua putrefacção, e as que se erguem em relação à perspectiva utilização destes como precursores de geração de electricidade. Apesar de ter em conta estas duas perspectivas, a análise que se segue está baseada na natureza financeira e não-financeira destas barreiras, sendo que a sua especificidade enquadrar-se-á em uma ou outra perspectiva.

**3.3.1. Barreiras Específicas à Implementação de Aterro Sanitário com Produção de Biogás**

**3.3.1.1. Barreiras de Natureza Económico-Financeira**

**BARREIRA I:**

**FRACA CAPACIDADE DOS MUNICÍPIOS PARA INVESTIR**

As principais fontes de receita dos Municípios são:

- taxa de lixo;
- taxa de estacionamento e aluguer de espaços para estacionamento e estacionamento de viaturas;
- taxas de aluguer de espaços para actividades económicas;
- imposto predial autárquico;
- imposto pessoal autárquico;
- imposto automóvel;
- imposto de aluguer de espaços/lugares de estilo;
- taxa de exercício de actividade económica;
- orçamento do Estado; e,
- outras taxas (multas variadas, etc.).

Estas receitas são, em muitos casos, pouco seguras devido à uma série de factores, entre os quais, está a grande oscilação da sua magnitude originada por subfactores concorrentes que incluem a fraca educação dos munícipes sobre a importância e o papel das diferentes taxas a si cobradas, para a capacitação das autoridades municipais na prestação dos serviços devidos ao cidadão, bem como os modelos de cobrança ou colecta em vigor.

A taxa mais importante para suportar a actividade de gestão de resíduos municipais, a taxa de lixo, é cobrada ao munícipe comum por inclusão na factura de serviços de fornecimento de electricidade e paga à Electricidade de Moçambique (EDM). Esta cobrança, feita por uma terceira entidade, não permite ao Município, geri-la de forma estruturada pois, em primeiro lugar, ela é bastante variável e, em segundo lugar, ela não fica imediatamente disponível aos seus destinatários, as autoridades municipais. Por outro lado, o nível de despesas correntes do sector de gestão de lixo é muito superior às receitas conseguidas por esta via, levando as autoridades municipais a investir neste sector com recurso a receitas colectadas em outros sectores da sua actividade.

Assim, as autoridades Municipais têm, em geral, fraca capacidade financeira para investir em grandes projectos relacionados às suas actividades devido a diferentes factores tais como:

- a) **fraco nível de geração de receitas**, que redundava em colecta de receita superior ao nível de despesas incorridas na prestação de serviços devidos aos munícipes;
- b) **modelo pouco eficiente de cobrança de taxa de lixo** aos munícipes;
- c) **dependência de terceiros** na cobrança de algumas taxas autárquicas;
- d) **dependência em relação ao Governo Central para tomada de grandes decisões estruturantes**, entre outras razões.

A adicionar-se a estas limitações, as autarquias dependem do Governo Central através do Ministério de tutela dos Municípios (Ministério da Administração Estatal e Função Pública) para a tomada de decisões estruturantes como assinatura de contratos com parceiros e agências de financiamento internacionais para contracção de empréstimos ou contratos de concessão.

#### **CONSEQUÊNCIAS:**

##### **PREVALÊNCIA DE MODELOS INSUSTENTÁVEIS DE GESTÃO DE RSU**

As autoridades municipais apresentam-se com uma fraca capacidade de investir no sistema actual de gestão de resíduos sólidos urbanos, apesar de muitas iniciativas que têm sido sistematicamente implementadas para melhorar os serviços. Em muitos casos, a capacidade de investimento fica dependente do Orçamento do Estado que é também bastante variável de ano para ano.

A dificuldade em investir ou em mobilizar fontes de financiamento e investimento para o sector tem como consequência imediata a prevalência de modelos insustentáveis de gestão de RSU porque bastante onerosos e apenas centros de custo.

De facto, o melhor que as autoridades municipais procuram realizar, consiste em reduzir a proliferação de RSU nos centros urbanos, responsabilizando-se em retirá-los para as lixeiras, predominantemente sem qualquer estrutura organizada de tratamento de resíduos.

Nestes locais proliferam os catadores que, sob risco próprio, realizam um trabalho árduo e perigoso para a sua saúde, que consiste em revirar os RSU e ir seleccionando os materiais que julgam ainda reutilizável. Por outro lado, os RSU putrescíveis, não são, de um modo geral, recolhidos pelos catadores, ficando expostos à deterioração natural que é acompanhada de emissões de gases de efeito de estufa.

##### **DEFICIENTE RECOLHA DE TAXAS COLECTÁVEIS PARA OS CONCELHOS MUNICIPAIS**

A deficiência dos modelos de recolha de taxas priva as autoridades administrativas municipais de ter acesso aos valores colectáveis dos seus cidadãos, mantendo a falta de liquidez dos municípios, mesmo quando algum valor substancial de taxas esteja potencialmente disponível.

##### **DIFICULDADE DE PLANIFICAÇÃO E REALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS MUNICIPAIS**

A dificuldade de saber, com antecedência, o nível de receita a receber em um dado período, impede a planificação das actividades dos municípios, levando-os a trabalhar em modelos *ad-hoc*.

A limitação político-administrativa, ainda que enquadrada em uma política baseada em instrumentos legais em vigor, cria, aos Municípios, dificuldades de assumir compromissos com potenciais parceiros em negócios estruturantes para o espaço geopolítico municipal.

#### **MEDIDAS:**

##### **CRIAÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DE UM MODELO DE RECOLHA DE TAXAS MUNICIPAIS MAIS EFICIENTE E FIÁVEL**

Em relação à forma como é colectada a taxa de lixo, é necessário que os Municípios proponham ao Governo central modelo(s) mais efectivo(s) de cobrança da taxa de lixo que lhes permita(m) planificar e orçamentar com base num montante mensal potencial e efectivo a ser cobrado nesta rubrica. Tal pode ser conseguido sem necessariamente alterar a forma indirecta de cobrança que está em vigor, mas melhorando a forma de canalização da taxa de lixo aos municípios. Por exemplo, através da criação de uma aplicação que permita a canalização imediata e individual da taxa para as contas dos municípios, exactamente no momento da cobrança da factura de electricidade. Porém, os municípios

podem e devem sugerir outras formas mais directas, desde que sejam mais efectivas que a forma indirecta aqui sugerida.

Sugere-se que a gestão de dados pessoais do cidadão, através do número único de identificação tributária (NUIT) seja efectiva e permita a cobrança das taxas com base na residência registada de cada município. Este seria um dos modelos alternativos ao actual.

### **ADOÇÃO DE MODELOS DE GESTÃO DE RSU QUE ACRESCENTEM VALOR AOS RESÍDUOS**

Hoje, as tecnologias de gestão de resíduos sólidos urbanos são, não apenas diversificadas como também orientadas para uma probabilidade de reaproveitamento e reutilização cada vez maior. *Cidades-Lixo-Zero*, são hoje uma realidade e isso é prova inequívoca de que os resíduos, considerados apenas como lixo sem utilidade nenhuma nem qualquer valor económico-comercial, podem, através de um conjunto de tecnologias, ser transformados em um bem comercial ou com valor económico. Esta é a sugestão que é colocada aos municípios locais para usarem os próprios RSU como fontes de receita, aplicando diferentes tecnologias. No caso presente, a opção sugerida é a de produção de biocombustível que possa ser utilizado quer para gerar energia térmica quer para gerar electricidade.

#### **BARREIRA II:**

#### **FRACO INTERESSE DO SECTOR PRIVADO PARA INVESTIR NO SECTOR**

Em relação ao sector de Gestão de Resíduos Sólidos Municipais, há que perceber que actualmente, esta área de actividade não constitui nenhuma oportunidade de negócio capaz de atrair a atenção do sector privado ou da banca. Com efeito, a forma como os resíduos são geridos, sem qualquer estratificação na recolha, não permite adicionar-lhes qualquer valor tangível e capaz de atrair o sector empresarial.

#### **CONSEQUÊNCIA:**

#### **DEPENDÊNCIA EXCLUSIVA DO SISTEMA DE GESTÃO DE RSU EM RELAÇÃO AO ORÇAMENTO MUNICIPAL**

A falta de interesse do empresariado em participar na gestão dos RSU remete às autoridades autárquicas a responsabilidade exclusiva de encontrar recursos para este sector. Diante da conjuntura actual na qual os RSU não são produto com valor económico, apenas o orçamento municipal pode ser usado para a sua gestão.

#### **MEDIDA:**

#### **ADOÇÃO DE MODELOS DE GESTÃO DE RSU QUE ACRESCENTEM VALOR AOS RESÍDUOS**

(vide a discussão anterior)

#### **BARREIRA III:**

#### **INDISPONIBILIDADE FINANCEIRA LOCAL/NACIONAL NO CONTEXTO ACTUAL DA ECONOMIA**

O contexto económico conjuntural do país e global aliado ao facto de a gestão de RSU não ser ainda, em Moçambique, considerada um potencial negócio capaz de gerar receitas substanciais que justifiquem um investimento em grandes projectos, não contribui para a atração de potenciais investidores nacionais (sobretudo) que poderiam viabilizar esta mudança de paradigma no sector. Com efeito, a grande maioria de propostas de investimentos neste sector tem sido originada além-fronteiras, mesmo assim, com pouco sucesso intramuros.

## Barreiras de Natureza Económico-Financeira

### República de Moçambique

---

Usando maputo como exemplo, e com base no estudo da GIZ, 2015, é sintomático o facto de o sistema actual de gestão de RSU custar cerca de USD12,38/ton, mesmo tendo em conta as actuais condições de ausência total de processamento, e consumir cerca de 35% do orçamento Municipal. Estes índices revelam a insustentabilidade do actual modelo e a necessidade de mudar o paradigma.

#### **CONSEQUÊNCIA:**

#### **FRACO INVESTIMENTO NO SECTOR DE SALUBRIDADE URBANA NACIONAL**

O contexto económico-financeiro actual é adverso e não permite ao Estado financiar, de forma cabal, todos os projectos nacionais. De facto, todos os sectores dependentes do orçamento de Estado ficaram afectados negativamente pela crise económica que o país atravessa desde meados de 2015. Consequentemente, as autarquias deixaram de contar com grande parte dos valores de que beneficiavam a partir do Orçamento de Estado e hoje deve procurar alternativas de geração de receita. Esta limitação reflecte-se de forma bastante acentuada nas actividades de carácter diário, como é a gestão do lixo urbano.

#### **MEDIDAS:**

#### **ADOÇÃO DE ALTERNATIVAS DE GERAÇÃO DE RECEITA**

Entre as alternativas de geração de receita, encontra-se a medida anteriormente indicada que consiste em adicionar valor ao RSU. Por outro lado, as autarquias podem concessionar a gestão dos RSU e desenhar formas de compensação aos concessionários com base em rendimentos conseguidos dos próprios resíduos.

#### **CRIAÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DE UM MODELO DE RECOLHA DE TAXAS MUNICIPAIS MAIS EFICIENTE E FIÁVEL**

Em relação à forma como é colectada a taxa de lixo, é necessário que os Municípios proponham ao Governo central modelo(s) mais efectivo(s) de cobrança da taxa de lixo que lhes permita(m) planificar e orçar com base num montante mensal potencial e efectivo a ser cobrado nesta rubrica. Tal pode ser conseguido sem necessariamente alterar a forma indirecta de cobrança que está em vigor, mas melhorando a forma de canalização da taxa de lixo aos municípios. Por exemplo, através da criação de uma aplicação que permita a canalização imediata e individual da taxa para as contas dos municípios, exactamente no momento da cobrança da factura de electricidade. Porém, os municípios podem e devem sugerir outras formas mais directas, desde que sejam mais efectivas que a forma indirecta aqui sugerida.

Sugere-se que a gestão de dados pessoais do cidadão, através do número único de identificação tributária (NUIT) seja efectiva e permita a cobrança das taxas com base na residência registada de cada munícipe. Este seria um dos modelos alternativos ao actual.

#### **INVESTIMENTO SUBSTANCIAL NA ESTRUTURAÇÃO DE TODA A CADEIA DE GESTÃO DE RSU**

Para que seja possível difundir e implementar com sucesso tecnologias que permitem adicionar valor aos RSU é necessário investir grandes somas na estruturação de toda a cadeia de gestão de RSU, a partir da geração até à deposição. Tais investimentos não darão, porém, resultados imediatos dado que é necessário um período de educação do munícipe para a assimilação e implementação de boas práticas, sobretudo, a classificação/estratificação no momento da geração e no da deposição dos RSU fora do domicílio, em contentores devidamente designados, sinalizados e disponibilizados. Estas medidas permitiriam a transformação desta actividade em uma oportunidade de negócio, melhorando a capacidade negocial das autoridades municipais com potenciais parceiros e agências de financiamento.



De facto, a estratificação ou classificação dos RSU iria atrair diferentes negócios de reutilização e reciclagem, para além de permitir a adição de valor aos resíduos não reutilizáveis nem recicláveis, como seja a produção de combustíveis ou a geração directa de electricidade a partir de centrais térmicas alimentadas com os RSU combustíveis.

#### **BARREIRA III:**

#### **FRACA CAPACIDADE NACIONAL EM MOBILIZAR RECURSOS PARA O SECTOR**

Os Concelhos Municipais possuem, em regra, fraca capacidade em recursos humanos especializados na mobilização de negócios e de recursos financeiros. Esta deficiência está intimamente ligada à sua limitada capacidade de concorrer para o recrutamento de especialistas disponíveis no mercado, dada a sua incipiência e vulnerabilidade financeiras.

#### **CONSEQUÊNCIA:**

#### **FRACA QUALIDADE DE SERVIÇOS DE SALUBRIDADE URBANA**

A incapacidade de mobilizar fundos adicionais para reforçar as receitas municipais e garantir um bom desempenho dos órgãos municipais resulta em uma fraca qualidade dos serviços prestados, sobretudo na área de salubridade urbana. Este fraco desempenho transforma as urbes em lugares pouco saudáveis devido à proliferação de lixo nas vias públicas. Esta situação facilmente transforma-se em problema de saúde pública.

#### **MEDIDAS:**

#### **ADOÇÃO DE ALTERNATIVAS DE GERAÇÃO DE RECEITA**

(vide discussão precedente)

#### **ADOÇÃO DE MODELOS DE GESTÃO DE RSU QUE ACRESCENTEM VALOR AOS RESÍDUOS**

(vide a discussão precedente)

#### **CRIAÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DE UM MODELO DE RECOLHA DE TAXAS MUNICIPAIS MAIS EFICIENTE E FIÁVEL**

(vide a discussão precedente)

#### **INVESTIMENTO SUBSTANCIAL NA ESTRUTURAÇÃO DE TODA A CADEIA DE GESTÃO DE RSU**

(vide a discussão precedente)

#### **REVISÃO PONTUAL DA LEI QUE REGULA AS ACTIVIDADES E AUTORIDADE DOS MUNICÍPIOS**

Quanto à dependência em relação ao Governo central, é necessário rever pontualmente a lei que regula as actividades e autoridade dos Municípios (Lei Base das Autarquias) de modo a conceder-lhes maior autonomia decisória, desde que tal não colida com os interesses nacionais, com a constituição da República nem com os direitos do cidadão. Esta revisão deveria incidir, sobretudo, na criação de instrumentos legais que concedam, às autoridades municipais, o poder de negociar de forma directa com entidades colectivas ou individuais a concessão e prestação de serviços municipais, a contratação de dívidas e o estabelecimento de taxas autárquicas sobre os serviços prestados por cada autarquia, de forma específica e enquadrada com as circunstâncias peculiares de cada autarquia.

#### **ADOÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DE UMA LEI DE RESPONSABILIDADE ALARGADA DO PRODUTOR**



Através da Associação Nacional dos Municípios de Moçambique, dever-se-á promover a adopção e implementação progressiva, mas efectiva, em todo o território nacional, de uma lei de responsabilidade alargada do produtor (RAP), um instrumento legal que permite a inclusão de uma taxa relativa aos custos ambientais de cada produto no preço deste, gerando uma receita para o tratamento do produto quando ele se tornar lixo ou a responsabilização do produtor no tratamento do lixo derivado do seu produto.

### **CRIAÇÃO DE INCENTIVOS AO EMPRESARIADO NACIONAL**

Dever-se-á incluir as tecnologias de gestão de RSU com produção de gás nas medidas de incentivos propostas anteriormente visando atenuar os custos de importação de meios tecnológicos e criar incentivos para tecnologias verdes, nomeadamente, criação de incentivos fiscais e financeiros (crédito dirigido) para a disponibilização local de elementos tecnológicos relacionados à tecnologia de gestão de RSU com produção de gás, com base em aterros sanitários.

#### **3.3.1.2. Barreiras de Natureza Não Económica Nem Financeira**

#### **BARREIRA IV:**

#### **DÉFICE DE EXPERTISE SOBRE ATERRO SANITÁRIO COM GERAÇÃO DE BIOGÁS EM MOÇAMBIQUE**

A tecnologia de gestão de RSU com produção de biogás não faz parte dos actuais métodos e tecnologias de gestão e tratamento de RSU em Moçambique. Por isso, a instalação, operação e manutenção dos equipamentos inerentes a esta tecnologia será um desafio a ser enfrentado de raiz. Apesar de a proximidade com a República da África do Sul poder servir de atenuante, pois, neste país é possível obter esta tecnologia e beneficiar da experiência dos seus experts, continuará a ser um entrave à adopção e transferência desta tecnologia para o país, a inexperience técnico-administrativa relacionada com ela.

#### **CONSEQUÊNCIAS:**

#### **DEPENDÊNCIA DE EXPATRIADOS E ENCARECIMENTO DA O&M DOS EQUIPAMENTOS DO ATERRO**

A ausência de capacidade em *know how* a nível nacional determinará a contratação de expatriados para, em uma primeira fase, garantir os serviços de Operação e Manutenção. Esta abordagem inevitável irá reflectir-se nos custos operacionais e diminuirá a margem de lucro, prejudicando a colecta de receita pelo Município.

#### **MEDIDAS:**

#### **CRIAÇÃO DE UMA CAPACIDADE LOCAL DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS TÉCNICOS**

O Governo central (a nível nacional) ou municipal (a nível local autárquico) deve empenhar-se em criar capacidade em instituições de assistência técnica ou adoptar um modelo de concessões a entidades terceiras capazes de gerir tecnicamente o projecto, deixando o Município com a gestão administrativa.

#### **PARCERIAS COM INSTITUIÇÕES DE PESQUISA E FORMAÇÃO PROFISSIONAL**

As autoridades municipais devem ser estabelecidas parcerias com instituições de formação em engenharia para a reciclagem do pessoal técnico disponível e formação de especialistas, quer a breve trecho (cursos de curta duração ou em regime modular) ou através de formação formal de tecnólogos.

### **PARCERIAS COM MUNICÍPIOS ESTRANGEIROS**

Afigura-se apropriado propôr que os municípios estabeleçam acordos de parcerias com suas congêneres (fora de Moçambique), que já estejam a implementar estas tecnologias, para que estes possam proporcionar estágios profissionais aos técnicos nacionais, ao mesmo tempo que se recomenda a identificação, a nível nacional e internacional, de instituições apropriadas para treinamento formal e de curta duração ao pessoal nacional, nas tecnologias identificadas para a gestão e tratamento de RSU

### **ELABORAÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DE UM PLANO DIRECTOR DE CAPACITAÇÃO INSTITUCIONAL**

Os Conselhos Municipais devem elaborar um plano de capacitação institucional que inclua a formação vocacionada dos seus recursos humanos e a reestruturação dos seus órgãos internos de modo a criar condições adequadas às suas actividades, quer técnico-administrativas quer político-administrativas

#### **BARREIRA V:** **AUSÊNCIA DE CLASSIFICAÇÃO DOS RSU**

O aterro sanitário produtor de biogás processa apenas materiais estritamente putrescíveis ou susceptíveis de sofrer degradação bioquímica. Sendo assim, nem todos os RSU podem ser canalizados ao aterro sanitário. Deste modo, o modelo actual que não inclui a classificação na cadeia de gestão de RSU, não é compatível com esta tecnologia, erguendo-se como uma potencial barreira à implementação da tecnologia em debate com o êxito procurado.

#### **CONSEQUÊNCIA:** **NECESSIDADE DE UNIDADES DE PRÉ-TRATAMENTO DOS RSU**

A ausência de classificação dos RSU na fonte implicará que sejam instaladas unidades de pré-tratamento antes de alimentar o aterro sanitário (evitando-se interferir negativamente com o processamento bioquímico do substracto).

#### **MEDIDA:** **CRIAÇÃO, DIVULGAÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DA CADEIA DE GESTÃO DOS RSU**

As autoridades Municipais devem empenhar-se em desenhar, divulgar e fazer valer as boas práticas da cadeia de gestão de RSU a partir do munícipe produtor destes resíduos. Par o efeito, os municípios devem equipar-se de meios adequados e desenvolver, de forma periódica, campanhas de sensibilização dos munícipes para o cumprimento destas medidas, que devem fazer parte das posturas municipais e tornarem-se de cumprimento obrigatório, sob pena de aplicação de multas ao infractor.

#### **BARREIRA VI:** **DEBILIDADE INSTITUCIONAL**

O principal constrangimento institucional enfrentado pelas autoridades municipais para a implementação de tecnologias avançadas de gestão de resíduos sólidos urbanos está relacionado com factores como:

## **República de Moçambique**

---

- fraqueza institucional que se consubstancia no défice de meios materiais e humanos para o desempenho do seu mandato;
- dificuldades de alinhamento das suas actividades com os seus planos estratégicos;
- burocracia e corrupção e,
- fraco potencial (quantidade e qualidade) dos recursos humanos.

### **DIFICULDADE DE RECRUTAMENTO DE MÃO-DE-OBRA QUALIFICADA E COMPETENTE**

Devido à fraca capacidade financeira, os órgãos municipais têm muita dificuldade em atrair técnicos competentes em número e qualidade necessários às suas responsabilidades.

#### **CONSEQUÊNCIAS:**

#### **FRACO DESEMPENHO INSTITUCIONAL, BUROCRACIA EXCESSIVA E PRÁTICAS DE CORRUPÇÃO**

Este facto gera uma sobrecarga de actividades sobre o reduzido número de profissionais disponível inversamente proporcional aos rendimentos e regalias a estes atribuídos. Esta realidade cria constrangimentos tais como:

- a concentração de actividades em uma determinada individualidade acompanhada da consequente ineficiência de prestação de serviços
- sobrevalorização de um indivíduo que passa a ser indivíduo-instituição (dependência da instituição em relação a um indivíduo);
- burocracia excessiva;
- ineficiência do sistema;
- propensão à corrupção;
- bloqueamento do desenvolvimento dos recursos humanos; e,
- fraca qualidade na prestação de serviços aos munícipes.

Estes constrangimentos impedem a consolidação institucional que só pode ser conseguida a partir do desenvolvimento sectorial consentâneo com a sua actividade, visando prestar serviços à altura das necessidades específicas do sector.

#### **MEDIDAS:**

#### **GESTÃO EFECTIVA DOS RECURSOS HUMANOS**

As principais medidas para mitigar estas barreiras incluem, mas não se limitam a:

- Redefinição do organigrama sectorial, criando departamentos mais especializados;
- Definição clara e específica dos termos de referência para cada funcionário;
- Contratação de quadros devidamente qualificados para cada função definida; especialização planificada dos diferentes Sectores e dos Funcionários;
- Inclusão de uma cláusula anti-corrupção no contrato de trabalho de cada funcionário autárquico;
- Concepção de um plano de actividades anual;
- Avaliação do funcionário em função do seu desempenho (relatório de actividades versus plano de actividades anual);

- Estabelecimento de remuneração compatível com as qualificações e o desempenho de cada funcionário;
- Definição e implementação rigorosa de um código de conduta e ética profissional do funcionário autárquico;
- Estabelecimento do Estatuto do Funcionário Autárquico, derivado do EGFAE, mas mais específico nas matérias que justifiquem tal procedimento;
- Tabela salarial específica e flexível, premiando o bom desempenho (possivelmente, a criação do estatuto do funcionário municipal).

### **CRIAÇÃO DE UM QUADRO-LEGAL DE REMUNERAÇÕES MAIS EFECTIVO**

Deve-se criar um quadro legal apropriado para privilegiar a qualidade e competência dos recursos humanos dos municípios e valorizar a inovação e o desenvolvimento. A admissão para integrar o quadro de pessoal dos municípios deve ser baseada não apenas com base num plano de desenvolvimento de recursos humanos como também na experiência, conhecimentos comprovados ou formação relevante.

### **PARCERIAS COM MUNICÍPIOS ESTRANGEIROS**

(Vide discussão precedente)

### **ELABORAÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DE UM PLANO DIRECTOR DE CAPACITAÇÃO INSTITUCIONAL**

(Vide discussão precedente)

### **CONCESSÃO DA EXPLORAÇÃO DOS ATERROS A PRIVADOS ATRAVÉS DAS PPP**

Os municípios não precisam de possuir, necessariamente, nos seus quadros actuais todas as capacidades específicas necessárias para operar e manter um aterro sanitário com esta tecnologia pois, os seus departamentos devem continuar como unidades de gestão dos processos. Outrossim, a implementação das tecnologias acima indicadas determinará a criação de um corpo técnico de gestão dos processos nas unidades de processamento a serem implementadas. Este corpo técnico poderá não pertencer necessariamente a nenhum Concelho Municipal, mas a uma empresa que pode ser constituída para gerir a unidade de processamento em alusão. Esta empresa pode ser privada, contratada pelo Município ou, uma *joint-venture* (PPP) entre o Município e entidades do Sector Privado nacional ou estrangeiro. Ainda assim, a nível do Município, será sempre necessário criar a capacidade necessária para gerir o sector tanto técnica como administrativamente.

Neste contexto, o mais importante é perceber que deverá haver, a nível nacional, capacidade em recursos humanos potenciais para viabilizar tais projectos.

Actualmente, profissionais formados por institutos industriais médios e por universidades com componente de engenharia, podem, com alguns meses de especialização, constituir um corpo tecnicamente competente para a gestão de qualquer dos processos acima descritos tanto a nível das unidades de processamento como a nível da gestão municipal que dever-se-á impor.

### **INCLUSÃO DE UMA CLÁUSULA ANTI-CORRUPÇÃO NO CONTRATO DO FUNCIONÁRIO AUTÁRQUICO:**

Sugere-se que nos contratos celebrados entre a edilidade e seus funcionários se inclua uma cláusula anti-corrupção que permita que o funcionário tenha consciência dos compromissos oficial e legalmente assumidos por ele.

### **BARREIRA VII:**

#### **EXCLUSÃO DAS COMUNIDADES NA TOMADA DE DECISÕES**

Tem sido prática comum, a exclusão das Comunidades e de todas as partes interessadas e afectadas, na tomada de decisão sobre os grandes projectos. De facto, a consulta e a exposição clara dos objectivos e benefícios locais, regionais e nacionais dos projectos tem sido feita de forma deficiente.

### **CONSEQUÊNCIAS:**

#### **ALHEAMENTO DA COMUNIDADE EM RELAÇÃO AOS PROJECTOS**

A ausencia de comunicação inteligente com as comunidades e todos os afectados pelo projecto origina uma postura adversa ao projecto, havendo casos em que, as Comunidades criam claras barreiras à implementação de projectos estruturantes para a autarquia e para elas próprias.

#### **CONFLITOS COM AS COMUNIDADES**

A falta de disseminação da informação bem como a exclusão da Sociedade na tomada de decisão sobre os projectos, cria percepções desvirtuadas que redundam em conflitos e outras manifestações susceptíveis de afectar negativamente a transferência e difusão de qualquer tecnologia.

É um facto que, em muitos casos, o comportamento das comunidades, resultado ou não do desconhecimento da legislação, desencoraja o investimento e inviabiliza projectos de desenvolvimento. Vezes sem conta, sobretudo os que envolvem aparentemente as Comunidades, as instituições da justiça procuram soluções políticas e não técnico-legais, muitas vezes, criando transtornos aos investidores e embaraço ao desenvolvimento dos projectos.

### **MEDIDAS:**

#### **CONSULTA OBRIGATÓRIA E SENSIBILIZAÇÃO DAS COMUNIDADES**

A proposta é garantir que é realizada a consulta necessária e determinada pela lei e, em paralelo, é feita uma sensibilização apropriada sobre os benefícios directos e colaterais do projecto, por forma a obter-se o compromisso necessário das Comunidades com este projecto.

### **BARREIRA VIII:**

#### **BAIXO ÍNDICE DE PRODUÇÃO DE RSU NAS CIDADES-ALVO**

À excepção da área metropolitana de Maputo, as outras cidades apresentam um índice de produção de RSU abaixo ou no limiar dos valores mínimos, sugeridos para viabilizar o projecto.

### **CONSEQUÊNCIA:**

#### **INVIABILIZAÇÃO DO PROJECTO**

Se os níveis de produção forem inferiores aos mínimos exigidos para viabilizar o projecto, existe o risco de os custos de operação e manutenção não serem sustentáveis, por um lado, e de o gás de síntese produzido não ser suficiente para uma utilização efectiva.

### **MEDIDA:**

#### **INVESTIR NA EFICIÊNCIA DE COLECTA DE RSU**

Um dos problemas relacionados com a fraca produção de RSU em muitas autarquias resulta da ineficiência do processo de recolha que, deixa uma grande fracção com os municípios que gerem à sua maneira, queimando ou enterrando. A capacidade de recolha dos RSU é de crucial importância para alimentar o processo de produção de gás e electricidade, visando garantir a viabilização de todo o sistema de gestão de RSU. Para captar esta fracção, os órgãos autárquicos devem investir em meios e

vias de acesso aos bairros de difícil acesso, para garantir a maximização da recolha de cada kg de RSU gerado pelos seus municípios. Esta medida inclui a garantia de uma frota suficiente e adequada para que, com um determinado horário pré-estabelecido, seja possível coleccionar os volumes requeridos e definidos de capitação diária de RSU.

### **LIMITAR A ABRANGÊNCIA DO PROJECTO**

Acreditando que as outras cidades irão evoluir rapidamente para níveis sustentáveis de produção de RSU, propõe-se que o projecto na fase actual seja limitado à área metropolitana de Maputo e à Cidade de Nampula. Este projecto servirá de piloto para implementação em outras autarquias, quando os níveis de produção forem ajustados ou, simplesmente, fazendo um dimensionamento à escala apropriada.

#### **BARREIRA IX:**

#### **LIXEIRA COMO FONTE DE GERACAO DE RECEITA DOS DESFAVORECIDOS**

Lamentavelmente, a lixeira, em muitos casos, no contexto Moçambicano, é um local de geração de receita. Este facto decorre da actividade de reciclagem realizada pelos catadores de lixo que recuperam uma significativa parcela dos RSU e os usam como bens comerciais a partir dos quais geram a sua fonte de sobrevivência.

#### **CONSEQUÊNCIA:**

#### **ELIMINAÇÃO DE UMA FONTE DE RECEITA PARA DEZENAS DE FAMÍLIAS DESFAVORECIDAS**

A implantação de um sistema moderno de tratamento de lixo, ainda que possa ser acompanhada de unidade de reciclagem, não deixaria espaço para a actividade informal dos actuais catadores de lixo. Esta alteração vai deixar algumas dezenas de famílias sem a fonte de geração de receita de sobrevivência com que contam actualmente.

#### **MEDIDAS:**

#### **INTEGRAR PARTE DOS ACTUAIS CATADORES NAS ACTIVIDADES DO PROJECTO**

Para permitir que muitas destas famílias continuem podendo gerar receita para a sua sobrevivência, propõe-se grande parte deles sejam formados de modo a integrar o pessoal a ser envolvido em operações de processamento manual de triagem de RSU ou outras relacionadas com a actividade de projecto.

#### **BARREIRA X:**

#### **LEI DE TERRA E O DIREITO AO USO E APROVEITAMENTO DE TERRA**

A lei de terras, conforme discutido na secção sobre tecnologias de geração, não distingue os níveis de investimento, na definição do tempo de concessão. Para muitos investidores, esta lei é um entrave pois, potencialmente, existe a possibilidade de não lhes ser concedida a renovação depois do primeiro período de concessão para uso e aproveitamento de terra, que é de 50 anos.

### **3.3.2. Barreiras Específicas à Implementação da Pirólise no Tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos**

#### **3.3.2.1. Barreiras de Natureza Económico-Financeira**

A tecnologia de pirolise é a mais cara das tecnologias aqui propostas e aquele que aceita uma gama de diversidade mais ampla de RSU como substracto. Apesar de não ser opção para a área Metropolitana de Maputo nem para Nampula, pode ser uma opção para o consórcio Cidade da Beira e Cidade do Dondo, dada a capacidade desta tecnologia comparada com os níveis de produção de RSU. As principais barreiras para a implementação desta tecnologia não são muito diferentes das arroladas no caso anterior, e no caso das barreiras económico-financeiras, a situação é bastante semelhante. Ainda assim, podem ser sublinhadas algumas barreiras, conforme a seguir se destaca:

#### **BARREIRA I:**

##### **LIMITAÇÃO FINANCEIRA PARA INVESTIR NA TECNOLOGIA**

Pelas razões anteriormente discutidas, nem o país nem as autoridades municipais estão actualmente em condições de fazer grandes investimentos, sobretudo nesta área. Estas razões incluem a recessão económica, a deficiente colecta de taxas municipais, os custos da tecnologia (mais cara e mais delicada ainda que o aterro sanitário), entre outras razões já discutidas.

#### **CONSEQUÊNCIAS:**

##### **PREVALÊNCIA DO ACTUAL *STATUS QUO***

A dificuldade em mobilizar capital para investir em tecnologias modernas de gestão e tratamento de resíduos sólidos urbanos resultará na manutenção do cenário actual de lixeiras a céu aberto e as consequências inerentes a esta prática como as emissões descontroladas, proliferação de doenças, constituindo um atentado à saúde pública.

#### **MEDIDAS:**

##### **ADOÇÃO DE ALTERNATIVAS DE GERAÇÃO DE RECEITA**

(vide discussão precedente)

##### **ADOÇÃO DE MODELOS DE GESTÃO DE RSU QUE ACRESCENTAM VALOR AOS RESÍDUOS**

(vide a discussão precedente)

##### **CRIAÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DE UM MODELO DE RECOLHA DE TAXAS MUNICIPAIS MAIS EFICIENTE E FIÁVEL**

(vide a discussão precedente)

##### **INVESTIMENTO SUBSTANCIAL NA ESTRUTURAÇÃO DE TODA A CADEIA DE GESTÃO DE RSU**

(vide a discussão precedente)

##### **REVISÃO PONTUAL DA LEI QUE REGULA AS ACTIVIDADES E AUTORIDADE DOS MUNICÍPIOS**

(vide discussão precedente)



**ADOÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DE UMA LEI DE RESPONSABILIDADE ALARGADA DO PRODUTOR**

(vide discussão precedente)

**CRIAÇÃO DE INCENTIVOS AO EMPRESARIADO NACIONAL**

(vide discussão precedente)

**BARREIRA II**

**CUSTO ELEVADO DA TECNOLOGIA DE PIROLÍSE DE RSU**

A pirólise de RSU apresenta-se como uma das tecnologias mais caras no grupo das seleccionadas. Nas circunstâncias descritas anteriormente de falta de capital, esta é uma grande barreira.

**3.3.2.2. Barreiras de Natureza Não-Económica Nem Financeira**

**BARREIRA II:**

**DÉFICE DE EXPERTISE SOBRE PIROLÍSE**

A tecnologia de gestão de RSU é nova em Moçambique. Deste modo, constituirá um enorme desafio adoptá-la para tratamento de RSU a nível local.

**CONSEQUÊNCIAS:**

**DEPENDÊNCIA DE EXPATRIADOS E ENCARECIMENTO DA O&M DA PLANTA**

A ausência de capacidade em *know how* a nível nacional exigirá a contratação de expatriados para garantir os serviços de operação e manutenção, enquanto a capacidade nacional não for disponível. Este modelo reflectir-se-á nos custos operacionais e poderá reduzir a margem de lucro que os municípios esperam obter para otimizar as suas receitas municipais.

**MEDIDAS:**

**CRIAÇÃO DE UMA CAPACIDADE LOCAL DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS TÉCNICOS**

(Vide discussão anterior)

**PARCERIAS COM INSTITUIÇÕES DE PESQUISA E FORMAÇÃO PROFISSIONAL**

(Vide discussão anterior)

**PARCERIAS COM MUNICÍPIOS ESTRANGEIROS**

(Vide discussão anterior)

**ELABORAÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DE UM PLANO DIRECTOR DE CAPACITAÇÃO INSTITUCIONAL**

Os Conselhos Municipais devem elaborar um plano de capacitação institucional que inclua a formação vocacionada dos seus recursos humanos e a reestruturação dos seus órgãos internos de modo a criar condições adequadas às suas actividades, quer técnico-administrativas quer político-administrativas. Esta abordagem pode ser feita em parceria com as entidades nacionais de treinamento e formação profissional e formal na área técnica e tecnológica, de modo a usar estas entidades como veículos de transferência de *know-how*. Estes modelos podem implicar cursos de curta duração,

orientados para técnicos nacionais, tendo como instrutores, experts nacionais e estrangeiros, conforme cada caso. Cursos de inverno/verão podem ser uma alternativa a breve trecho.

**BARREIRA VI:**

**DEBILIDADE INSTITUCIONAL**

(Vide discussão anterior)

**DIFICULDADE DE RECRUTAMENTO DE MÃO-DE-OBRA QUALIFICADA E COMPETENTE**

(Vide discussão anterior)

**CONSEQUÊNCIAS:**

**FRACO DESEMPENHO INSTITUCIONAL, BUROCRACIA EXCESSIVA E PRÁTICAS DE CORRUPÇÃO**

(Vide discussão anterior)

**MEDIDAS:**

**GESTÃO EFECTIVA DOS RECURSOS HUMANOS**

(Vide discussão anterior)

**CRIAÇÃO DE UM QUADRO-LEGAL DE REMUNERAÇÕES MAIS EFECTIVO**

(Vide discussão anterior)

**PARCERIAS COM MUNICÍPIOS ESTRANGEIROS**

(Vide discussão precedente)

**ELABORAÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DE UM PLANO DIRECTOR DE CAPACITAÇÃO INSTITUCIONAL**

(Vide discussão precedente)

**CONCESSÃO DA EXPLORAÇÃO DOS ATERROS A PRIVADOS ATRAVÉS DAS PPP**

(Vide discussão anterior)

**INCLUSÃO DE UMA CLÁUSULA ANTI-CORRUPÇÃO NO CONTRATO DO FUNCIONÁRIO AUTÁRQUICO:**

(Vide discussão anterior)

# RELAÇÃO ENTRE AS DIFERENTES BARREIRAS

## República de Moçambique

### 3.4. RELAÇÃO ENTRE AS DIFERENTES BARREIRAS

Nestes sector de gestão de resíduos urbanos, os problemas são muito comuns devido ao estágio actual das técnicas de gestão e tratamento de resíduos urbanos. Com efeito, as dificuldades de embarcar para qualquer tecnologia moderna de gestão e tratamento dos RSU são muito similares e pouco dependem da tecnologia a adoptar. As barreiras específicas estão relacionadas de forma directa à componente tecnológica da opção que determinam alguma diferença.

Deste modo, foram identificadas como barreiras comuns aquelas relacionadas com a capacidade endógena de investir, capacidade de mobilizar o sector financeiro empresarial ou bancário e a necessidade de fazer dos RSU uma comodidade com valor económico-comercial.

A necessidade de formação de recursos humanos locais e a importância das parcerias para mitigar o problema de expertise ainda que comuns, torna-se específica quando orientada para a tecnologia seleccionada, como são os casos de aterro sanitário com e sem biorreactor e tratamento pirolítico dos RSU.

### 3.5. QUADRO HABILITADOR

A tabela a seguir resume o quadro habilitador, incidindo sobre as principais barreiras identificadas para a transferência, difusão e implementação bem sucedida das três tecnologias de gestão de resíduos urbanos seleccionadas.

Table 9. Quadro Habilitador baseado categoria das das barreiras

Categoria da Barreira	Quadro-habilitador	Observações
Financeira	1) Tornar mais eficiente o sistema de cobrança de taxas municipais; 2) Criar parcerias estratégicas com instituições e agências de financiamento e com o sector privado	
Não-Financeira	1) dotar os municípios de autonomia mais ampla para negociar e contratar serviços estruturantes; 2) elaborar e implementar legislação específica sobre as tecnologias de tratamento de resíduos sólidos 3) Criar mecanismos de combate enérgico à corrupção 4) Conceber, financiar e implementar um Plano de Desenvolvimento Sectorial dos Recursos Humanos que responda aos desafios do sector e desenhar esquemas de incentivos para os funcionários que progridam em benefício do desempenho da instituição e do sector, a curto, médio e longo prazos	1) Coordenar através da Associação Nacional dos Municípios de Moçambique com o Ministério de Tutela 2) Coordenar através da Associação Nacional dos Municípios de Moçambique com o MITADER e com o MCTESTP 3) Coordenar com o Gabinete Central de Combate à Corrupção e as autoridades relevantes

## QUADRO HABILITADOR

### República de Moçambique

	1)Melhorar os critérios de selecção de recursos humanos 2)Conceber, financiar e implementar um Plano de Desenvolvimento Sectorial dos Recursos Humanos que responda aos desafios do sector e desenhar esquemas de incentivos para os funcionários que progridam em benefício do desempenho da instituição e do sector a curto, médio e longo prazos 3)Estabelecer parcerias com as instituições de formação profissional e formal para o capacitar o quadro de pessoal	
--	--	--

O quadro habilitador específico às barreiras tecnológicas é apresentado na tabela abaixo:

Table 10. Quadro-Habilitador baseado nas tecnologias

Tecnologia	Quadro habilitador	Observações
Aterro sanitário Clássico	1)Criar incentivos fiscais orientados que permitam flexibilizar a importação desta tecnologia; 2)estabelecer um quadro de incentivos ao empresariado para criar capacidade de assistência técnica e tecnológica local	1)usar o CNID e os Acordos de Paris como suporte estratégico justificar os incentivos  2)Coordenar com o CTA e o MCTESTP
Aterro Sanitário biorreactor	1)Criar incentivos fiscais orientados que permitam flexibilizar a importação desta tecnologia; 2)estabelecer um quadro de incentivos ao empresariado para criar capacidade de assistência técnica e tecnológica local	1)usar o CNID e os Acordos de Paris como suporte estratégico justificar os incentivos  2)Coordenar com o CTA e o MCTESTP
Pirólise	1)Criar incentivos fiscais orientados que permitam flexibilizar a importação desta tecnologia; 2)estabelecer um quadro de incentivos ao empresariado para criar capacidade de assistência técnica e tecnológica local	1)usar o CNID e os Acordos de Paris como suporte estratégico justificar os incentivos  2)Coordenar com o CTA e o MCTESTP

O detalhe deste quadro já foi discutido por cada tecnologia e, será, mais uma vez abordado no Relatório III, no âmbito do Plano de Acção Tecnológica.

# REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

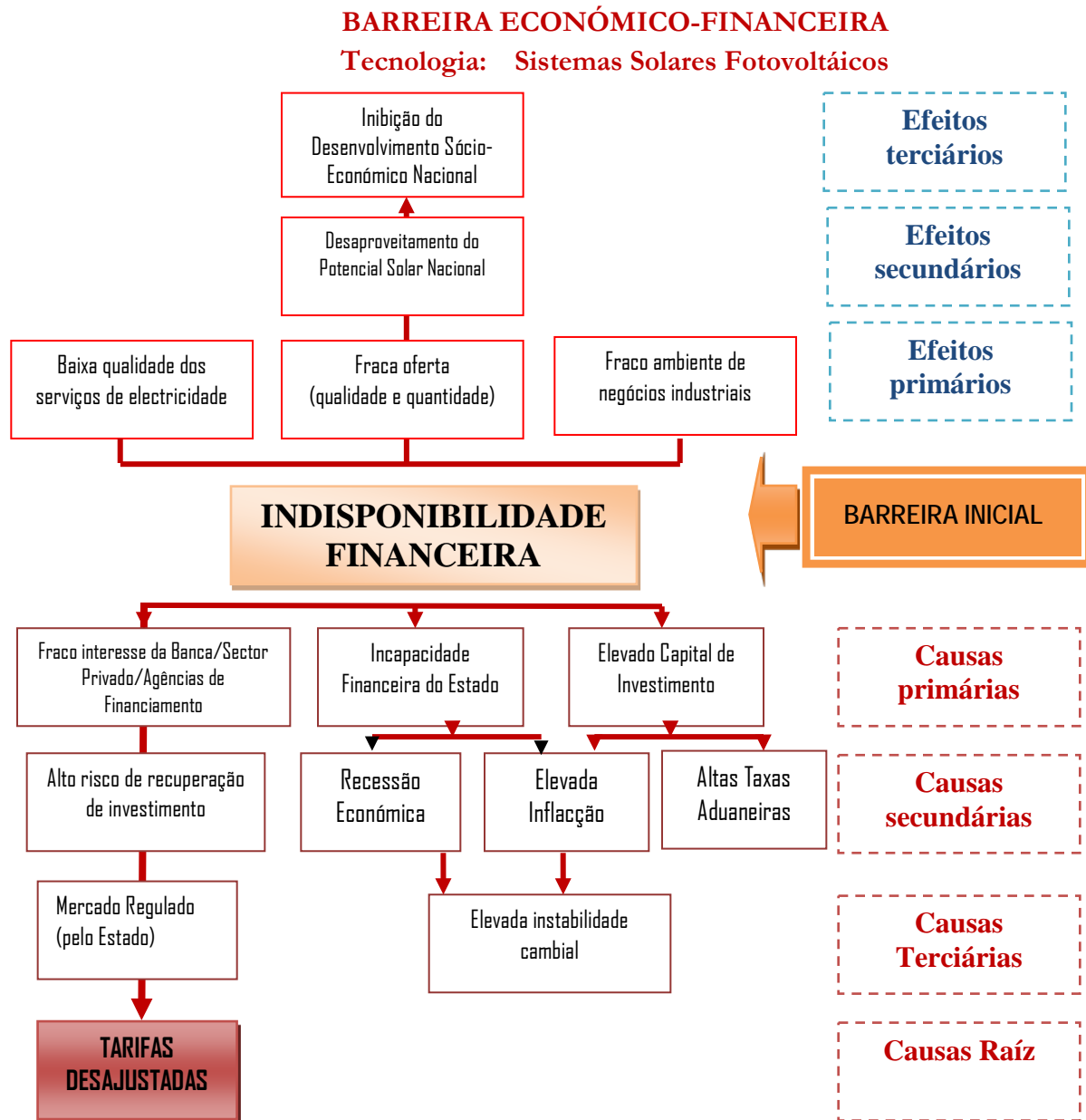
## República de Moçambique

---

### 4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1) Assembleia da República (Moçambique); *Plano Quinquenal do Governo de Moçambique para o período 2015-2019*, Resolução 12/2015 de 14 de Abril
- 2) Conselho de Ministros (Moçambique) *Sistema Tarifário de Venda de Energia Eléctrica*; Decreto No. 29/2003 de 23 de Junho
- 3) Conselho de Ministros (Moçambique); *Normas Referentes à Rede Nacional de Energia Eléctrica*; Decreto 42/2005 de 29 de Novembro-[Regulamento]
- 4) Conselho de Ministros (Moçambique); *Planificação, Financiamento, Construção, Posse, Manutenção e Operação de Instalações de Produção, Transporte, Distribuição e Comercialização de Energia Eléctrica (...) Gestão, Operação e Desenvolvimento Global da Rede Nacional de Transporte de Energia Eléctrica*; Decreto No 42/2005 de 29 de Novembro -[Regulamento].
- 5) Conselho de Ministros (Moçambique); *Regulamento sobre Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos em Moçambique*, Decreto 13/2006 de 15 de Junho;
- 6) Conselho de Ministros (Moçambique); *Designação da EDM para Gestora da Rede Nacional de Energia Eléctrica*; Decreto No. 43/2005 de 29 de Novembro
- 7) Conselho de Ministros; *Regime Tarifário para Energias Novas e Renováveis*; Decreto No. 58/2014 de 17 de Outubro
- 8) Decreto 19/1997 de 1 de Outubro, *Lei de Terras*; Conselho de Ministros (Moçambique)
- 9) Decreto 66/1998 de 8 de Dezembro; *Lei de Terras*; Conselho de Ministros (Moçambique) [Regulamento]
- 10) Decreto No. 8/2000 de 20 de Abril; *Competências e os Procedimentos Relativos a Atribuição de Concessões de Produção, Transporte, Distribuição e Comercialização de Energia Eléctrica bem como a sua Importação e Exportação*; Conselho de Ministros (Moçambique); [Regulamento]
- 11) Electricidade de Moçambique; 2011; *Mozambique Backbone Transmission System* (CESUL)
- 12) Gesto-Energia, SA, 2014; *Renewable Energy ATLAS OF MOZAMBIQUE*: resources and projects for power generation; ISBN 978-989-97416-3-8
- 13) GIZ; 2012 *Economic Instruments in Solid Waste Management: Case study Maputo, Mozambique*; GIZ-Concepts for Sustainable Waste Management
- 14) ICF International; 2012; *Natural Gas Master Plan for Mozambique (draft final report executive summary)*,
- 15) Norton Rose Fulbright, 2015; *Investing in the African Electricity Sector: Mozambique, ten things to know*
- 16) Resolução 10/2009 de 10 de Março; *Estratégia de Energia*; Conselho de Ministros (Moçambique)
- 17) US Energy Information Administration, 2013; *Updated Capital Cost Estimates for Utility Scale Electricity Generating Plants*, April 2013, Independent Statistics & Analysis,
- 18) US Energy Information Administration; 2016; *Updated Capital Cost Estimates for Utility Scale Electricity Generating Plants*, November, 2016, Independent Statistics & Analysis.
- 19) USAID-DAI; 2015; *The Electricity Sector in Mozambique: an analysis of the power crisis and its impact on the business environment*; February 2015
- 20) World Energy Council; 2013; *World Energy Perspectives: Cost of Energy Technologies* (Project Partner: Bloomberg New Energy Finance)

Anexo I-A: Barreiras à Tecnologia de Sistemas Solares Fotovoltáicos (Árvores-Problema)



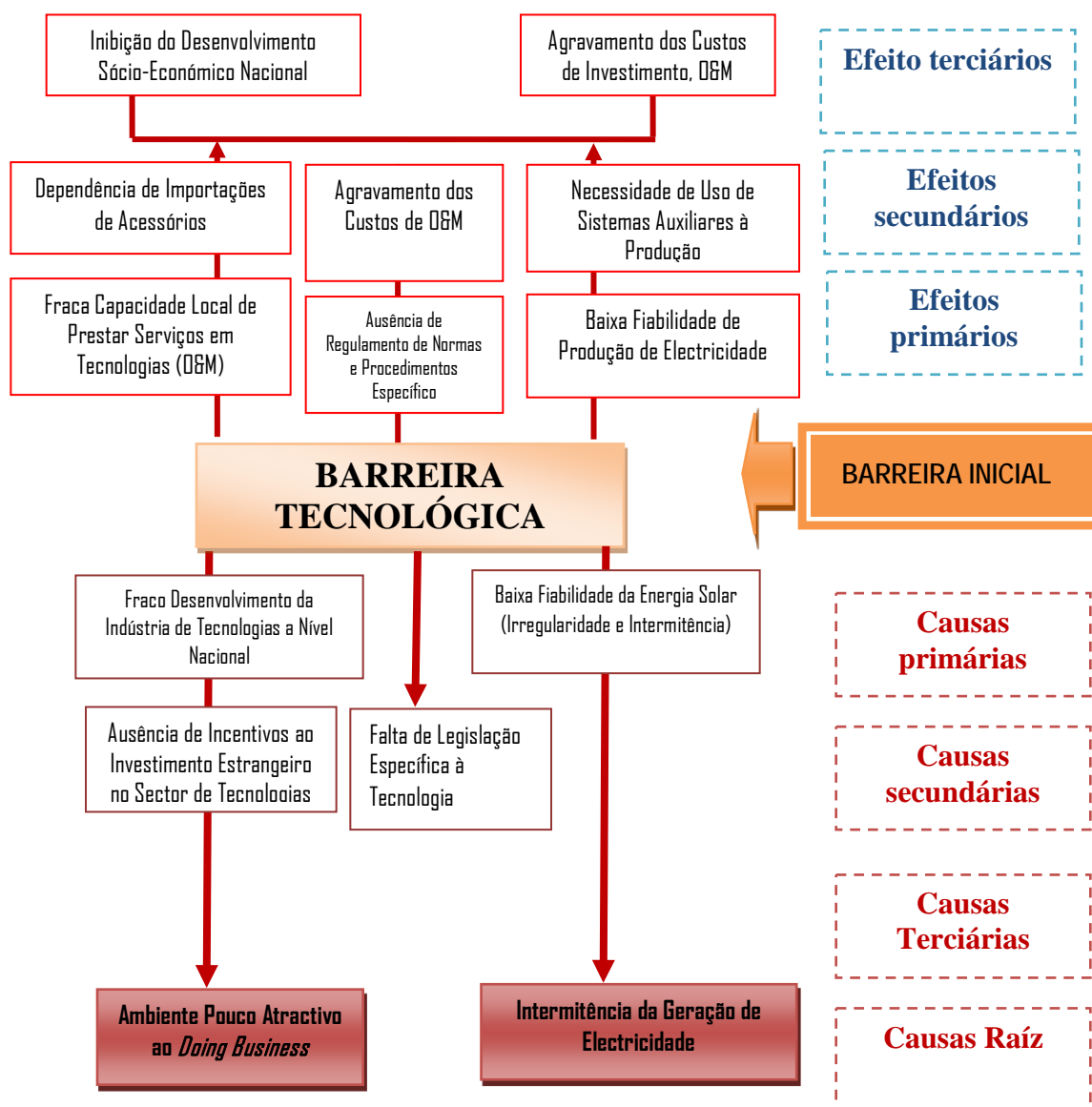
## Anexo I-A: Barreiras à Tecnologia de Sistemas Solares Fotovoltáicos (Árvores-Problema)

### República de Moçambique



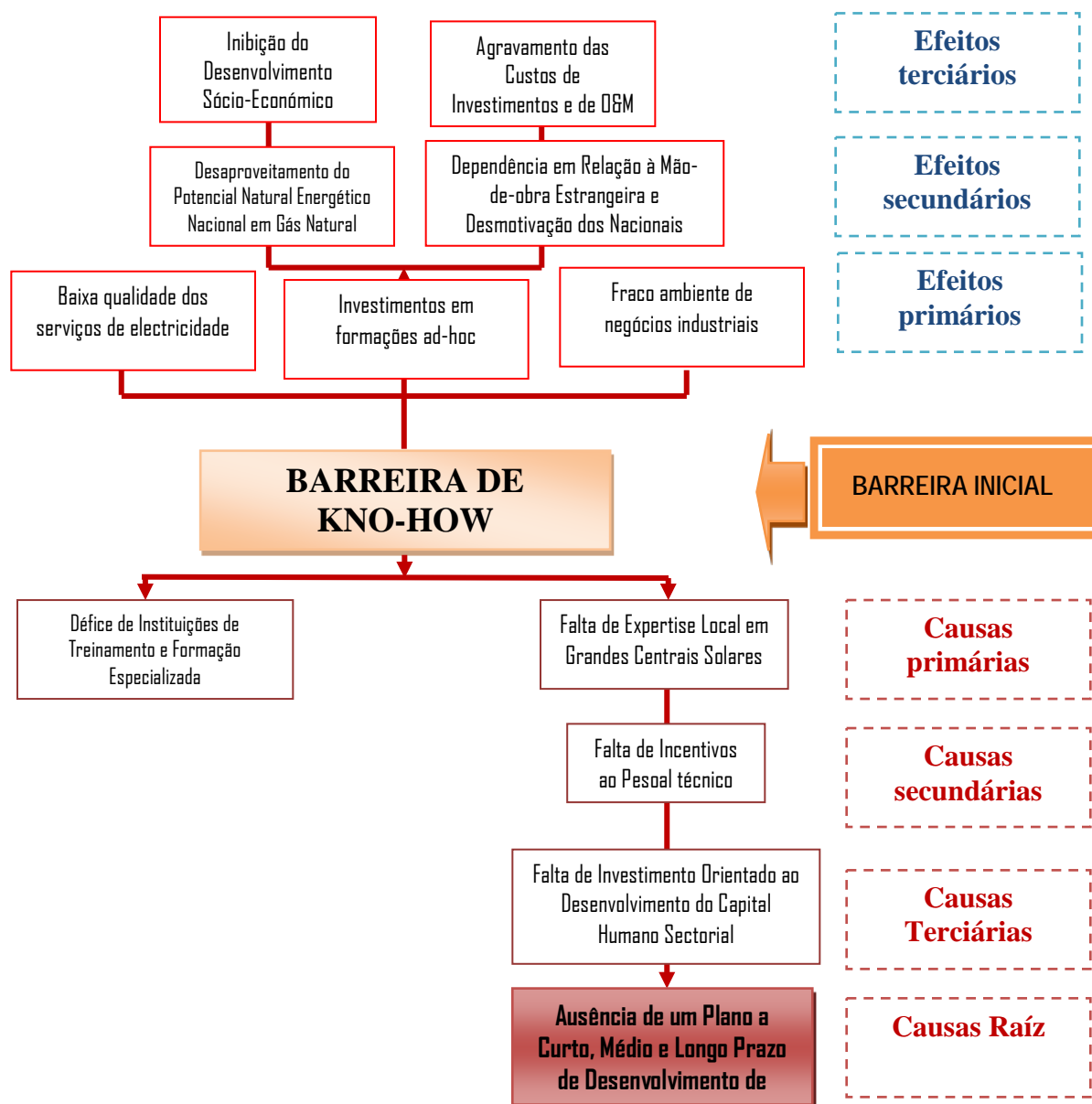


**BARREIRA DE NATUREZA NÃO ECONÓMICA NEM FINANCEIRA**



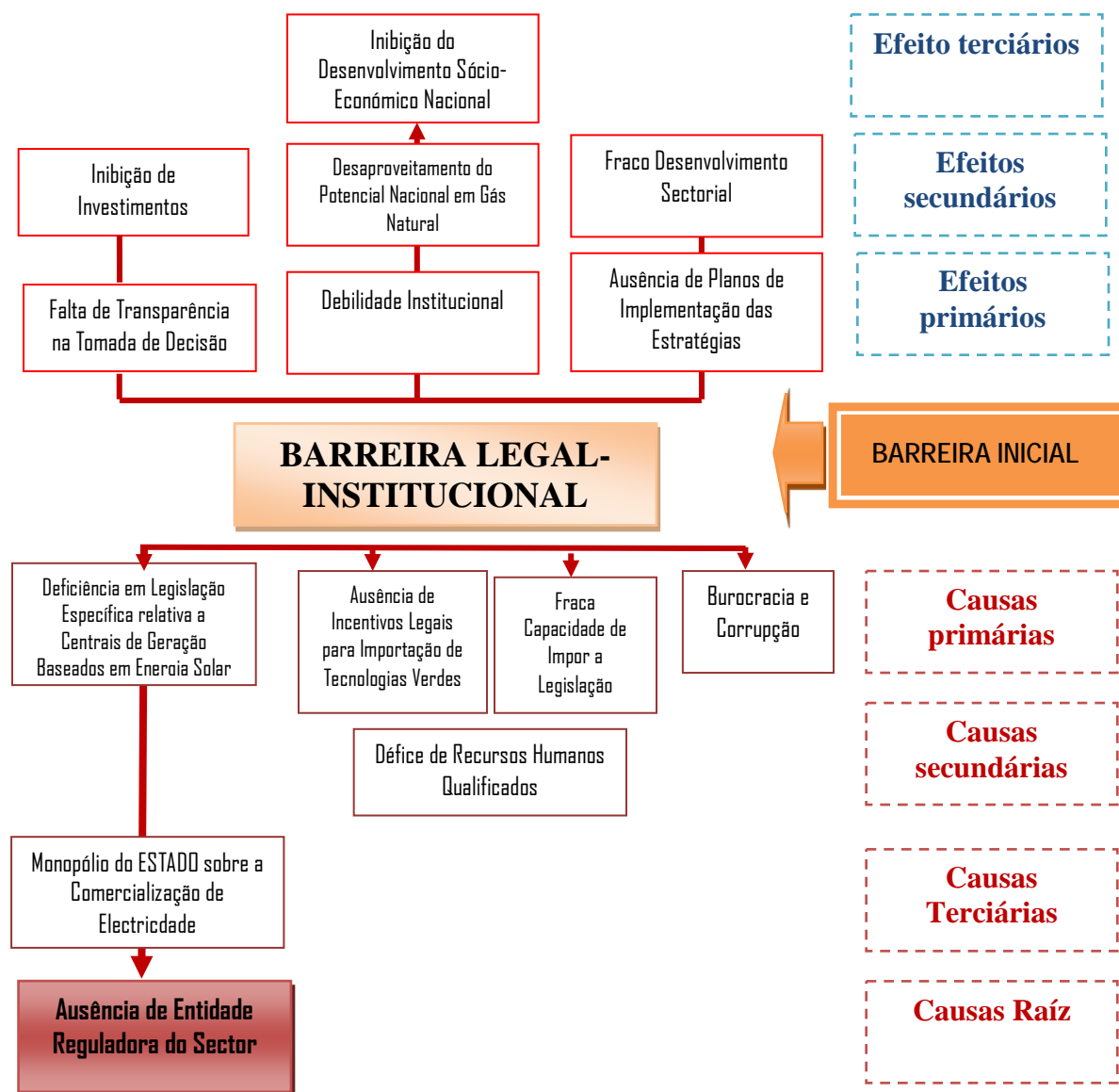
## Anexo I-A: Barreiras à Tecnologia de Sistemas Solares Fotovoltáicos (Árvores-Problema)

### República de Moçambique



## Anexo I-A: Barreiras à Tecnologia de Sistemas Solares Fotovoltáicos (Árvores-Problema)

### República de Moçambique





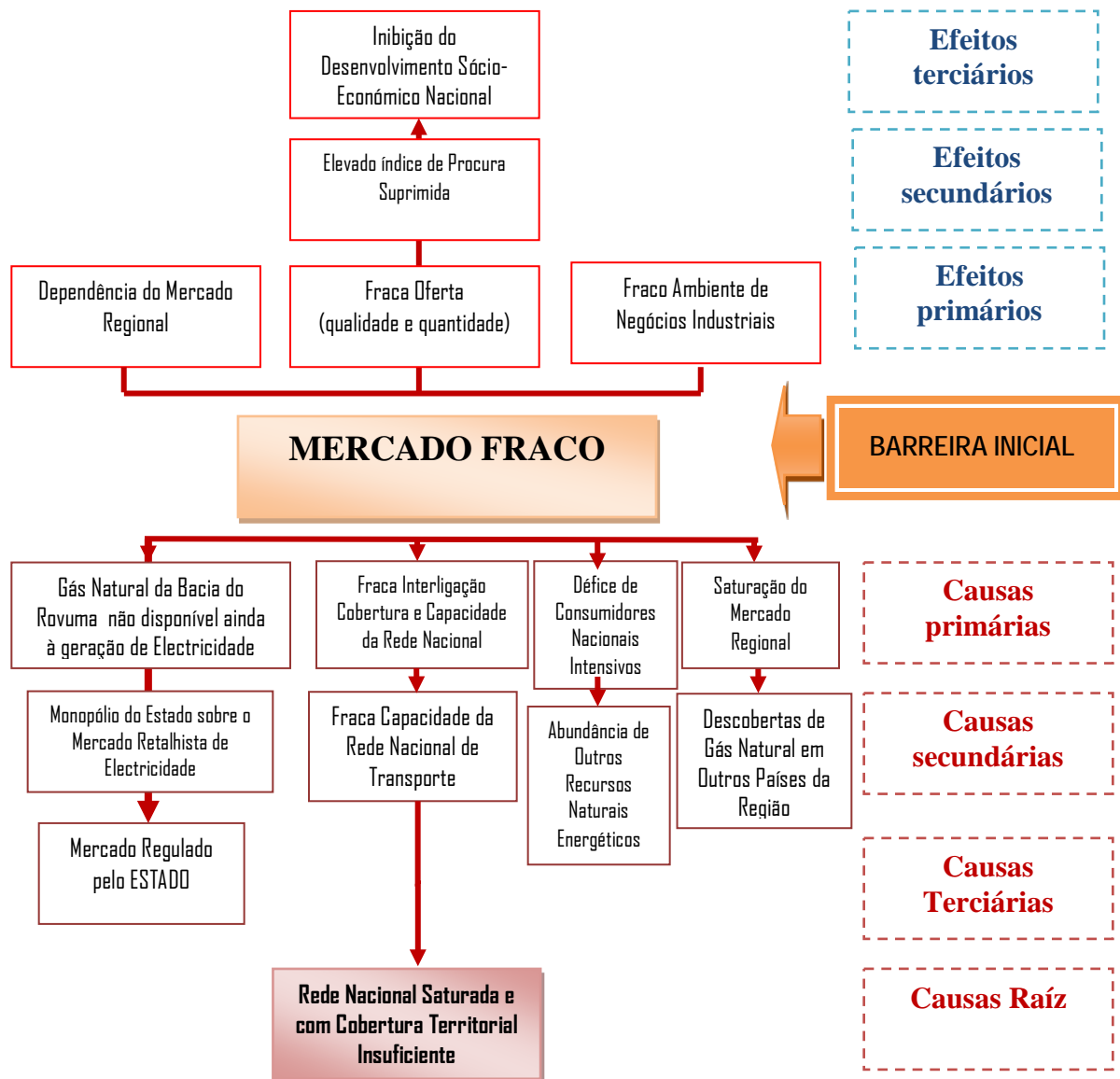
```
graph TD; CausasRaiz[Causas Raízes] --> CausasTerciarias[Causas Terciárias]; CausasTerciarias --> CausasSecundarias[Causas secundárias]; CausasSecundarias --> CausasPrimarias[Causas primárias]; CausasPrimarias --> BarreiraInicial[BARREIRA INICIAL]; BarreiraInicial --> IndisponibilidadeFinanceira[INDISPONIBILIDADE FINANCEIRA]; IndisponibilidadeFinanceira --> FracoInteresse[Fraco interesse da Banca/Sector Privado/Agências de Financiamento]; IndisponibilidadeFinanceira --> IncapacidadeFinanceira[Incapacidade Financeira do Estado]; IndisponibilidadeFinanceira --> ElevadoCapital[Elevado Capital de Investimento]; FracoInteresse --> AltoRisco[Alto Risco para a Recuperação de Investimento]; AltoRisco --> MercadoRegulado[Mercado Regulado (pelo Estado)]; MercadoRegulado --> TarifasDesajustadas[Tarifas Desajustadas]; IncapacidadeFinanceira --> Recessao[Recessão Económica]; Recessao --> ElevadaInstabilidade[Elevada instabilidade cambial]; ElevadoCapital --> ElevadaInflacao[Elevada Inflação]; ElevadoCapital --> AltasTaxas[Altas Taxas Aduaneiras]; ElevadaInflacao --> ElevadaInstabilidade; IndisponibilidadeFinanceira --> BaixaQualidade[Baixa qualidade dos serviços de electricidade]; IndisponibilidadeFinanceira --> FracaOferta[Fraca oferta (qualidade e quantidade)]; IndisponibilidadeFinanceira --> FracoAmbiente[Fraco ambiente de Negócios Industriais]; BaixaQualidade --> EfeitosPrimarios[Efeitos primários]; FracaOferta --> EfeitosSecundarios[Efeitos secundários]; FracoAmbiente --> EfeitosTerciarios[Efeitos terciários]; EfeitosTerciarios --> InibicaoDesenvolvimento[Inibição do Desenvolvimento Sócio-Económico Nacional]; EfeitosSecundarios --> Desaproveitamento[Desaproveitamento do Potencial em Gás Natural Nacional];
```

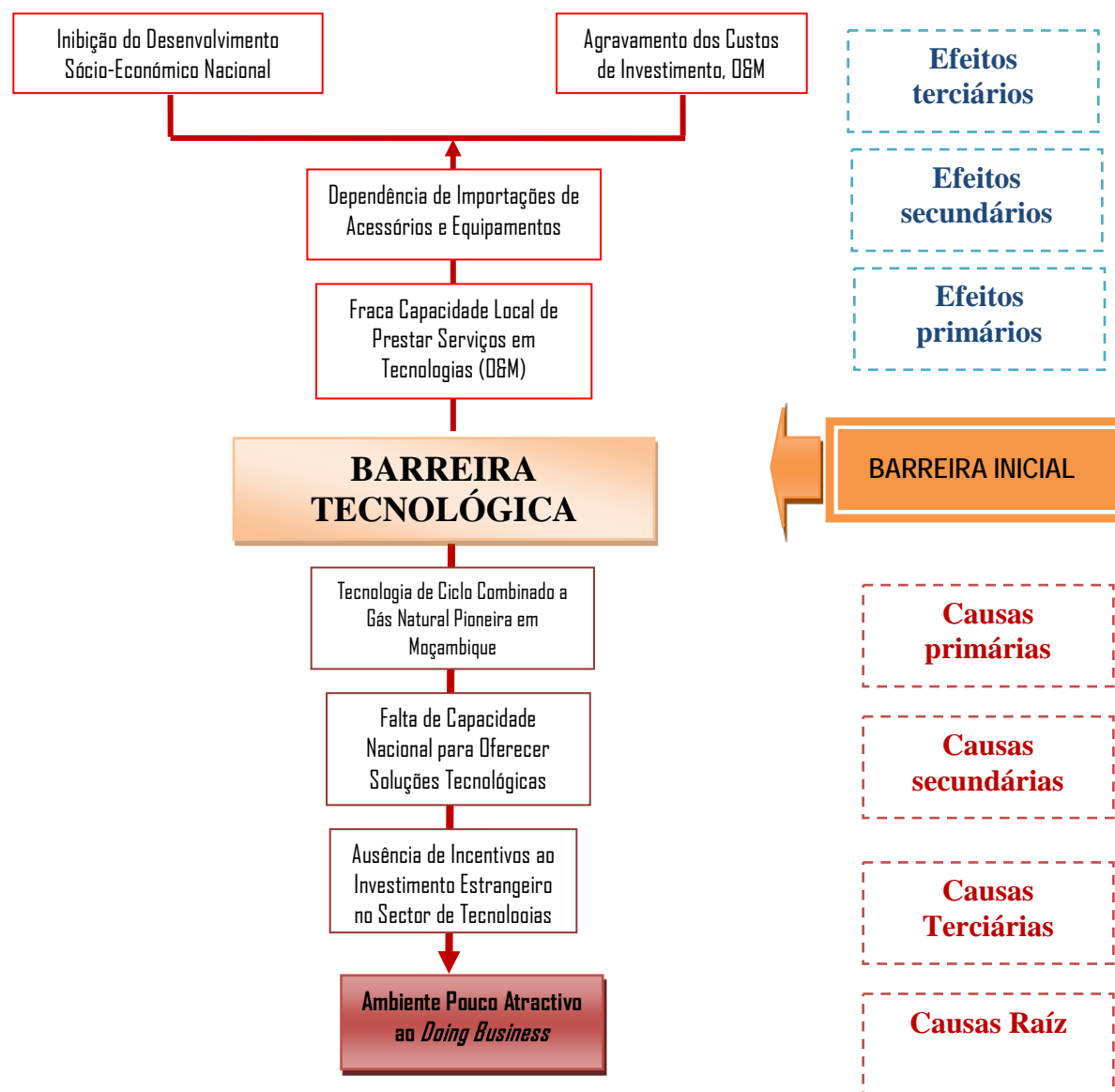
O diagrama de fluxo detalha as causas da indisponibilidade financeira, organizadas em níveis de causalidade:

- Causas Raízes:** Inibição do Desenvolvimento Sócio-Económico Nacional.
- Causas secundárias:** Desaproveitamento do Potencial em Gás Natural Nacional.
- Causas primárias:** Baixa qualidade dos serviços de electricidade, Fraca oferta (qualidade e quantidade), Fraco ambiente de Negócios Industriais.
- BARREIRA INICIAL:** INDISPONIBILIDADE FINANCEIRA.
- Causas primárias:** Fraco interesse da Banca/Sector Privado/Agências de Financiamento, Incapacidade Financeira do Estado, Elevado Capital de Investimento.
- Causas secundárias:** Alto Risco para a Recuperação de Investimento, Recessão Económica, Elevada Inflação, Altas Taxas Aduaneiras.
- Causas Terciárias:** Mercado Regulado (pelo Estado), Elevada instabilidade cambial.
- Causas Raízes:** Tarifas Desajustadas.

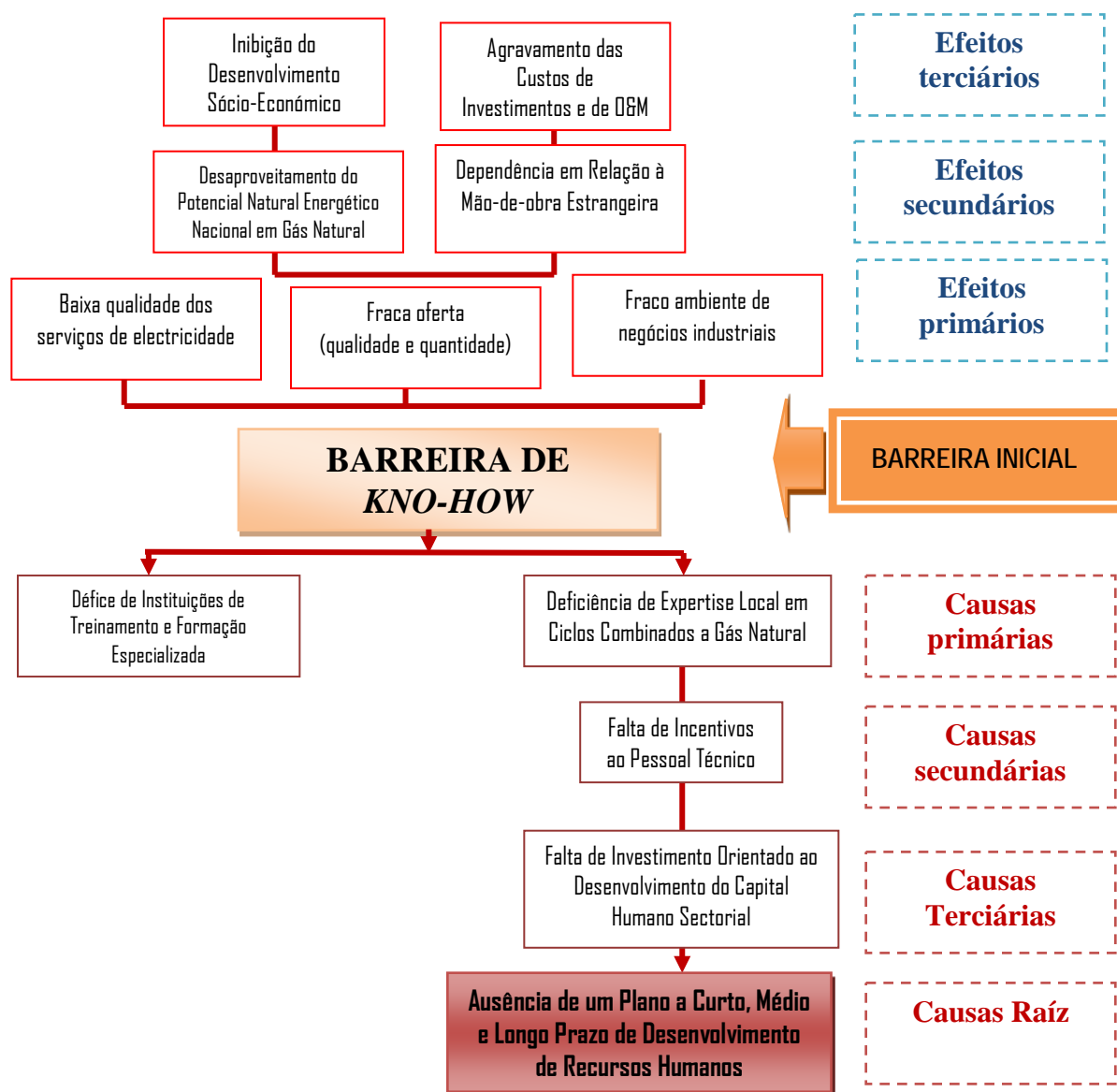
## Anexo I-B: Barreiras à Tecnologia de Ciclo Combinado a Gás Natural (Árvores-Problema)

### República de Moçambique



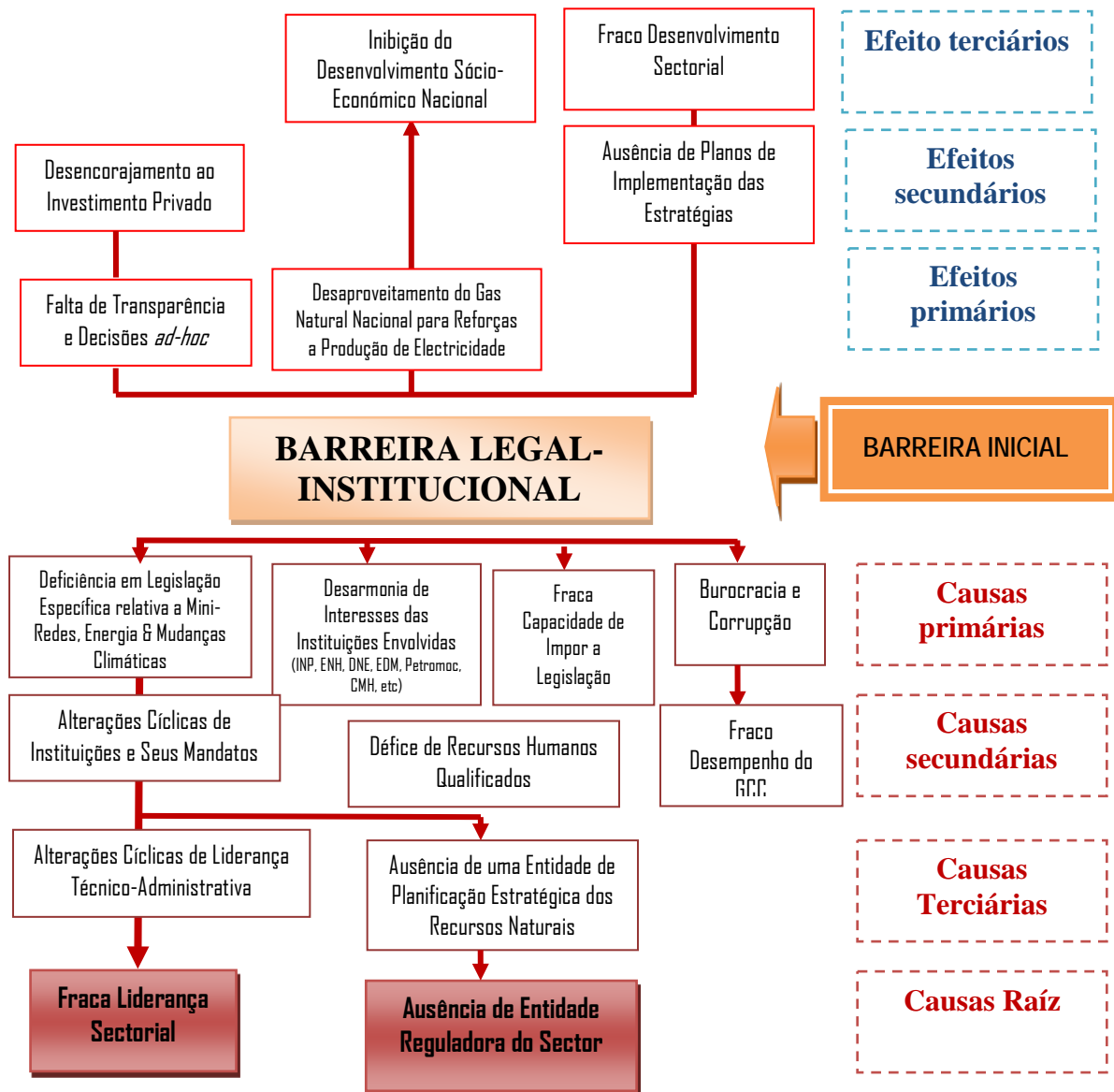


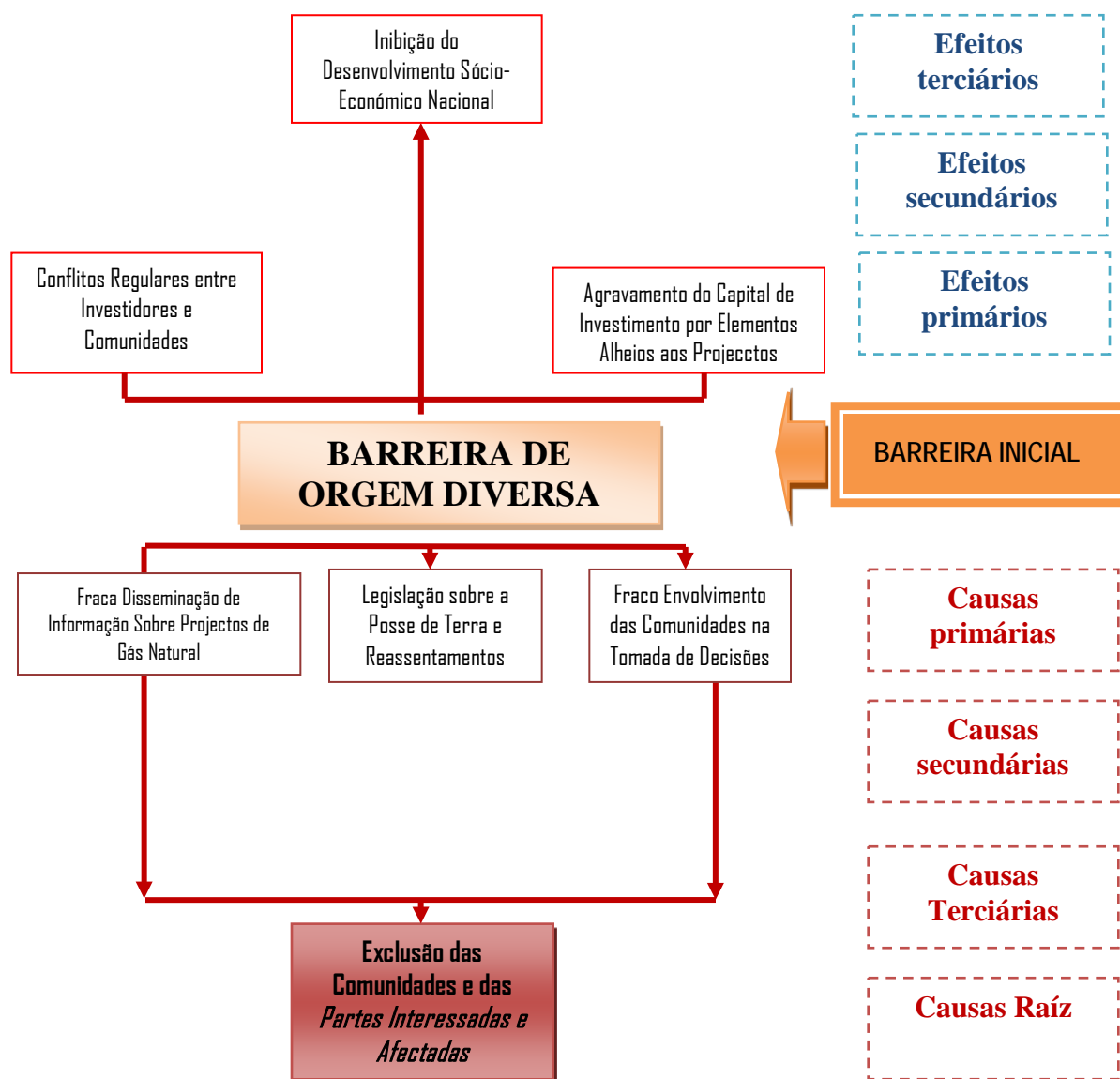




## Anexo I-B: Barreiras à Tecnologia de Ciclo Combinado a Gás Natural (Árvores-Problema)

### República de Moçambique



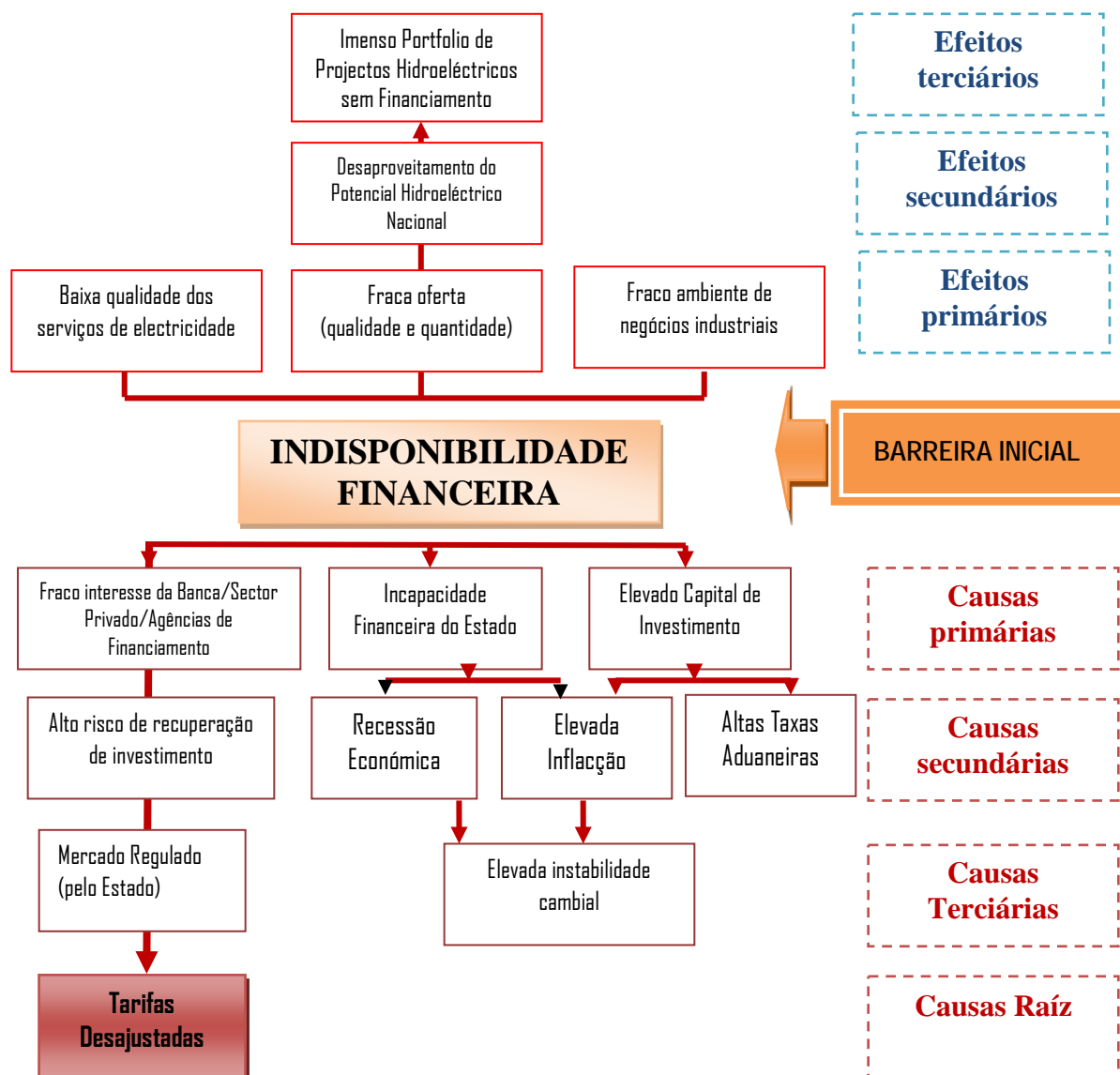


## Anexo I-C: Barreiras à Tecnologia de Hidroelectricidade (Árvores- Problema) República de Moçambique

### Anexo I-C: Barreiras à Tecnologia de Hidroelectricidade (Árvores- Problema)

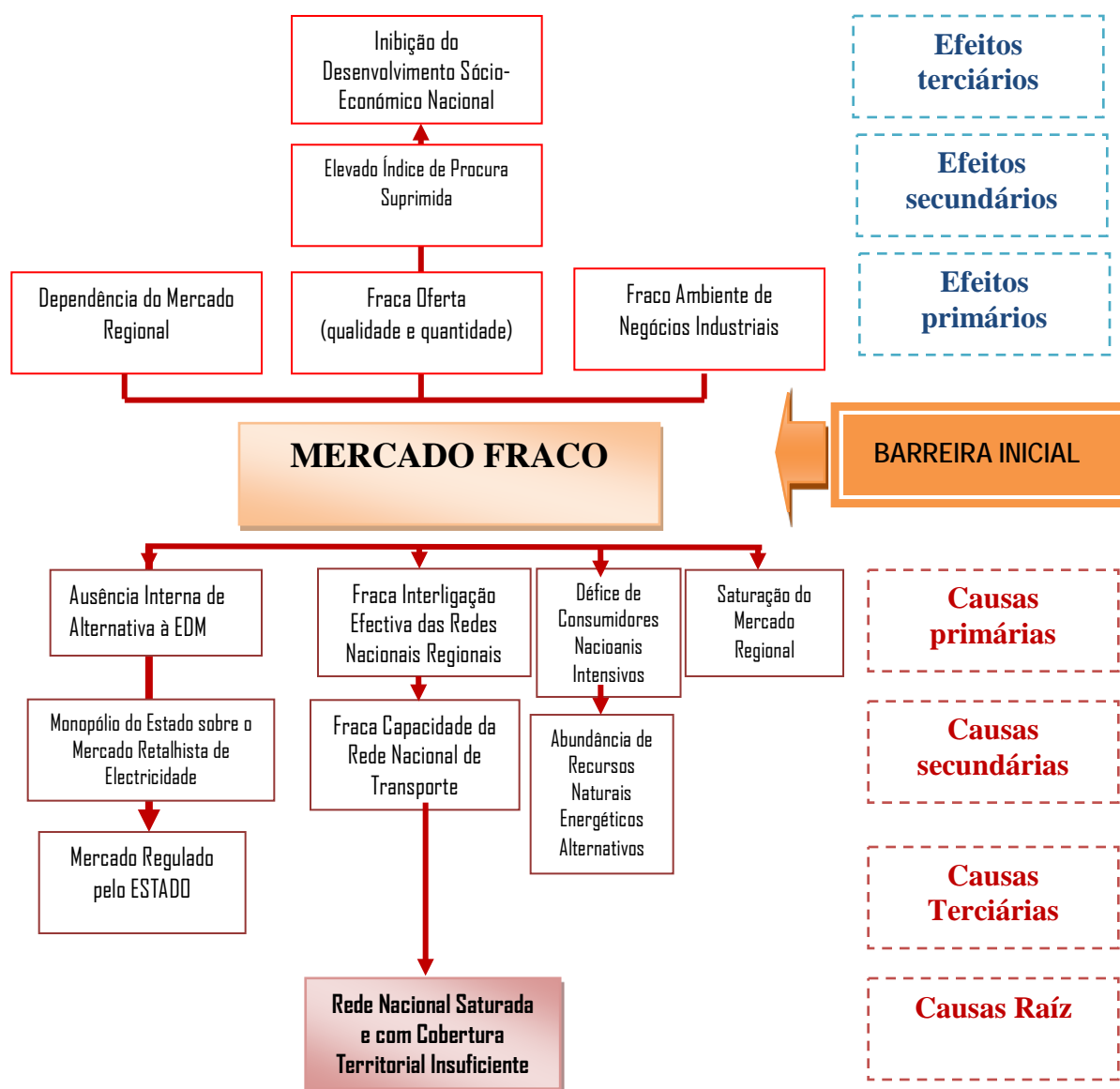
#### BARREIRAS DE NATUREZA ECONÓMICO-FINANCEIRA

Tecnologia: Hidroelectricidade



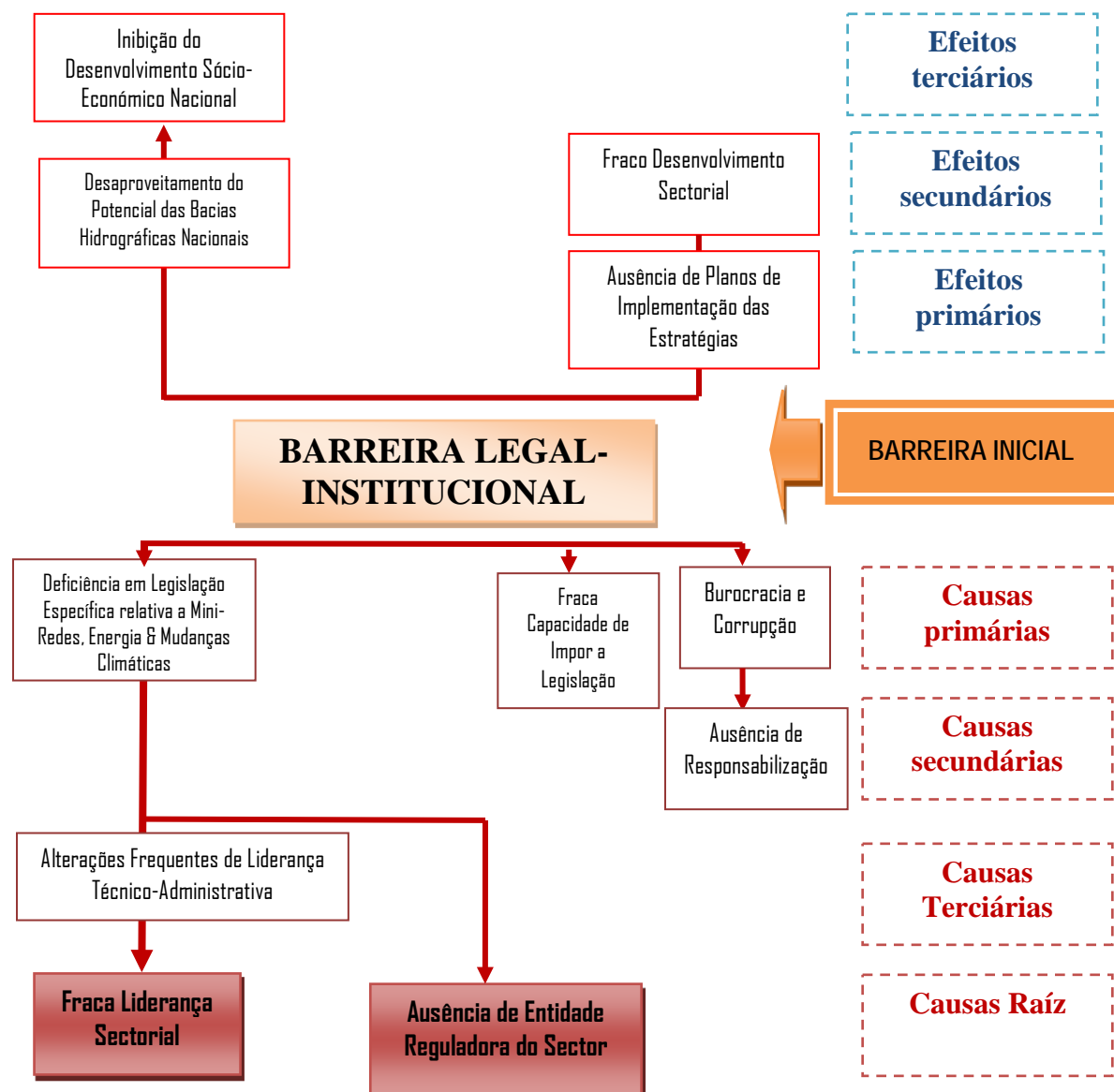
## Anexo I-C: Barreiras à Tecnologia de Hidroelectricidade (Árvores- Problema)

### República de Moçambique

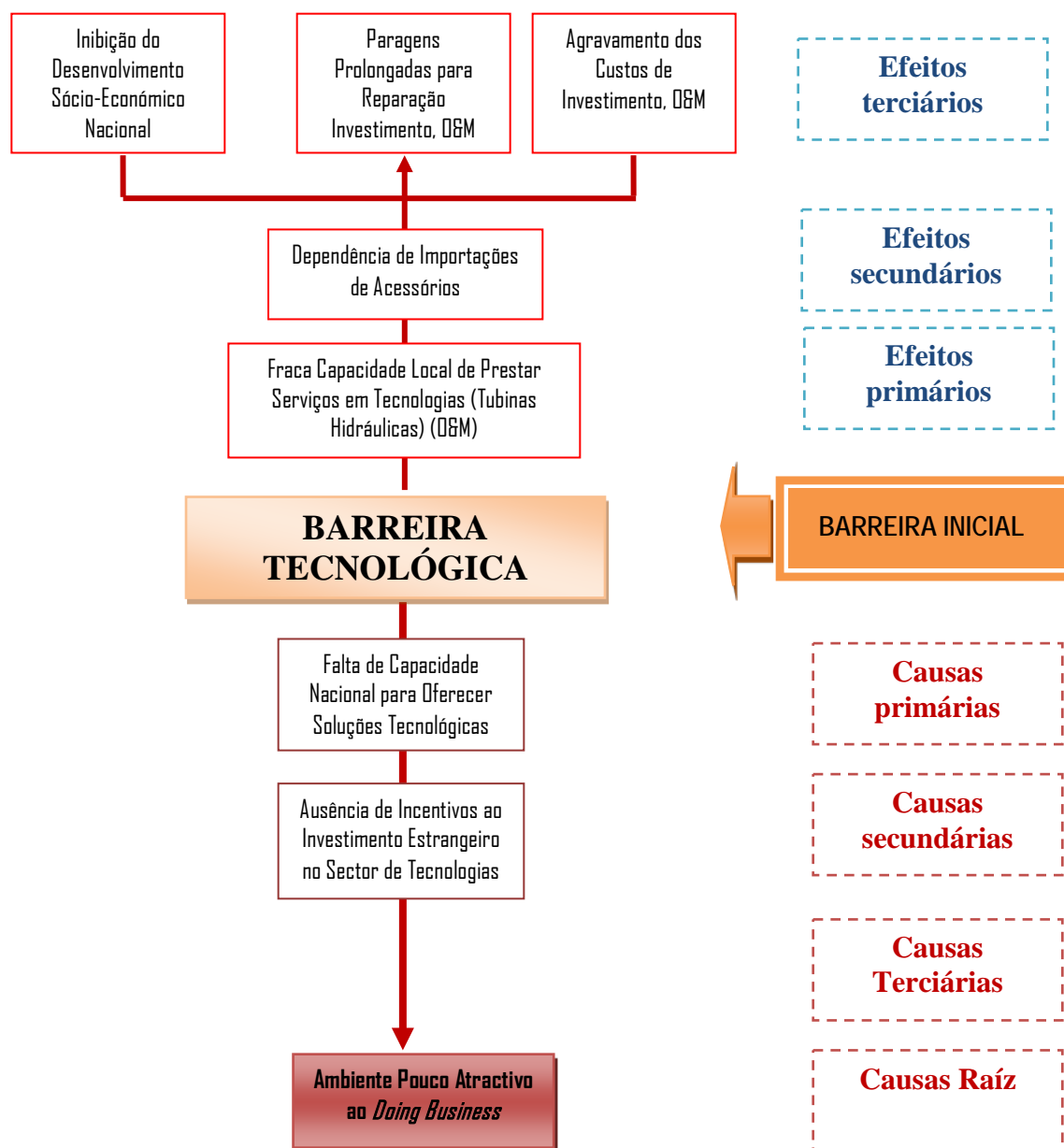


# Anexo I-C: Barreiras à Tecnologia de Hidroelectricidade (Árvores- Problema) República de Moçambique

## BARREIRAS DE NATUREZA NÃO ECONÓMICA NEM FINANCEIRA



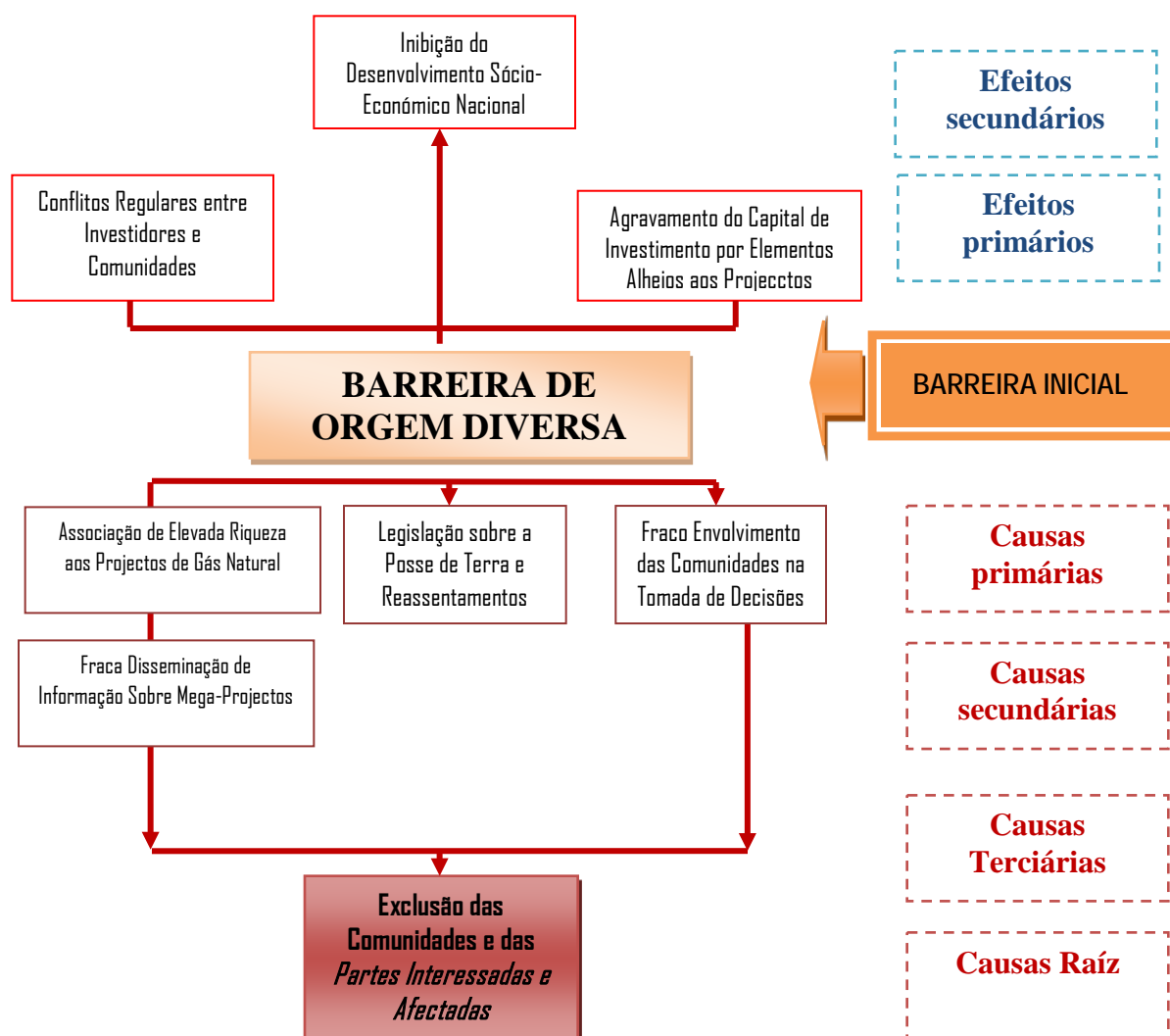
## Anexo I-C: Barreiras à Tecnologia de Hidroelectricidade (Árvores- Problema) República de Moçambique





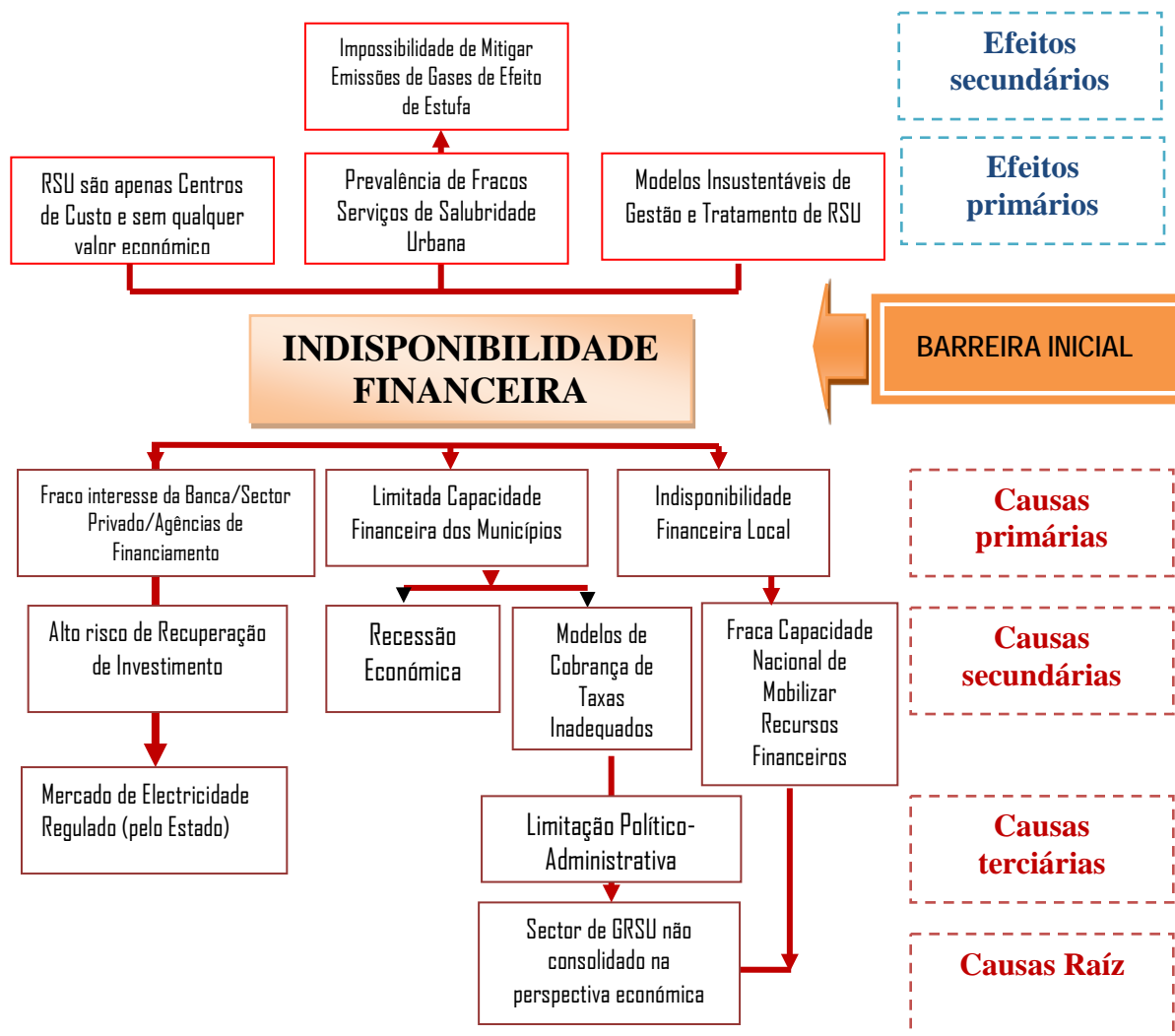
## Anexo I-C: Barreiras à Tecnologia de Hidroelectricidade (Árvores- Problema)

### República de Moçambique



**BARREIRAS DE NATUREZA ECONÓMICO-FINANCEIRA**

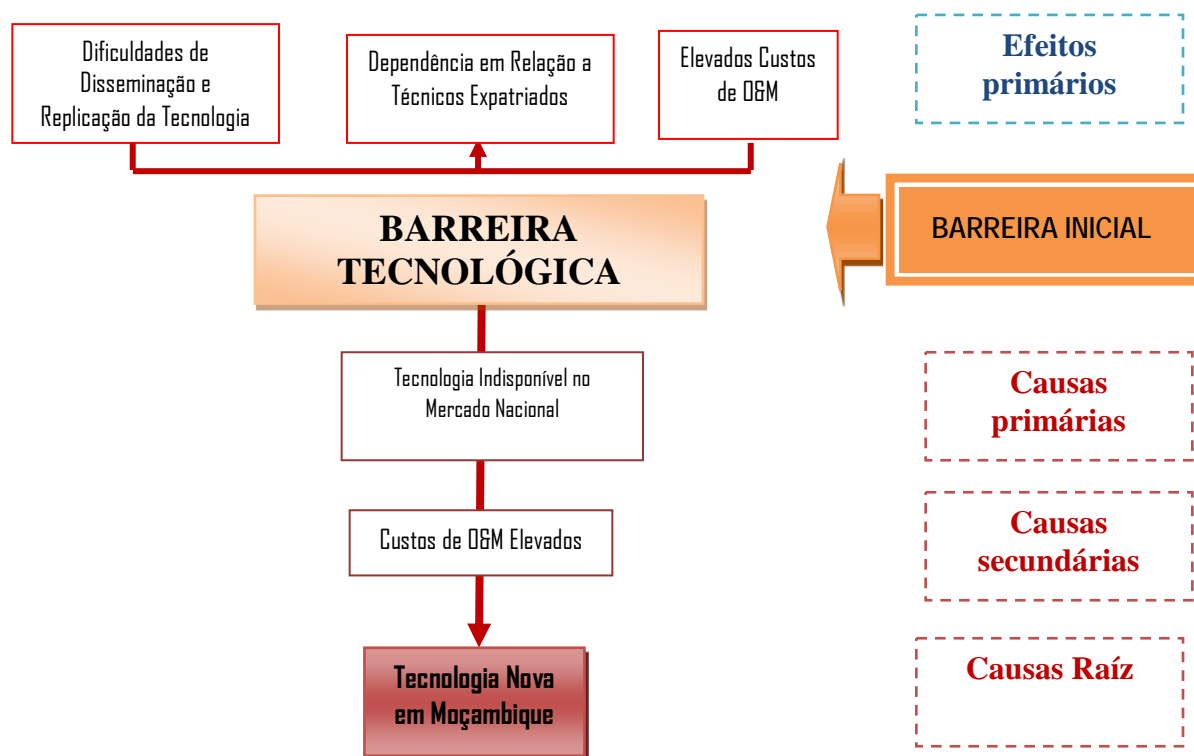
**Tecnologia: Aterro Sanitário com Geração de Gás com e sem Biorreactor**



Anexo II-A: Barreiras à Tecnologia de Aterro Sanitário com Produção de Gás  
(com e sem Biorreactor) (Árvores- Problema)

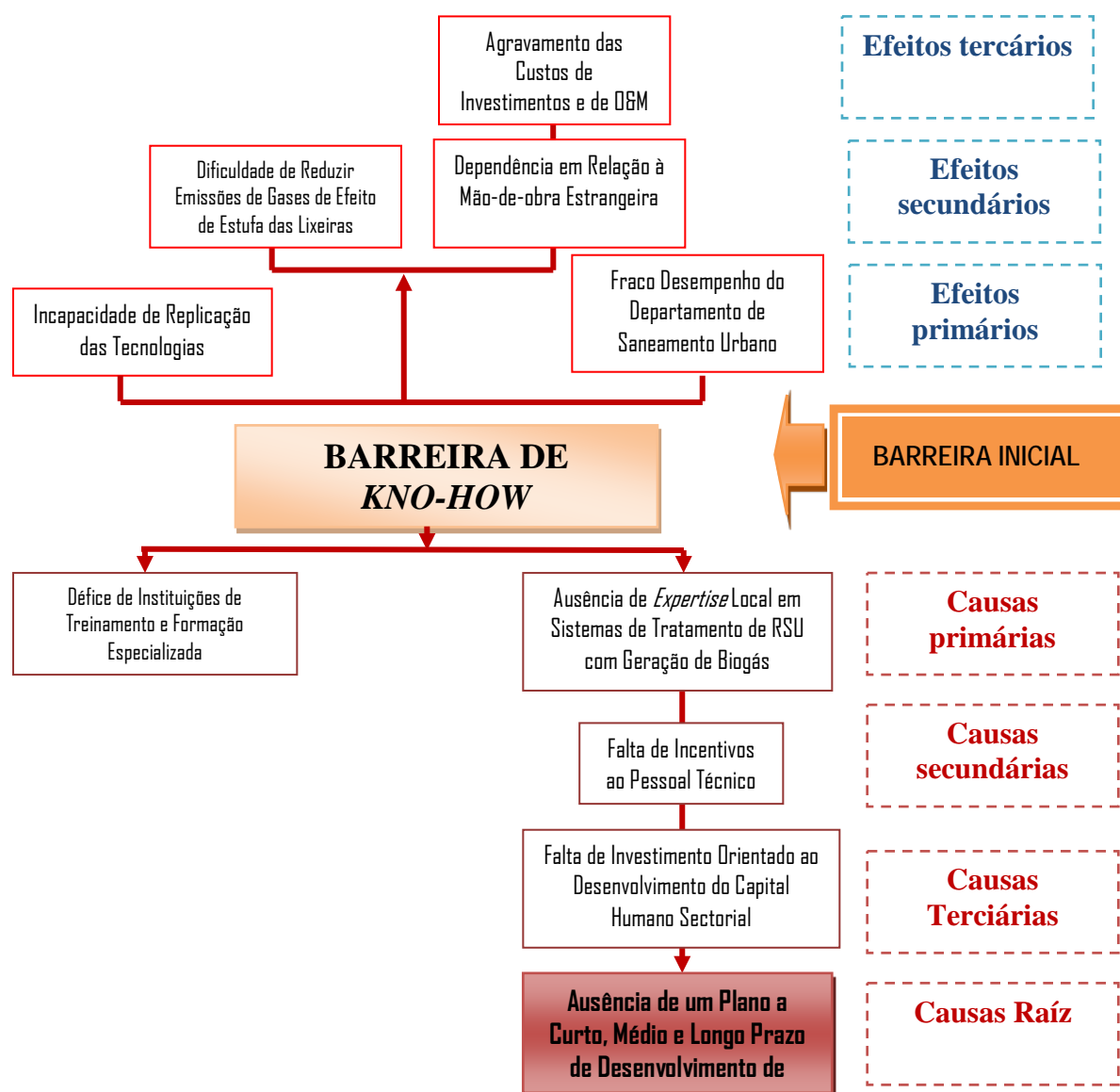
República de Moçambique

**BARREIRAS DE NATUREZA NÃO ECONÓMICA NEM FINANCEIRA**



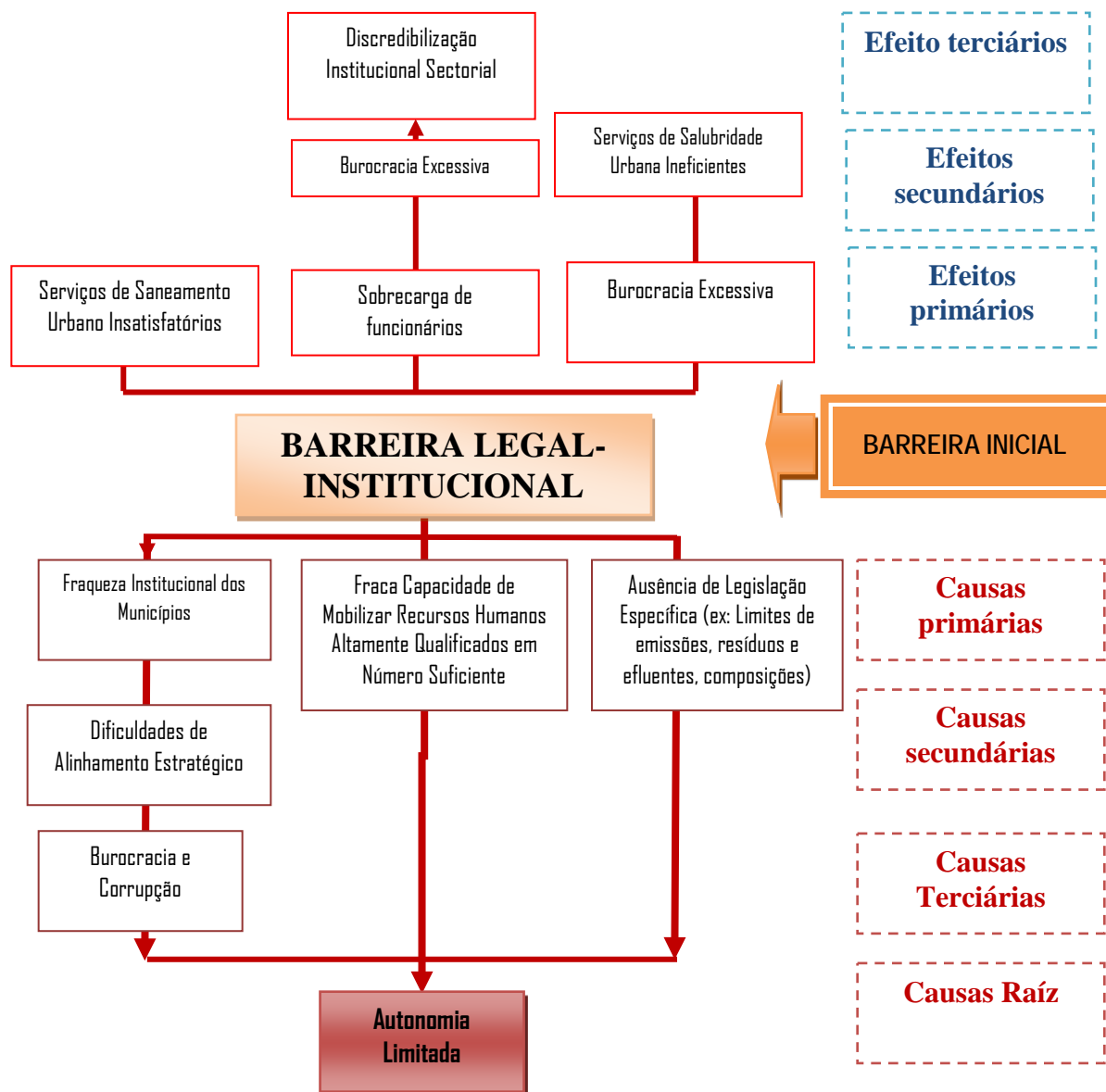
## Anexo II-A: Barreiras à Tecnologia de Aterro Sanitário com Produção de Gás (com e sem Biorreactor) (Árvores- Problema)

### República de Moçambique



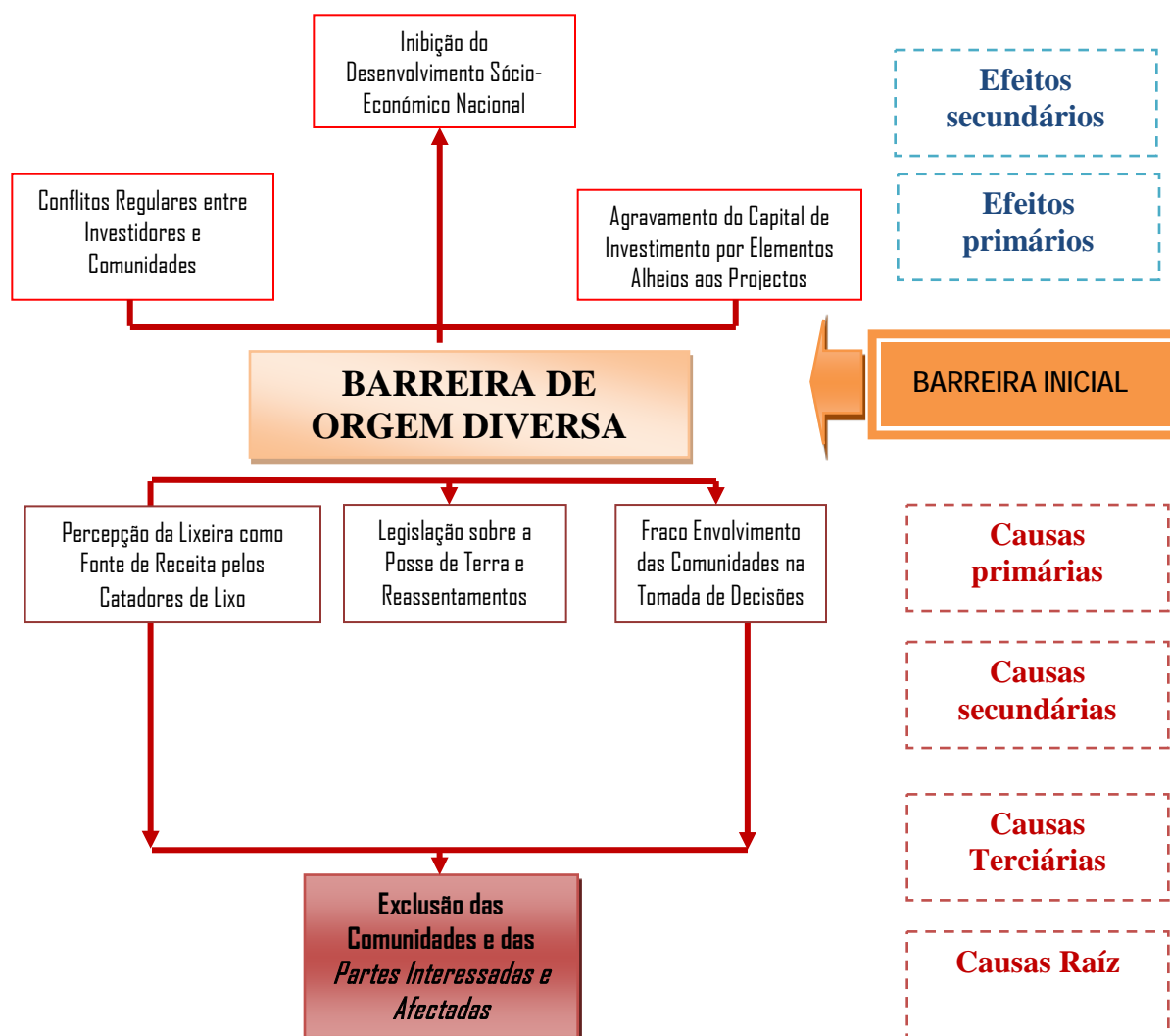
## Anexo II-A: Barreiras à Tecnologia de Aterro Sanitário com Produção de Gás (com e sem Biorreactor) (Árvores- Problema)

### República de Moçambique



Anexo II-A: Barreiras à Tecnologia de Aterro Sanitário com Produção de Gás  
(com e sem Biorreactor) (Árvores- Problema)

**República de Moçambique**

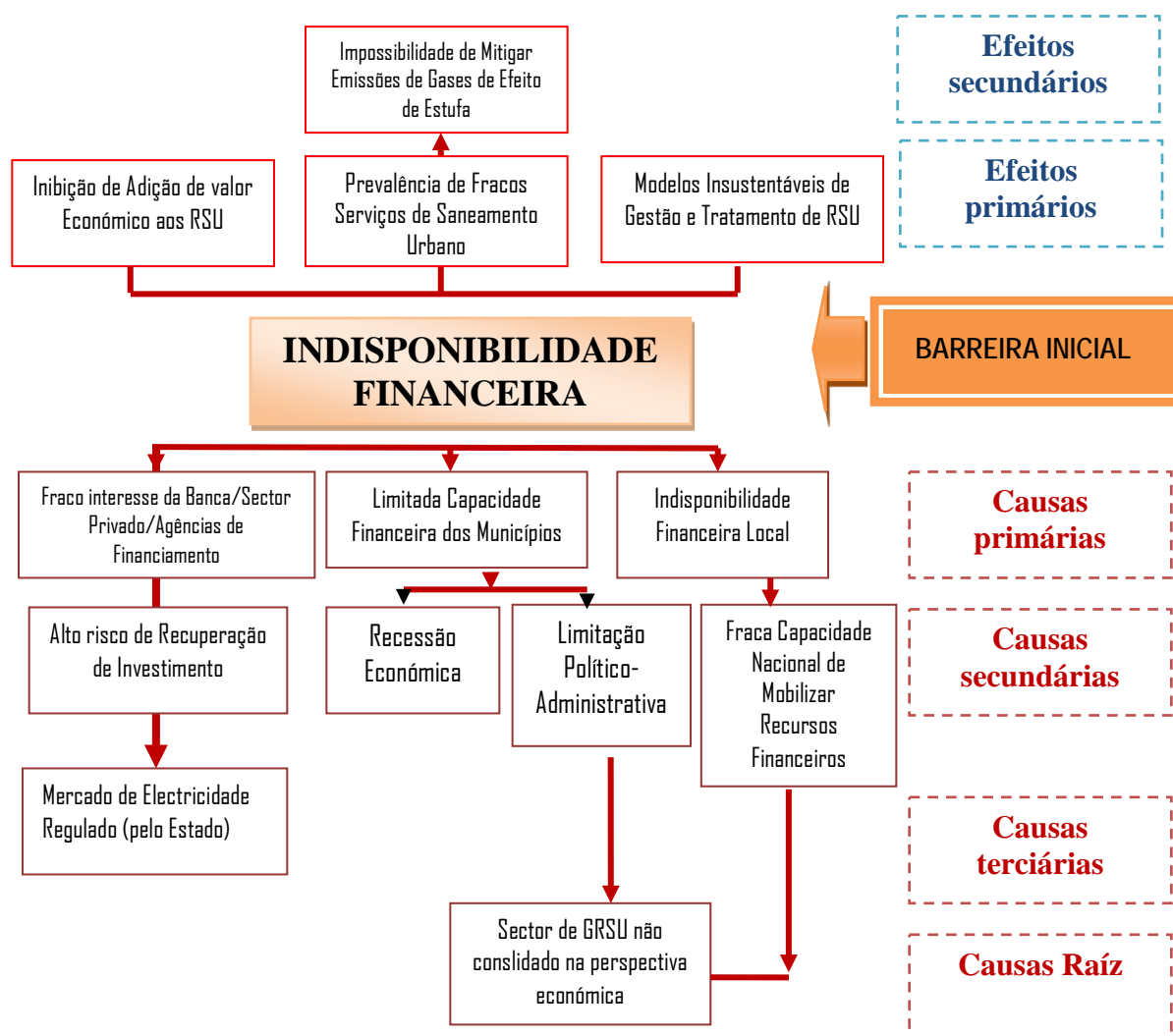


Anexo II-B: Barreiras à Tecnologia de Pirólise (Árvores- Problema)  
**República de Moçambique**

Anexo II-B: Barreiras à Tecnologia de Pirólise (Árvores- Problema)

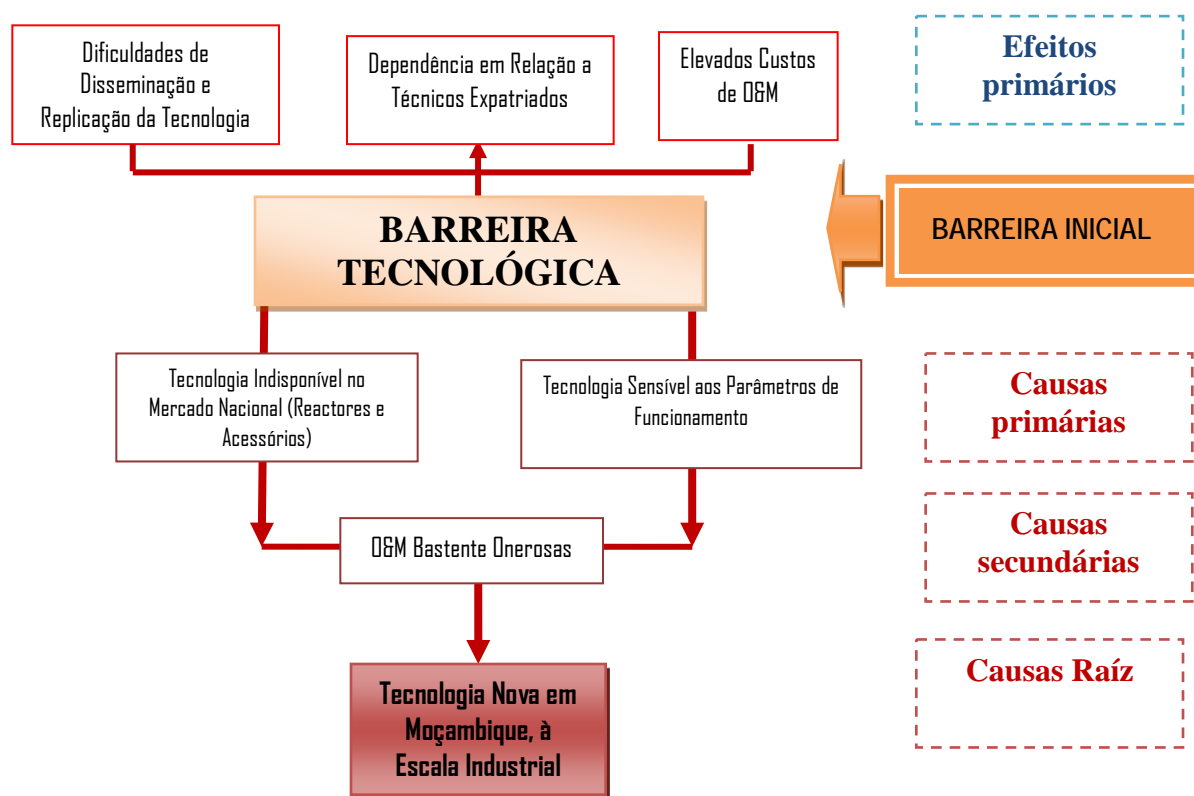
**BARREIRAS DE NATUREZA ECONÓMICO-FINANCEIRA**

Tecnologia: Pirólise



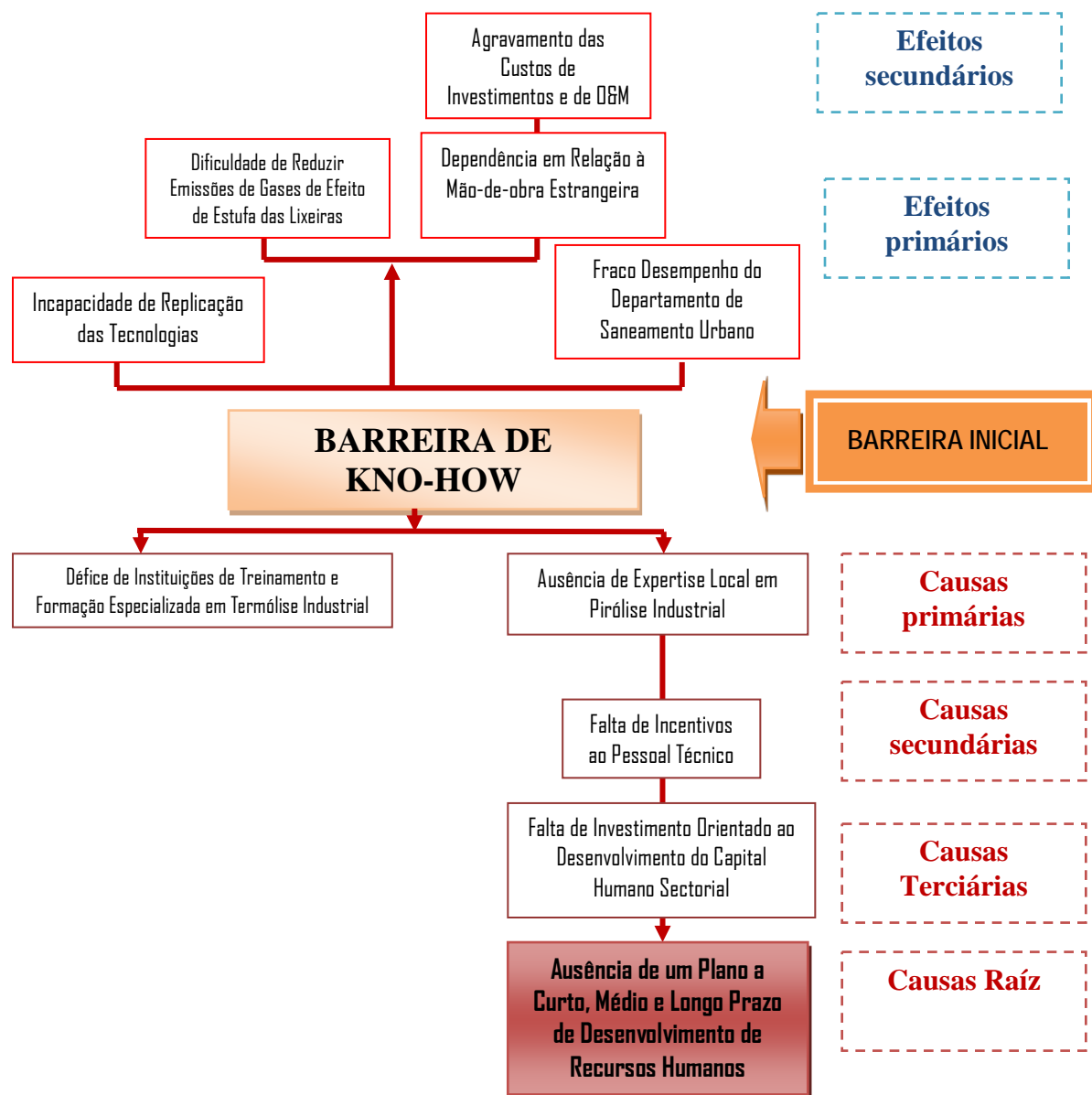


**BARREIRAS DE NATUREZA NÃO ECONÓMICA NEM FINANCEIRA**



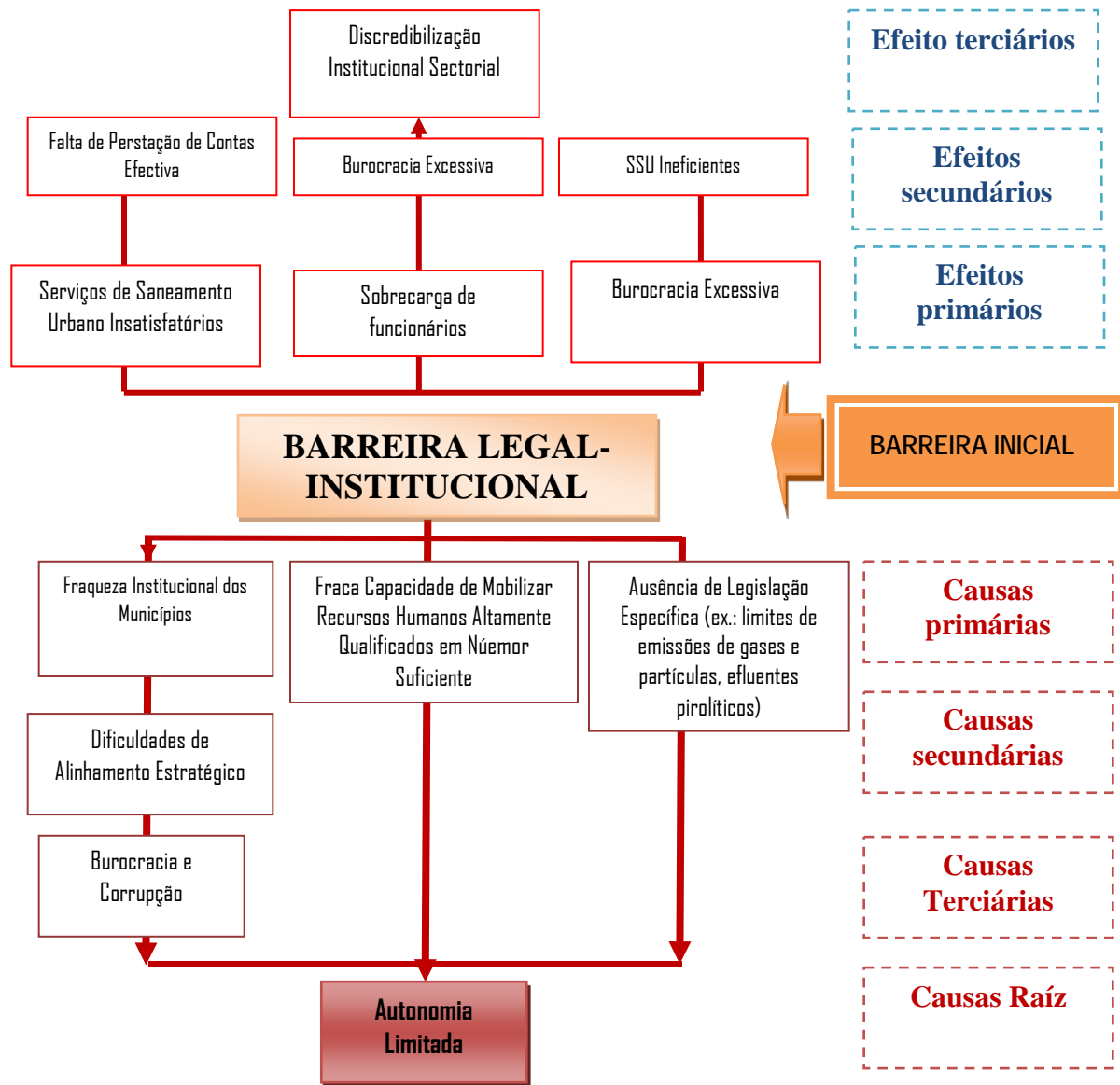
## Anexo II-B: Barreiras à Tecnologia de Pirólise (Árvores- Problema)

### República de Moçambique



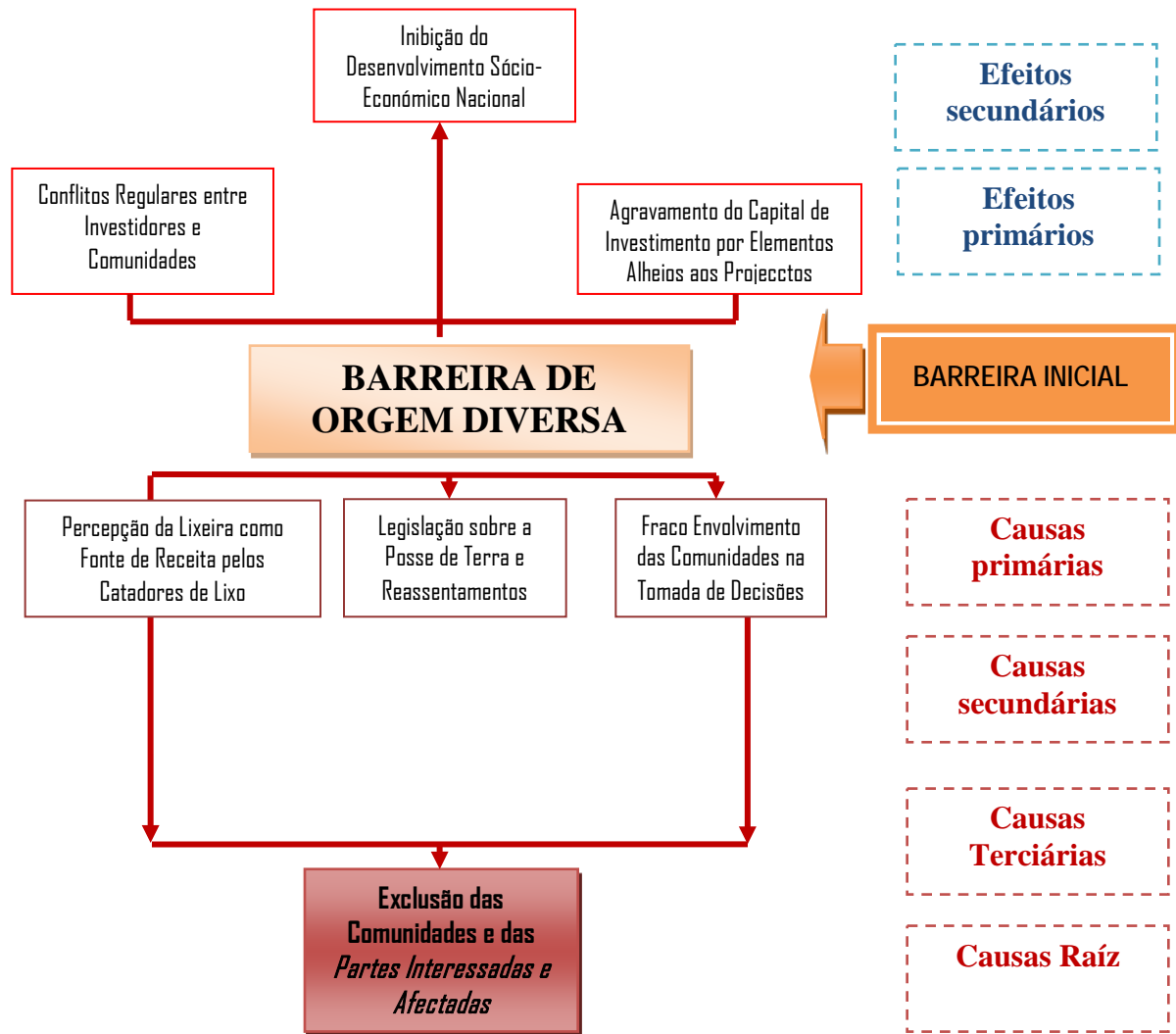
## Anexo II-B: Barreiras à Tecnologia de Pirólise (Árvores- Problema)

### República de Moçambique



## Anexo II-B: Barreiras à Tecnologia de Pirólise (Árvores- Problema)

### República de Moçambique



## Anexo III: Lista dos Representantes das Partes Interessadas e Respectivos Contactos

### República de Moçambique

## Anexo III: Lista dos Representantes das Partes Interessadas e Respectivos Contactos

**Tabela A.** Membros integrantes da Equipa Multi-sectorial (GIIMC)

Nome	Instituição	Área de Interesse	Contacto Telefónico
Belarmina Mirasse	EDM	Electricidade e Ambiente	+258 849553229
Carlino Ming Chey	FEUEM	Resíduos/Electricidade	+258 84768785
Daúde Carimo	MOPRH	Resíduos/Electricidade	+258 843040400
Mara Letice	MITADER-DPC	Resíduos/Electricidade	+258 823268470
Maria Francisco Ubisse	CARE-PNOSCNC	Resíduos/Electricidade	+258 844054294
Teresa Moreira	MIREME-DNPC	Electricidade	+258 825384362
Yolanda Mulhuini	GMDR-PNOSCNC	Electricidade/Resíduos	+258 844206652

**Tabela A 1.** Membros integrantes da Equipa do Ministério de Recursos Minerais e Energia (Geração de Electricidade)

Nome	Instituição	Área de Interesse	Contacto Telefónico
Anísio Pinto Manuel	DNE-MIREME	Estudos e Projectos	+258 848576118
António Chicachama	DNE-MIREME	Planeamento Energético	+258 840409362 +258 827350220
Estácio Chumbitico	DNE-MIREME	Estudos e Projectos	+258 845389997
Izalde José	DNE-MIREME	Planeamento Energético	+258 842821959 +258 824659472
Misério Banze	DNE-MIREME	Departamento de Gestão e Eficiência Energética	

**Tabela A 2.** Membros integrantes da Equipa dos Conselhos Municipais das Cidades de Maputo e da Matola

Nome	Instituição	Área de Interesse	Contacto Telefónico
Meriamo Stela	CMCMaputo	Dept Gestão de RS	+258845702196
Délcio Arlindo	CMCMaputo	Dept Gestão de RS	+258849448248
Anselmo Inguane	CMCMaputo	Dept Planificação e Monitoria	+258845125150
Florência Martins	CMCMaputo	Dept Planificação e Monitoria	+258844776318
Luís Bila	CMCMaputo	Dept Planificação e Monitoria	+258845108404

### Anexo III: Lista dos Representantes das Partes Interessadas e Respectivos Contactos

#### República de Moçambique

Sérgio Paulo Francisco Manhique	CMC Maputo	Gabinete de Estudos	+258846148423
Célia Beira	CMCMatola	DMRSUS-Matola	+258827592503
Betinho Armando Carboverde	CMCMatola	DMRSUS-Matola	

#### *Contribuições Particulares:*

Nome	Instituição	Área de Interesse	Contacto Telefónico
Marcelina Mataveia	DNE-MIREME	Directora Nacional-Adjunta	+258 824195400
Pascoal Bacela	DNE-MIREME	Director-Nacional	
Marco Morgado	Gigawatt		
João Mucavele	CMCMaputo	DMGRSUS-Director	+258 828766060
Augusto Sousa	MIREME	Vice-Ministro	