



REPÚBLICA DE MOÇAMBIQUE

RELATÓRIO

**PLANO DE ACÇÃO TECNOLÓGICA E
IDEIAS DE PROJECTO**

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

FEVEREIRO, 2018



Relatório III

AVALIAÇÃO DAS NECESSIDADES TECNOLÓGICAS

PLANO DE ACÇÃO TECNOLÓGICA E IDEIAS DE PROJECTO

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

FEVEREIRO, 2018

AVISO LEGAL

Esta publicação é resultado do Projecto de Avaliação das Necessidades Tecnológicas, financiado pelo Global Environment Facility (GEF) e implementado pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (UNEP) e a parceria UNEP DTU (UDP) em colaboração com o Regional Centre Energy Research Centre, da Universidade da Cidade do Cabo. Os pontos de vista expressos nesta publicação são da responsabilidade dos autores e não reflectem necessariamente os da parceria UNEP DTU, nem da UNEP. Lamentamos pelos prováveis erros e omissões eventualmente cometidos nest relatório, sem intenção. Esta publicação pode ser reproduzida na íntegra ou parcialmente ou de qualquer sem nenhuma autorização especial da entidade que detém os direitos autorais outra forma para propósitos educacionais ou serviços não-lucrativos, desde que a fonte seja devidamente referida. Não se poderá usar esta publicação para fins de revenda ou qualquer outro interesse comercial sem que tal tenha sido precedido de uma autorização formal e escrita da parceria UNEP DTU.

Sumário Executivo

O Plano de Acção Tecnológica (PAT) é a terceira componente do Avaliação das Necessidades Tecnológicas (ANT) no âmbito dos Acordos de Paris e apresenta, de forma detalhada, as principais acções e actividades bem como as ideias de projectos tecnológicos eleitos de forma prioritária para viabilizar a transferência de tecnologias amigas do ambiente para Moçambique nos sectores de geração de electricidade e de gestão e tratamento de resíduos sólidos urbanos.

Dada a sua natureza bi-sectorial, este relatório é apresentado em duas partes, a primeira dedicada às tecnologias de geração de electricidade, nomeadamente a geração fotovoltaica (150MW), em ciclo combinado a gás natural (650MW) e em barragem hidroeléctrica (600MW); a segunda parte, apresenta acções e uma série de actividades relacionadas com a gestão e tratamento de resíduos sólidos urbanos, tendo como tecnologias eleitas, um aterro sanitário com geração de biogás (para Nampula) com capacidade para 500 ton/dia de RSU, outro aterro sanitário-biorreactor para a área Metropolitana de Maputo (Maputo, Matola e Boane), com uma capacidade de 1500 ton/dia e, oito unidades de tratamento pirolítico de RSU, para 8 Cidades Municipais Moçambicanas (Xai-xai, Inhambane, Chimoio, Tete, Quelimane, Nacala, Pemba e Lichinga), com capacidade que devem variar em função do índice de geração de RSU de cada um dos 8 centros urbanos acima identificados, podendo variar entre 70 e 540 ton/dia.

A principal barreira para avançar com estes projectos no presente em Moçambique, está relacionada com a fraca capacidade do Estado em investir bem como com a legislação em vigor, que se apresenta desactualizada ou incompleta. Tendo em conta este facto, é proposto em dois casos, um de geração de hidroelectricidade e outro de aterro sanitário) que sejam aproveitadas ideias de projecto já existentes e que já deram passos significativos na direcção da sua implementação. Estes são os casos do Projecto da Barragem de Lupata (600MW) e da Lixeira (com aterro sanitário) de Matlemele (1400 ton/dia). Em relação à legislação, são propostas revisões e actualizações do quadro legal vigente de modo a incluir, entre outras, novo sistema de tarifas (mais ajustado à realidade),

implementação de zonas francas energéticas, desregulamentação do negócio de electricidade e capacitação institucional.

As principais ideias de projecto estão profundamente direccionadas a viabilizar a implementação da principal ideia de projecto, o projecto tecnológico. Assim, foram arroladas as actividades que de per si, permitiriam a transferência da tecnologia, tendo sido passadas para segundo plano, as actividades que podem ocorrer em simultâneo para criar sustentabilidade da transferência e disseminação tecnológica, que ficam inscritas no Plano de Acção Tecnológica para uma implementação progressiva, sobretudo, baseada nas condições básicas iniciais que forem sendo criadas. Estas condições incluem as parcerias com o sector privado, a formação ou contratação de pessoal qualificado e devidamente especializado, a criação e o estabelecimento de legislação ou quadro regulamentar apropriado, entre outras actividades.

Os custos dos Planos de Acção Tecnológica são avaliados em cerca de USD 12.000.000.000, para a geração de electricidade e cerca de USD 1.000.000.000 para a gestão e o tratamento de resíduos sólidos urbanos. Entre as fontes de financiamento estão incluídos o Orçamento do Estado Moçambicano, as parcerias estratégicas do Governo de Moçambique ou de instituições implementadoras do PAT além de outras fontes que se sugere sejam identificadas e mobilizadas para sustentar o PAT. Dada a natureza mitigadora deste Plano de Acção Tecnológica, é de considerar também a inclusão dos Fundos do Clima para o financiamento de actividades exclusivamente de mitigação dos gases de efeito de estufa.

Índice de Conteúdos

Capítulo 1. Plano de Acção Tecnológica e Ideias de Projecto para a Geração de Electricidade.....	11
1.1 Plano de Acção Tecnológica para o Sector de Geração de Electricidade	11
1.1.1 BREVE RESENHA SOBRE O SECTOR DE ELECTRICIDADE EM MOÇAMBIQUE	11
1.1.2 PLANO DE ACÇÃO TECNOLÓGICA PARA CENTRAIS FOTOVOLTÁICAS DE ESCALA REGULAR..	17
1.1.2.1 Introdução.....	17
1.1.2.2 Ambição	19
1.1.2.3 Plano de Acções e Actividades Seleccionadas para a Central Fotovoltáica Regular.....	19
1.1.2.4 Parceiros e Calendarização da Implementação do Plano de Acção Tecnológica	27
1.1.2.5 Necessidades de Recursos para a Implementação das Acções e Respectivas Actividades	31
1.1.2.6 Plano de Gestão	33
1.1.2.7 Perspectiva do Plano de Acção Tecnológica	35
1.1.3 PLANO DE ACÇÃO TECNOLÓGICA PARA A TECNOLOGIA DE CICLO COMBINADO A GÁS NATURAL41	
1.1.3.1 Introdução.....	41
1.1.3.2 Ambição	43
1.1.3.3 Acções e Actividades Seleccionadas	44
1.1.3.4. Parceiros e Calendarização da Implementação do Plano de Acção Tecnológica	50
1.1.3.5 Necessidades de Recursos para a Implementação do Plano de Acções e Respectivas Actividades.....	53
1.1.3.6 Plano de Gestão	55
1.1.3.7 Perspectiva do Plano de Acção Tecnológica	57
1.1.4 PLANO DE ACÇÃO TECNOLÓGICA PARA A TECNOLOGIA DE TURBINAS HIDROELÉCTRICAS REGULARES	62
1.1.4.1 Introdução.....	62
1.1.4.2 Ambição	63
1.1.4.3 Plano de Acções e Actividades Seleccionadas para a Central Hidroeléctrica de Escala Regular	64
1.1.4.4 Parceiros e Calendarização da Implementação do Plano de Acção Tecnológica.....	70
1.1.4.5 Necessidades de Recursos para a Implementação das Acções e Respectivas Actividades	72
1.1.4.6 Plano de Gestão	75
1.1.4.7 Plano de Acção Tecnológica.....	76
1.2 Ideias de Projecto do Sector de Electricidade	79

1.2.1	SUMÁRIO DAS IDEIAS DE PROJECTO DO SECTOR DE GERAÇÃO DE ELECTRICIDADE.....	79
1.2.2	IDEIAS DE PROJECTOS ESPECÍFICOS	79
1.2.2.1	Projecto De Geração Fotovoltáica Regular	79
1.2.2.2	Geração De Electricidade A Partir De Centrais Térmicas De Ciclo Combinado A Gás Natural 84	
1.2.2.3	Geração Hidroeléctrica	89
Capítulo 2: PLANO DE ACÇÃO TECNOLÓGICA E IDEIAS DE PROJECTO PARA A GESTÃO E TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS.....		93
2.1	Plano de Acção Tecnológica para a Gestão e Tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos	93
1.2.3	BREVE RESENHA DO SECTOR DE GESTÃO E TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS EM MOÇAMBIQUE.....	95
	Legislação em vigor relativa ao Sector de Resíduos Sólidos Urbanos	96
1.2.4	ATERRO SANITÁRIO COM PRODUÇÃO DE BIOGÁS	97
2.1.2.1	Introdução.....	97
2.1.2.2	Ambição	100
2.1.2.3	Acções e Actividades seleccionadas para inclusão no PAT de Aterro Sanitário de Produção de Biogás100	
2.1.2.4	Parceiros e Calendarização das Acções e das Actividades.....	105
2.1.2.5	Necessidades de Recursos para a Implementação das Acções e Respectivas Actividades 108	
2.1.2.6	Plano de Gestão	110
2.1.2.7	Plano de Acção Tecnológica-Aterro Sanitário de geração de biogás.....	113
1.2.5	PLANO DE ACÇÕES E ACTIVIDADES SELECCIONADAS PARA O ATERRO SANITÁRIO BIORREACTOR	117
2.1.3.1	Introdução.....	117
2.1.3.2	Ambição	118
2.1.3.3	Plano de Acções e Actividades Seleccionadas para a Tecnologia de Aterro Sanitário Biorreactor	118
2.1.3.4	Parceiros e Calendarização da Implementação do Plano de Acção Tecnológica	123
2.1.3.5	Necessidades de Recursos para a Implementação do PAT.....	126
2.1.3.7	Plano de Acção Tecnológica para o Aterro Sanitário Biorreactor.....	130
1.2.6	PLANO DE ACÇÃO TECNOLÓGICA PARA A TECNOLOGIA DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS POR PIRÓLISE	133

2.1.4.1	Introdução.....	133
2.1.4.2	Ambição	135
2.1.4.3	Acções e Actividades Seleccionadas para Inclusão no PAT-Pirólise	135
2.1.4.4.	Parceiros e Calendarização da Implementação do Plano de Acção Tecnológica	141
2.1.4.5.	Recursos Necessários para a Implementação das Acções e Respectivas Actividades.....	144
2.1.4.6	Plano de Gestão	147
2.1.4.7	Plano de Acção Tecnológica para o Tratamento por Pírolise dos RSU	149
2.2.	Ideias de Projecto do Sector de Gestão e Tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos.....	153
2.2.1	SUMÁRIO DAS IDEIAS DE PROJECTO.....	153
2.2.2	IDEIAS DE PROJECTO ESPECÍFICAS	154
2.2.2.1	Aterro Sanitário de Produção de Biogás.....	154
2.2.2.2	Aterro Sanitário Biorreactor de Produção de Biogás.....	158
2.2.2.2	Pirólise de Resíduos Sólidos Urbanos	163
Capítulo 3.	Referências Bibliográficas.....	169

INDICE DE TABELAS

Table 1.	Quadro Legal em vigor para o Sector de Geração de Electricidade em Moçambique	14
Table 2.	Ambição para o Sector de Geração de Electricidade	17
Table 3	Centrais Fotovoltáicas existentes em Moçambique sob alçada do FUNAE (FUNAE, 2017)	18
Table 4.	Barreiras à implementação da tecnologia solar fotovoltaica e respectivas medidas	19
Table 5.	Calendário de Implementação das Actividades do Plano de Acção Tecnológica-Geração Fotovoltáica	30
Table 6	Acções e Actividades propostas para a viabilização da Centrais Fotovoltáicas de escala Regular.....	36
Table 7.	Barreiras e Respectivas Medidas para a viabilização da Tecnologia de Ciclo Combinado a Gás Natural.....	44
Table 8.	Custos Estimados para o Plano de Acção Tecnológica de Centrais de Ciclo Combinado a Gás Natural.....	53
Table 9.	Acções e Actividades inerentes à viabilização da transferência de tecnologia de Ciclo Combinado a gás natural para a geração de electricidade	57
Table 10.	Sumário das Principais Barreiras e Respectivas Medidas para a Geração Hidroeléctrica.....	64
Table 11.	Calendário do Plano de Acção e Actividades para o Projecto de Hidroelectricidade	72
Table 12.	Estimativas de Custos para as Acções e Actividades do PAT-Centrais Hidroeléctricas	73
Table 13.	Ideias de Projecto para a Central Fotovoltáica Regular	81
Table 14.	Custos de Investimento para uma Central Regular baseada em Painéis Fotovoltáicos (150MW)....	83

Table 15. Ideias de Projecto NGCC	86
Table 16. Custos de Investimento para uma Central de Ciclo Combinado (650MW)	89
Table 17. Custos Estimados das Ideias de Projecto	91
Table 18. Custos de Investimento para uma Central Hidroelétrica (600MW)	92
Table 19. Legislação relacionada com a Gestão e Tratamento de RSU	97
Table 20. Barreiras e Respectivas Medidas para a Difusão do Aterro Sanitário.....	100
Table 21. Calendarização das Acções e Actividades do PAT de Aterro Sanitário de produção de biogás.....	107
Table 22. Custos inerentes à implementação do PAT de aterro sanitário de geração de biogás	109
Table 23. Plano de Acção Tecnológica-Aterro Sanitário de Produção de Biogás.....	113
Table 24. Barreiras e Medidas propostas para viabilizar a transferencia da tecnologia de aterro sanitário com biorreactor	118
Table 25. Calendário das Acções e Actividades do PAT-Aterro Biorreactor	125
Table 26. Custos Estimados para a Implementação do PAT-Aterro Sanitário Biorreactor (ASB).....	127
Table 27. Plano de Acção Tecnológica –Aterro Sanitário Biorreactor.....	130
Table 28. Calendarização do PAT-Pirólise.....	143
Table 29. Estimativa de Custos para a Implementação das Acções e Actividades Inscritas no PAT-Pirólise.....	145
Table 30. Plano de Acção Tecnológica para a Pirólise de Resíduos Solidos Urbanos	149
Table 31. Ideias de Projecto para o Aterro Sanitário de Produção de Biogás.....	156
Table 32. Ideias de Projecto para o Aterro Sanitário Biorreactorde Produção de Biogás (Zona Metropolitana de Maputo).....	160
Table 33. Ideias de Projecto para a Pirólise de RSU	165

Símbolos e Acrónimos

Abreviatura	Descrição
ABQH	Análise das Barreira e (definição do) Quadro Habilitador
AM	Assembleia Municipal
ANMM	Associação Nacional dos Municípios de Moçambique
ANT	Avaliação das Necessidade Tecnológicas
AR	Assembleia da República
ASB	Aterro Sanitário Biorreactot
CN	Comunicação Nacional à CQNUMC
CNID	Contribuição Nacional Intencionalmente Determinada (INDC)
CQNUMC	Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas
DTU	Denmark Tecnical University

EDM	Electricidade de Moçambique
ETAR	Estação de Tratamento de Águas Residuais
GdM	Governo de Moçambique
FC	Fundos de Cooperação
GEE	Gases de Efeito de Estufa
GIIMC	Grupo Inter-Institucional para as Mudanças Climáticas
GNV	Gás Natural Veicular
HCB	Hidroeléctrica de Cahora-Bassa
HLSA	Hidroeléctrica de Lupata, Sociedade Anónima
IES	Instituições de Ensino Superior
IETP	Instituições de Ensino Técnico-Profissional
MAEFP	Ministério da Administração Estatal e Função Pública
MNEC	Ministério dos Negócios Estrangeiros e Cooperação
MdE	Memorandum de Entendimento
MIREM	Ministério dos Recursos Minerais (extinto em Fev 2015)
MIREME	Ministério dos Recursos Minerais e Energia (desde Fev 2015)
MITADER	Ministério da Terra, Ambiente e Desenvolvimento Rural (desde Fev 2015)
MiTESS	Ministério de Trabalho, Emprego e Segurança Social
IGCC	Integrated Gasification Combined Cycle
MCTESTP	Ministério da Ciência, Tecnologia, Ensino Superior e Técnico-Profissional
MC	Mudanças Climáticas
MCDA	Análise Multicritérios
MJACR	Ministério da Justiça, Assuntos Constitucionais e Religiosos
MWel	Megawatt de electricidade
NGCC	Natural Gas Combined Cycle
OAM	Ordem dos Advogados de Moçambique
OM	Orçamento Municipal
PAT	Plano de Acção Tecnológica
PEC	Parceiros de Cooperação Estartégica

PPP	Parceria Público-Privada
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
SCN	Segunda Comunicação Nacional
UDP	Parceria UNEP-DTU
UNEP	United Nations Environmental Programme
USD	Dólar Norte-Americano
UTIP	Unidade Técnica de Implementação de Projectos Hidroeléctricos

Capítulo 1. Plano de Acção Tecnológica e Ideias de Projecto para a Geração de Electricidade

1.1 Plano de Acção Tecnológica para o Sector de Geração de Electricidade

A importância do Sector de Electricidade em Moçambique pode ser interpretada com base, não apenas, dos planos e políticas de desenvolvimento nacional, face ao cenário prevalecente, como também com base nas premissas de desenvolvimento sustentável local, nacional e global. De facto, a expansão da capacidade de oferta de electricidade, está alinhada com o objectivo de desenvolvimento sustentável número 7 (ODS#7: oferta de energia limpa e acessível). Por seu turno, a garantia deste objectivo tem impacto directo em todos os outros objectivos de desenvolvimento sustentável, com particular destaque na eliminação da pobreza (absoluta), como preconiza o ODS#1, a sustentabilidade das comunidades e das cidades, conforme define o ODS#11, o consumo e a produção sustentáveis (aplicados à energia, determinando a conservação e eficiência energética), defendidos pelo ODS#12, assim como a proactividade climática (ODS#13), através de actos mitigativos dos gases de efeito de estufa.

O presente Plano de acção Tecnológica pretende identificar e orçamentar as acções e actividades que podem permitir que Moçambique beneficie de um processo de transferência de tecnologias no âmbito da *Poznan Strategic Programme on Technology Transfer* que lhe permitam cumprir com as ODS indicadas acima e, participar na iniciativa global de mitigação dos efeitos das mudanças climáticas.

1.1.1 BREVE RESENHA SOBRE O SECTOR DE ELECTRICIDADE EM MOÇAMBIQUE

Com um potencial nacional de cerca de 12.000 MW em recursos energéticos que inclui hidroelectricidade, cerca de 300 TCF *onshore* e *offshore* de gás natural e cerca de 20 triliões de toneladas de carvão mineral (somente em Búzi, Pande e Temane, as reservas confirmadas superam 3,5 TCF) além de cerca de 30 milhões de hectares de terra arável intacta, um elevado potencial em biomassa e bioenergia, grande propensão a energias oceânicas, eólica e solar ainda mal avaliado (USAID, 2015), Moçambique é um dos maiores produtores e exportadores de electricidade na África SubSahariana (exportando cerca de 60% da electricidade que produz) e encontra-se estrategicamente posicionado, sob o ponto de vista geográfico e da sua infra-estrutura actual de transmissão de electricidade, que lhe permitiria preencher o défice de oferta doméstica em electricidade e ainda, através da sua participação na *Southern Africa Power Pool* (SAPP), garantir uma oferta adicional à procura doméstica na África do Sul, Zimbábue, Botsuana, Malawi e Namíbia.

Moçambique conta actualmente com uma capacidade de produção de electricidade de cerca de 2.300 megawatts, sendo a Hidroeléctrica de Cahora Bassa (HCB) o empreendimento que mais energia produz no país (2.075MW). Grande parte da produção da HCB (cerca de 75%) é destinada à exportação, designadamente para o Zimbábue e para a África do Sul, país que, através da Eskom,

mantém um acordo com a HCB para a compra anual de 1100 megawatts, válido até 2029 (Fullbright, 2015).

O pico da procura nacional era de 530 MW (excluindo a indústria de fundição de alumínio, *MOZAL*) com um consumo de electricidade de cerca de 3TWh/ano. O crescimento no consumo de electricidade tem sido assinalável nos últimos anos, com uma taxa de 6-8% na última década, cobrindo o fornecimento aos sectores doméstico, comercial e industrial ligados à rede de distribuição da Electricidade de Moçambique (EDM), de acordo com o estudo da USAID, 2015.

Cerca de 136 MW (dos quais 61 MW são de hidroelectricidade e 75 MW são gerados a partir de diesel e gás natural) são fornecidos 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), com uma capacidade instalada de 2.075 GW. O número de consumidores tem estado a crescer em mais de 10% anualmente, desde o ano 2000, tendo atingido 850.000 em 2010[USAID, 2015].

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 de máxima anual de 8.300 GWh de energia eléctrica. Para responder em tempo real à procura nacional de electricidade, é imperioso encontrar 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 bem como a adaptação da antiga Central Térmica da SONEFE que passará a ser uma Central a Gás Natural (ICF, 2012).

O Sector de produção de energia eléctrica em Moçambique foi, durante décadas, tradicional e fortemente baseado na hidroelectricidade, conforme referido anteriormente. Com um factor de emissão de 0,44503 g/kWh (Brander et al, 2011). Moçambique sempre perfilou como um dos países que usa electricidade limpa, até há bem pouco tempo. Porém, com as recentes descobertas de enormes reservas de gás, carvão e até algum petróleo, este sector tende a expandir-se na direcção de uma utilização local destes recursos para, entre outros, gerar electricidade.

Assim, as fontes predominantemente usadas em Moçambique para a produção de electricidade são: Gás natural, Carvão, Energia solar (fotovoltaica) e Hidroenergia. Esta última, tem sido principal fonte de geração de electricidade para a rede nacional e para a exportação, a partir de barragens hidroeléctricas. A biomassa, ainda que domine a matriz energética nacional, ela é a principal fonte de energia térmica doméstica, usada também na indústria de panificação, hoteleira (fora das grandes cidades) e em centros militares, prisionais, escolares e hospitalares.

As energias eólica, geotérmica, das marés e das ondas, ainda não têm expressão na matriz nacional de geração de electricidade em Moçambique.

As tecnologias em uso incluem, entre outras, diferentes turbinas hidráulicas em barragens hidroeléctricas de escala regular a micro-hídrica, as turbinas a vapor e turbinas a gás de ciclo simples (em centrais térmicas) e ciclos combinados a gás (gás natural) e painéis fotovoltaicos.

Em termos de emissões de gases de efeito de estufa, em 2004, a queima de combustíveis em todos os subsectores de energia, registou emissões ligeiramente acima de 30 mil quilotoneladas de dióxido de carbomo-equivalente (SCN, 2011). A maior contribuição média anual líquida no sector de energia proveio do subsector residencial (36,92%) e do dos transportes (31,09%), seguindo-se o subsector

indústria de manufactura e construção (22,27%), e, apenas em quarto lugar, o subsector de indústrias energéticas (9,62%). O subsector do comércio, serviços e instituições apresenta uma contribuição marginal inferior a 0,1%.

Instrumentos Legais do Sector de Energia em Moçambique

O quadro legal vigente para o sector de electricidade foi analisado com base nos objectivos do trabalho presente, tendo-se excluído, por essa razão, alguma legislação que, ainda que tenha relação com o sector, não interfere de nenhum modo na implementação de tecnologias de geração de electricidade no país.

Assim, o resumo desta legislação á apresnetado na tabela abaixo:

Table 1. Quadro Legal em vigor para o Sector de Geração de Electricidade em Moçambique

Nº	Instrumento	Título/Designação	Conteúdo
1	Lei	Lei 21/1997: Regulamento sobre a Produção, Transporte, Distribuição e Comercialização de Energia Eléctrica e cria o CNELEC	Regula a Produção, Transporte, Distribuição e Comercialização de Energia Eléctrica e cria o CNELEC
2	Política	Resolução 5/1998: Política Energética	Define a política do sector de energia para o programa quinquenal do Governo 1998-2004
3	Regulamento	Decreto 8/2000: Regulamento sobre as Competências e os Procedimentos relativos a atribuição, controlo e extinção de concessões de produção, transporte de energia eléctrica e sua importação e exportação	Regulamenta sobre os conteúdos da Lei/1997
4	Regulamento	Decreto 42/2005: Regulamento de Normas da Rede Nacional de Energia Eléctrica	Normas de Planificação, Financiamento, Posse, Manutenção e Operação de Instalações de Produção, Transporte, Distribuição e Comercialização de Energia Eléctrica
5	Decreto	Decreto 43/2005: Designação da EDM-EP gestor da rede nacional de transporte de energia eléctrica e respectivo centro de despacho	Designa a EDM-EP gestor da rede nacional de transporte de energia eléctrica e respectivo centro de despacho
6	Regulamento	Decreto 44/2005: Regulamento de Distribuição e Comercialização do Gás Natural	Regula a distribuição e comercialização do gás natural em território nacional
7	Regulamento	Decreto 48/2007: Regulamento de Licenças para Instalações Eléctricas	Estabelece as Normas e Procedimentos para as concessões de Licença para o esatbecimento e exploração de instalações eléctricas
8	Estratégia	Resolução 10/2009: Estratégia de Energia	Estratégia de desenvolvimento do Sector de Energia
9	Regulamento	Decreto 58/2014: Regulamento do Regime Tarifário para as Energias Novas e Renováveis (R-REFIT)	Estabelece o regime tarifário da energia obtida a partir de fontes novas e renováveis de energia com capacidade inferior a 10MW
10	Código	Diploma Ministerial 184/2014: Código da Rede Eléctrica Nacional	Estabelece regras e procedimentos para a operação e planeamento da rede nacional e as respectivas ligações.

Os instrumentos legais com os números 1, 7, 9 e 10 são objecto de proposta de revisão, no Relatório II deste estudo, visando melhorar o ambiente para a transferência de tecnologias e para a participação com sucesso do sector empresarial privado no negócio de geração de electricidade. Conforme se pode notar, a legislação é vasta mas não suficientemente abrangente pois, novos desenvolvimentos no sector definem novos desafios que devem ser acautelados, nomeadamente:

- a abertura da comercialização para outras entidades que não a EDM,
- a expansão do espectro abrangido pelo REFTT,
- a actualização do código da rede nacional, e
- a desregulamento da comercialização de electricidade.

Por outro lado, existem novas necessidade de regulamentação, que determinam a inclusão, na legislação, de:

- mini-redes,
- tecnologias “*waste-to-energy*”,
- investimentos preferenciais em tecnologias de geração de electricidade de baixo-carbono (no âmbito do CNID), e
- sistema tarifário efectivo/dinâmico

Tecnologias Seleccionadas

Com base no Método de Análise e Decisão Multicritérios (MCDA), e tendo em conta os critérios definidos na tabela acima e os seus valores, foram apuradas as três primeiras opções tecnológicas, nomeadamente:

- ***Sistemas Solares Fotovoltáicos de escala regular,***
- ***Ciclo Combinado Convencional a Gás e,***
- ***Turbinas Hidráulicas Regulares***

Estas são as tecnologias 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 medidas e metas de mitigação assumidas pelo país no âmbito dos seus compromissos globais definidos através do seu CNID já referida.

Ambição Sectorial

A ambição visada com estas tecnologias apresenta-se com perspectiva bipartida pois, por um lado, pretende-se cumprir rigorosamente com as metas do CNID, atribuídas ao sector de geração

de electricidade, e por outro, incrementar a capacidade de produção de electricidade de modo a responder à demanda nacional e regional crescentes e honrar, assim, os compromissos ambientais e sociais de Moçambique ao mesmo tempo que se honram os compromissos sociais do estado Moçambicano para com os seus cidadãos.

De forma concreta, a ambição construir, até 2030, pelo menos 2 centrais hidroeléctricas (600MW cada uma), 5 centrais térmicas de ciclo combinado a gás natural (650MW cada uma) e 3 centrais fotovoltaicas (150MW cada uma), perfazendo cerca de 5GW adicionais de electricidade gerada no país, a acrescentar à produção da actualidade. De forma sequenciada, espera-se a materialização destes projectos com o seguinte calendário:

Table 2. Ambição para o Sector de Geração de Electricidade

Tecnologia	2021	2022	2024	2025	2029	Total
Solar (150MW)	1		2			3
Hidroeléctrica (600MW)		1			1	2
Ciclo Combinado GN (650MW)		1	2	1	1	5
Total Adicional (MW)	150	1 250	1 600	650	1 250	4 900

Uma vez conseguido este objectivo, transferidas as tecnologias e criadas as condições para a participação do sector privado, pretende-se ir multiplicando a capacidade de geração nacional de electricidade, com base nestas três tecnologias, com o objectivo de criar uma capacidade de geração mínima de electricidade limpa no país de 8,35GW. Esta capacidade permitiria alimentar o desenvolvimento tecnológico e industrial de Moçambique e tornar o país num dos maiores exportadores de electricidade da África Austral.

1.1.2 PLANO DE ACÇÃO TECNOLÓGICA PARA CENTRAIS FOTOVOLTÁICAS DE ESCALA REGULAR

1.1.2.1 Introdução

Os sistemas fotovoltaicos de escala regular (150 MW), propostos neste relatório, apresentam-se como 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 da extensão da rede nacional de electricidade. Esta oportunidade permitirá o aproveitamento do enorme potencial de insolação que Moçambique e da enorme experiência sobre estes sistemas acumulada neste sector, a nível nacional, através do Fundo de Energia (FUNAE).

Os sistemas propostos neste estudo apresentam custos de investimento na faixa de USD2.150/kW e custos fixos de operação e manutenção avaliados em cerca de USD25/kW.ano (US-EIA, 2013 e CTF, 2017). 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 infra-estrutural, determinam que estes sistemas apresentem-se como alternativa positiva, o que determinou a sua classificação final.

Muito recentemente, foram concebidos projectos de geração de electricidade de pequena a média escala susceptível de alimentar a rede nacional, como experiência piloto. Actualmente, existem três centrais fotovoltaicas de pequena escala em operação no país, todas localizadas na Província de Niassa, conforme a tabela abaixo indicada.

Table 3 Centrais Fotovoltaicas existentes em Moçambique sob alçada do FUNAE (FUNAE, 2017)

Central Fotovoltaica	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
	TOTAL	1.200	32.600	

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 Fotovoltaica 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.

Descrição da Tecnologia Seleccionada

Os painéis solares são concebidos para captar tanto a radiação directa do sol quanto a radiação difusa, emitida através das nuvens. As tecnologias de sistemas fotovoltaicos podem ser divididos em três gerações, com base nos materiais de que se compõem e seu desempenho. De um modo geral, estes consistem em módulos solares c-Si ou de película fina. Os módulos de c-Si podem ser de células monocristalinas ou policristalinas. Os módulos de película fina incluem uma variedade de materiais incluindo CdTe, cobre índio seleneto de gálio (CIGS) e a-Si, sendo geralmente menos caros do que os c-Si, mas com a desvantagem de apresentarem baixas eficiências na conversão.

Embora muitos materiais de película fina tenham sido introduzido ao longo dos últimos anos, reduções de preços acentuados em módulos c-Si têm substituído a vantagem de custo da tecnologia, favorecendo a disseminação e ransferindo popularidade para os módulos cristalinos c-Si.

O sistema seleccionado pertence à primeira geração e consiste de silicone multicristalino (mc-Si), uma tecnologia bastante consolidada no mercado, com uma eficiencia relativamente alta e custos efectivos. De facto, a maioria da geração actual fotovoltaica global assenta, em cerca de 90%, nesta tecnologia de favos cristalinos.

De modo a melhorar a eficiência dos sistemas fotovoltaicos, estes sistemas podem ou não ser equipados com capacidade de rastreamento solar. A tecnologia de rastreamento permite incrementar o tempo de captação directa da radiação solar, melhorando a capacidade de captação da radiação solar.

Em comparação com a tecnologia dos concentradores solares, os painéis fotovoltaicos têm a vantagem de poder continuar a produzir electricidade mesmo com o céu nublado ou em dias de baixa insolação. Esta vantagem advém do facto de os painéis poderem captar a radiação directa quanto a difusa. Outra vantagem é a dispensa de um fluido de trabalho para absorver e transportar a energia sob forma térmica para a sua transformação em electricidade.

1.1.2.2 Ambição

Com a selecção da central fotovoltaica para a geração de electricidade, pretende-se incrementar a capacidade de geração desta comodidade sem adicionar quaisquer emissões à rede. Esta ambição poderá ser conseguida através de um potencial de adição de energia eléctrica à rede de cerca de 3 unidades de 150MW cada uma, algures nas províncias de Niassa e Zambézia, com base no calendário anteriormente indicado. Esta energia servirá alimentar a rede de electricidade e garantir uma maior oferta ao consumidor doméstico bem como reforçar a capacidade de exportação de energia eléctrica para a região, sobretudo para países dependentes de hidroelectricidade que enfrentam, de forma cíclica, restrições da sua geração, devido à oscilação dos caudais fluviais.

1.1.2.3 Plano de Acções e Actividades Seleccionadas para a Central Fotovoltaica Regular

Sumário das barreiras e das medidas desenhadas para as ultrapassar

As acções e actividades definidas neste plano derivam das barreiras e prováveis medidas para a sua mitigação identificadas no Relatório II, de acordo com a tabela a seguir:

Table 4. Barreiras à implementação da tecnologia solar fotovoltaica e respectivas medidas

<p>DESAJUSAMENTO ENTRE A TARIFA ACTUAL DE VENDA DE ELECTRICIDADE AO CONSUMIDOR E OS CUSTOS DE PRODUÇÃO DE ELECTRICIDADE FOTOVOLTAICA</p> <p>Actualmente, o custo médio de venda de electricidade em Moçambique situa-se abaixo de USD100/MWh (Junho/2017) e é fixado em obediência a um Regulamento do Conselho de Minsitros (Decreto No. 29/2003 de 23 de Junho).</p> <p>A nível internacional, o custo de produção da electricidade fotovoltaica situa-se entre USD90 e 397/MWh e o valor do projecto 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.</p>	<p>AJUSTE TARIFÁRIO NA VENDA RETALHISTA</p> <p>O GdM deverá estabelecer 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, fazer ajustes progressivos e candenciados rumo à viabilização do negócio de electricidade.</p> <p>Naturalmente, medidas paralelas deverão ser equacionadas de modo a não retirar ao cidadão comum 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.</p>
<p>MERCADO DE ELECTRICIDADE REGULADO PELO ESTADO</p> <p>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.</p> <p>No caso especifico 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.</p>	<p>CRIAÇÃO DE UM AMBIENTE DE NEGÓCIOS FAVORÁVEL</p> <p>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.</p> <p>Concomitantemente, 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</p>

<p>INCAPACIDADE DE MOBILIZAR FINANCIAMENTOS PARA O SECTOR DE GERAÇÃO DE ELECTRICIDADE FOTOVOLTAICA</p> <p>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.</p> <p>Entretanto, o FUNAE, entidade que mais investimentos tem feito na difusão e expansão do acesso à electricidade com base em sistemas fotovoltaicos, depende, em grande medida, das doações dirigidas e condicionadas dos parceiros de cooperação, por um lado, e por outro, das quotizações da HCB e da EDM, para o seu orçamento.</p>	<p>e privilegiar o processamento doméstico destes recursos naturais imensamente existentes em território nacional</p> <p>CAPACITAÇÃO NACIONAL NO DESENHO DE PROJECTOS DE GERAÇÃO DE ELECTRICIDADE COM TECNOLOGIAS APROPRIADAS A MITIGAÇÃO DAS EMISSÕES DE GASES DE ESTUFA</p> <p>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 designios da convenção e que possam concorrer, com grande possibilidade de sucesso, aos <i>Fundos do Clima</i> disponíveis em diferentes modalidades, como é exemplo o Fundo domiciliado no Ministério de Economia e Finanças.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>AUMENTO PROGRESSIVO DE FINANCIAMENTOS NÃO-CONCESSIONAIS</p> <p>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.</p>
<p>DESINTERESSE DA BANCA NACIONAL</p> <p>No que concerne à banca nacional, não há sinais de que algum grupo bancário tenha interesse ou capacidade para, de <i>per si</i>, constituir-se em fonte de capital de investimento, quer em parceria com o sector privado quer com o próprio Estado, para viabilizar os grandes projectos que existem em carteira no sector de geração de electricidade. A geração fotovoltaica de electricidade à escala regular não é tradicional no país e ainda não é suficientemente popularizada para atrair o interesse da banca e dos investidores potenciais, em geral.</p>	<p>MOTIVAÇÃO DA BANCA NACIONAL PARA INVESTIMENTO NO SECTOR DE ENERGIA</p> <p>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. A banca poderá interessar-se em investir neste sector assim que ele se mostrar um negócio próspero e rentável.</p>
<p>ELEVADAS TAXAS FISCAIS E ADUANEIRAS</p> <p>Adicionalmente, à grande dependência tecnológica em relação a materiais e equipamentos importados, os custos de investimento nesta tecnologia sofrem um agravamento devido às taxas fiscais/aduaneiras de importação de equipamentos que são elevadas.</p> <p>Na verdade, apesar de Moçambique dispôr de uma fabrica de paineis solares em seu território, todos os componentes necessários para a tal fabricação são importados.</p> <p>ELEVADOS CUSTOS DA ELECTRICIDADE SOLAR E CUSTOS DE INVESTIMENTO E DE PRODUÇÃO ELEVADOS</p> <p>A tecnologia de geração de electricidade a partir de centrais solares fotovoltaicas, apresenta custos inerentes de investimento bastante elevados incluindo a aquisição de elementos auxiliares (acumuladores), o que constitui, por si só, uma dificuldade suplementar para a mobilização de recursos financeiros necessários.</p> <p>Por isso, os custos característicos nivelados da electricidade fotovoltaica, variam entre USD90 e 450/MWh, dependendo da tecnologia e da região (World Energy Council, 2013), muito acima dos USD24-302/MWh para a hidroelectricidade (escala regular) ou USD61-148/MWh de electricidade gerida com base em ciclo combinado gás-vapor alimentado com gás natural.</p>	<p>CRIAÇÃO E ESTABELECIMENTO DE ZONAS FRANCAS ENERGÉTICAS</p> <p>Devem ser 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.</p> <p>Adicionalmente, a injeção da electricidade fotovoltaica na rede nacional permitirá que, definindo-se uma tarifa média única, sejam compensados os custos das tecnologias mais caras.</p>
<p>MONOPÓLIO DO ESTADO NO TRANSPORTE, DISTRIBUIÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO DE ELECTRICIDADE</p> <p>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.</p>	<p>ADOÇÃO DE UM QUADRO LEGAL TRANSPARENTE E PÚBLICO PARA A GESTÃO DO SECTOR DE ELECTRICIDADE</p> <p>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.</p> <p>Por outro lado, a Autoridade Reguladora de Energia deverá criar instrumentos que permitam uma concorrência leal na base da economia de mercado.</p>
<p>DÉFICE DE CONSUMIDORES INTENSIVOS DE ELECTRICIDADE</p>	<p>INVESTIMENTO NA REDE DE TRANSPORTE, TRANSMISSÃO E DISTRIBUIÇÃO</p> <p>É importante investir na expansão linear, territorial e capacitiva da rede de transporte, transmissão e distribuição de electricidade, em todo o país.</p>

<p>A nível nacional são poucos os grandes consumidores de electricidade capazes de permitir ou garantir o arcabouço financeiro necessário ao sector de electricidade e servir de âncoras para a expansão do sector energético nacional.</p> <p>APARENTE INCAPACIDADE DE ADEQUAR A OFERTA AOS POTENCIAIS MEGA-CONSUMIDORES DE ELECTRICIDADE</p> <p>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.</p> <p>FRACA CAPACIDADE DA "REDE NACIONAL" DE TRANSPORTE E DISTRIBUIÇÃO</p> <p>Esta é uma barreira relacionada com a capacidade de absorver 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.</p> <p>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 40 anos de vida), 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, sobretudo correctiva e paliativa.</p>	<p>Para o efeito, é crucial e determinante acelerar o financiamento e a implementação do projecto de Espinha Dorsal de Transmissão Regional Centro-Sul (<i>Mozambique Regional Backbone Transmission System</i>)[EDM, 2011], que já foi desenhado e lançado em 2011.</p>
<p>DÉFICE DE "KNOW-HOW/EXPERTISE" A NÍVEL NACIONAL</p> <p>Apesar de possuir alguma experiência neste sector em Moçambique, prevalece um défice substancial de <i>expertise</i> 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.</p> <p>Esta é uma lacuna importante sobretudo nas instituições públicas que lidam com estas tecnologias, nomeadamente, o FUNAE e a EDM, a todos os níveis.</p>	<p>PROGRAMA CONSISTENTE DE FORMAÇÃO ESPECIALIZADA E RECRUTAMENTO ORIENTADO</p> <p>Tanto a nível da EDM e FUNAE 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, sobretudo em insolação. 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 <i>expertise</i>.</p>
<p>FALTA DE INSTITUIÇÕES DE TREINAMENTO ESPECIALIZADO</p> <p>A ausência, em território nacional, de instituições de treinamento profissionalizante ou formação profissional formal em tecnologias de energia solar fotovoltaica constitui uma barreira importante para o desenvolvimento da capacidade nacional. O pessoal envolvido em funções técnicas neste sector em Moçambique, não possui uma formação especializada nestas tecnologias, valendo-se de cursos de curta duração que permitem algum conhecimento importante mas limitado, como é de esperar.</p>	<p>ACORDOS DE PARCERIA COM INSTITUIÇÕES DE FORMAÇÃO E DE PESQUISA</p> <p>Estabelecer 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. Estes acordos, devem contemplar a possibilidade de incluir instituições estrangeiras, sempre que tal seja indispensável</p>
<p>AUSÊNCIA DE PLANO DE DESENVOLVIMENTO DE CAPITAL HUMANO COMPETENTE LOCAL</p> <p>Sob o ponto de vista de <i>know-how</i>, a nível das entidades acima referidas, constituem barreiras à implementação desta tecnologia:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ a ausência de especialistas em centrais fotovoltaicas regulares; ▪ a falta de investimento dedicado no desenvolvimento de recursos humanos especializados e, ▪ a ausência de um plano consistente a curto, médio e longo prazos de desenvolvimento de recursos humanos para cobrir segmento tecnológico, de forma particular. Esta barreira constitui a causa-raiz para o défice de <i>know-how</i> nacional neste capítulo. 	<p>criação de instrumentos operacionais que garantam a consolidação institucional</p> <p>Elaborar um Plano de desenvolvimento de recursos humanos especializados em tecnologias de geração de electricidade fotovoltaica de escala regular. Esta medida poderá ser materializada através de diferentes acções, nomeadamente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Formação especializada formal 2) Cursos profissionalizantes (cursos práticos) 3) Cursos de curta duração 4) Reciclagens e, 5) Estágios em instituições congêneres que tenham a tecnologia de geração de electricidade fotovoltaica desenvolvida e consolidada
<p>AUSÊNCIA DE UMA LEGISLAÇÃO ESPECÍFICA</p>	<p>REVISÃO DA LEGISLAÇÃO SECTORIAL</p>

<p>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).</p>	<p>A actual legislação deve ser, em grande medida, atualizada 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.</p> <p>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.</p>
<p>FALTA DE INCENTIVOS LEGAIS PARA A IMPORTAÇÃO DE COMPONENTES DE ENGENHARIA</p> <p>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.</p>	<p>CRIAÇÃO DE ZONAS FRANCAS ENERGÉTICAS</p> <p>Esta medida pode ser sustentada pelos compromissos assumidos por Moçambique no âmbito da UNFCCC e do CNID. Tal como referido anteriormente, as ZoE permitirão reduzir os custos de importação da tecnologia e, conseqüentemente, um impacto positivo sobre os custos de investimento poderá criar interesse entre os financiadores</p>
<p>DEFICIENTE QUADRO LEGAL E DIFICULDADE DE IMPOR A LEI</p> <p>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.</p>	<p>REFORÇO DA CAPACIDADE INSTITUCIONAL</p> <p>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 instituída, definindo contratos-programa.</p> <p>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)</p>
<p>BAIXA FIABILIDADE DA ENERGIA SOLAR: oscilação e intermitência de potência</p> <p>A geração de electricidade a partir de sistemas fotovoltaicos está dependente do nível de insolação prevalecente no local de implantação de uma dada central. Por outro lado, durante o período nocturno, quando a radiação solar é totalmente ausente, os níveis de produção são nulos. Estas características condicionam, de forma inequívoca, a utilização desta tecnologia de produção de electricidade, impondo condições que, em última instância, agravam os custos de investimento.</p> <p>A necessidade de fornecimento de electricidade de forma ininterrupta durante 24 horas por dia, por um lado, e a de manter os níveis de produção constantes, por outro lado, determinam que se tenha de recorrer a sistemas auxiliares de armazenamento de electricidade (acumuladores ou baterias) e à combinação da central fotovoltaica com uma outra central de <i>back-up</i> ou <i>top-up</i>, respectivamente. Qualquer das medidas torna cara a electricidade produzida por esta via e pouco fiável para uso intensivo e ininterrupto.</p>	<p>HIBRIDIZAÇÃO DOS SISTEMAS DE FOTOVOLTAICOS</p> <p>A hibridização visa garantir a geração ininterrupta de electricidade durante as 24 horas diárias. Esta proposta pressupõe que uma central fotovoltaica não seja assumida como fonte única mas adoptada para cobrir, sobretudo, os picos de procura diurna de electricidade. Deste modo, a Central Fotovoltaica pode apenas uma fonte complementar para satisfazer os períodos de procura máxima. A ser assim, propõe-se a definição de uma estrutura tarifária variável com custos relacionados aos períodos de procura baixa, média e máxima (picos), que serve para persuadir os consumidores a melhorarem os seus índices de gestão de energia (conservação e eficiência energética).</p>
<p>FALTA DE CAPACIDADE DE OFERECER SERVIÇOS TECNOLÓGICOS A NÍVEL NACIONAL</p> <p>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.</p>	<p>CRIAÇÃO DE INCENTIVOS E CAPACITAÇÃO DAS EMPRESAS PEQUENAS E MÉDIAS PARA A PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA</p> <p>Com esta medida, propõe-se que as autoridades governamentais criem incentivos para as empresas pequenas e médias capacitarem-se para prestar estes serviços, quer por emparelhamento com as multinacionais produtoras de tecnologias de geração de electricidade, quer por associação com outras entidades que lhes possam proporcionar a devida capacidade para o desenvolvimento desta actividade. A parceria com as instituições de formação profissional e profissionalizante pode ser uma importante mais valia.</p>
<p>FRACA DISSEMINAÇÃO DA LEGISLAÇÃO EM VIGOR</p> <p>Existe uma lacuna importante na disseminação da legislação, lei de terra, lei do ambiente, e outra relacionada com os projectos de desenvolvimento e com contratos de concessão no seio das Comunidades abrangidas, afectadas e/ou interessadas pelos projectos.</p> <p>DESCONHECIMENTO DA POLÍTICA NACIONAL SOBRE O CONTEÚDO LOCAL</p> <p>A falta de informação sobre a política de conteúdo local, os benefícios reais e os objectivos das partes envolvidas num dado projecto (investidores, Governo) junto das</p>	<p>DIVULGAÇÃO DA LEGISLAÇÃO E INCLUSÃO DAS COMUNIDADES NOS GRANDES PROJECTOS</p> <p>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. O conhecimento da legislação atinente e dos contratos de concessão definiria os níveis de responsabilidade e diminuiria espaço à contra-informação.</p>

comunidades residentes nos locais dos projectos, é outro obstáculo que se levanta contra a assimilação e consequente aceitação da importância e impactos positivos dos projectos e antagoniza, vezes sem conta, as comunidades e os investidores.	
---	--

Acções Seleccionadas para o Plano de Acção Tecnológica

Com base na anterior lista de barreiras e medidas propostas, algumas acções foram priorizadas. A priorização está baseada no grau de dificuldade que cada barreira poderia provocar em relação a uma bem sucedida transferência da tecnologia solar fotovoltaica de escala regular. Por outro lado, a natureza das actividades e o nível de intervenção, forma tidos em conta. Com efeito, algumas das actividades não sendo solúveis dentro das fronteiras do sector de electricidade, seriam de difícil implementação e arrastariam consigo muitos riscos.

Removendo as barreiras eleitas para o plano de acção tecnológica listadas abaixo, ficam criadas as condições básicas para a transferência de tecnologias para o sector de geração de electricidade que permitirão o alcance dos seguintes objectivos de desenvolvimento definidos pelo Governo de Moçambique:

- Transferência de tecnologia e de conhecimento para o benefício da economia nacional;
- Expansão da rede eléctrica nacional;
- Expansão do acesso à electricidade a nível nacional;
- Optimização da utilização dos recursos nacionais para a geração de electricidade;
- Desenvolvimento de fontes de energia limpas;
- Criação de uma das condições importantes para o desenvolvimento económico nacional; e,
- Diversificação da matriz nacional de energia.

Deste modo, o Plano de Acção Tecnológica consiste das seguintes acções:

ACÇÃO 1. AJUSTAMENTO TARIFÁRIO

É uma acção de âmbito transversal destinada a viabilizar o negócio de geração de electricidade e atrair investimento privado para o sector. Dados que os custos de geração de electricidade fotovoltaica é relativamente elevado, esta tecnologia seria inviável se a tarifa actual de venda retalhista de electricidade prevalecesse.

ACÇÃO 2. CRIAÇÃO DE AMBIENTE ATRACTIVO PARA INVESTIMENTOS

A actual legislação do sector de electricidade precisa de ser revista, conforme indicado na tabela anterior, de modo a criar um ambiente favorável ao investimento privado. Ainda que se trate de uma necessidade transversal, é crucial que seja considerada de forma particular nesta tecnologia pois, ao

contrário de outras, não é tradicional a geração fotovoltaica de electricidade à escala regular, o que determina medidas especiais para atrair investimentos.

ACÇÃO 3. EXTENSÃO DA REDE ELÉCTRICA NACIONAL

Actualmente, a rede eléctrica nacional é limitada em cobertura e capacidade de transporte de energia. Ela precisa ser alargada territorialmente, de modo a cobrir os potenciais pontos geográficos de geração fotovoltaica e, por outro lado, alargada na sua capacidade de transporte de electricidade, de modo a poder absorver a electricidade adicional que os projectos irão gerar, e fazê-la chegar ao consumidor.

ACÇÃO 4. CAPACITAÇÃO INSTITUCIONAL

O país necessita de criar capacidade técnica para gerir esta tecnologia. Actualmente, detém alguma capacidade apenas para lidar com sistemas fotovoltaicos de micro e pequena escala (sistemas caseiros).

ACÇÃO 5. ACTUALIZAÇÃO DA LEGISLAÇÃO EM VIGOR E CRIAÇÃO DA LEGISLAÇÃO ESPECÍFICA (NOVA)

A tecnologia de geração fotovoltaica de electricidade apresenta características específicas não cobertas pela legislação em vigor. Este facto determina que seja revista ou actualizada.

ACÇÃO 6. TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA DE GERAÇÃO FOTOVOLTAICA DE ESCALA REGULAR PARA O PAÍS

Esta é a acção principal que consubstancia a transferência de tecnologia para o país. Será implementada de forma faseada e progressiva e contemplará 3 centrais fotovoltaicas na zona Central e Norte do país, dependendo do local e sua potencialidade em insolação.

ACTIVIDADES:

As actividades contempladas para implementar as acções referidas anteriormente são as seguintes:

ACÇÃO 1. AJUSTAMENTO TARIFÁRIO

Actividades:

- 1.1 Analisar a legislação inerente em vigor, sobre a definição das tarifas e sobre o papel dos diferentes intervenientes na produção, transporte, distribuição e comercialização de electricidade.
- 1.2 Realizar consultas de mercado (nacional e internacional) e públicas e orientadas para avaliar as tarifas de electricidade praticadas na região e para aferir o impacto de uma alteração substancial das tarifas e dos modelos para a sua definição, a nível nacional

- 1.3 Elaborar, com base nos resultados das actividades anteriores, uma proposta de um novo regime tarifário e submeter para aprovação pelo GdM

ACÇÃO 2. CRIAÇÃO DE AMBIENTE ATRACTIVO PARA INVESTIMENTOS

Actividades:

- 2.1. Proceder à revisão da Política de Energia em vigor e os seus Regulamentos
- 2.2. Sensibilizar os parceiros e partes interessadas sobre as oportunidades de negócio no sector de geração de electricidade
- 2.3. Elaborar e submeter à aprovação do GdM instrumentos legais que viabilizem o investimento orientado à tecnologia fotovoltaica de escala regular
- 2.4. Incentivos legais ao investimento nesta tecnologia
- 2.5. Desregulamentação do negócio de electricidade

ACÇÃO 3. EXTENSÃO DA REDE ELÉCTRICA NACIONAL

Actividades:

- 3.1. Mobilizar financiamentos de origem diversificada para a extensão territorial e capacitativa da actual rede nacional, tendo como base inicial, o já desenhado Projecto Centro-Sul (Espinha Dorsal)
- 3.2. Implementar o projecto, com as modificações necessárias para cobrir as áreas potencialmente identificadas como locais de implementação de projectos fotovoltaicos

ACÇÃO 4. CAPACITAÇÃO INSTITUCIONAL

Actividades:

- 4.1. Elaborar um Plano Director de desenvolvimento dos recursos humanos (especialização e reciclagem)
- 4.2. Identificar potenciais instituições de formação técnico-profissional e superior em engenharia com competências para formar especialistas em geração fotovoltaica de energia
- 4.3. Identificar instituições com competências para a formação profissionalizante de curta duração ou modular (não formal)
- 4.4. Estabelecer acordos de parceria e cooperação entre estas entidades e o MIREME, EDM e/ou FUNAE para atendimento orientado das necessidades de formação e treinamento, incluindo o desenho de cursos de especialização dedicados

ACÇÃO 5. ACTUALIZAÇÃO DA LEGISLAÇÃO EM VIGOR E CRIAÇÃO DA LEGISLAÇÃO ESPECÍFICA (NOVA)

Actividades:

- 5.1. Realizar consultas aos parceiros e partes interessadas sobre as lacunas da quadro legal actual no concernente à tecnologia fotovoltaica de escala regular
- 5.2. Analisar e actualizar a legislação em vigor ou definir novos instrumentos legais específicos, com base nos resultados da consulta referida em 5.1
- 5.3. Submeter as propostas de um quadro legal actualizado e específico resultante ao GdM para aprovação

ACÇÃO 6. TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA DE GERAÇÃO FOTOVOLTAICA DE ESCALA REGULAR PARA O PAÍS

- 6.1. Mapear os locais com potencial apropriado para o estabelecimento de centrais fotovoltaicas de escala regular
- 6.2. Elaborar os projectos de geração fotovoltaica com base em unidades geradoras de 150MW
- 6.3. Mobilizar financiamentos para a implementação faseada e progressiva visando o estabelecimento de 3 centrais de 150MW de electricidade adicional para a rede nacional
- 6.4. Implementar os projectos, uma vez conseguidos os meios financeiros necessários

Ideias de Projecto

Algumas das acções eleitas para o Plano de Acção Tecnológica, pela sua natureza, podem ser transformadas em ideias de projectos de implementação imediata. Estas ideias, para além de incluir a transferência da própria tecnologia de geração fotovoltaica, traduzem-se na criação de condições político-legais e regulamentares, de mercado e tecnológicas importantes para viabilizar as oportunidades de transferencia tecnológica em um ambiente devidamente ajustado e favorável. Esta transferência criará, deste modo, as condições apropriadas para a catalização do desenvolvimento sócio-económico sustentável em consonância com as preocupações globais sobre as mudanças climáticas, em particular, e o meio ambiente, em geral.

De um modo geral, as ideias de projectadas visam as seguintes acções:

- Capacitação institucional em recursos humanos especializados e com competências específicas relacionadas com a tecnologia em causa;
- Ajustamento tarifário; e,
- Estabelecimento de 3 centrais de geração fotovoltaica à escala regular de 150 MW, cada central, para fazer o aproveitamento de um recurso natural abundante no país (insolação) e aumentar a capacidade de oferta e conseqüente melhoramento do acesso à energia eléctrica.

De forma concreta, estas ideias de projecto consistem nas seguintes acções, devidamente justificadas:

- i) **Capacitação da Electricidade de Moçambique (EDM) e do Fundo de Energia (FUNAE) em recursos humanos e materiais:** esta ideia de projecto visa permitir que estas duas instituições sirvam de veículos de transferência desta tecnologia para o país e possam, mais tarde, servir de entidades difusoras e de disseminação desta tecnologia a nível doméstico.
- ii) **Ajustamento das tarifas de venda retalhista de electricidade:** esta ideia de projecto tem em vista criar as condições locais necessárias para a viabilização do desenvolvimento do sector de geração de electricidade, com destaque para a implementação de tecnologias de geração fotovoltaicas à escala regular, conforme proposto neste estudo. O ajustamento tarifário implicará a revisão de alguma legislação em vigor, como sejam os casos específicos dos Decretos 42/2005; 44/2005 e 58/2014
- iii) **Implementação progressiva e devidamente faseada de 3 centrais fotovoltaicas de escala regular até 2030:** esta ideia de projecto concorre para a materialização da transferência da tecnologia para o país, bem como para a acomodar o plano do Governo de Moçambique de expandir o acesso à electricidade usando, por um lado, os recursos localmente disponíveis e, por outro lado, fontes que assegurem o desenvolvimento sustentável da economia local.

1.1.2.4 Parceiros e Calendarização da Implementação do Plano de Acção Tecnológica

Parceiros e Partes Interessadas¹

- **FUNAE:** esta instituição deverá constituir Sociedade com a EDM e trazer para o projecto de geração fotovoltaica a sua experiência no sector de energia solar bem como assessorar a EDM na missão de mobilização de financiamentos adicionais, fazendo uso da rede de instituições parceiras que possui hoje e que se mostram comprometidos em apostar no sucesso do programa de electrificação rural através dos sistemas solares. Neste âmbito, o FUNAE poderá também trazer para a sociedade a capacidade da sua Fábrica de Painéis Solares, instalada em Maputo.
- **Empresa Nacional de Hidrocarbonetos (ENH):** é o braço do GdM no negócio de hidrocarbonetos no país. Por isso, possui quotas nos actuais projectos de exploração de gás natural e o seu envolvimento em parceria com a EDM em projectos de geração de electricidade constitui uma mais valia importante, uma vez que o gás natural necessário

¹ Stakeholders

como combustível para a geração de energia eléctrica será fornecido, inevitavelmente, por entidades em que a ENH está representada.

- **Companhia Nacional de Hidrocarbonetos (CMH):** tal como a ENH, a CMH é uma empresa envolvendo o Estado e o Sector Privado, que opera no sector dos hidrocarbonetos e cuja inclusão em sociedades como esta servirá, com certeza, para a viabilização do negócio. De facto, a CMH poderá, em conjunto com a ENH, mobilizar o envolvimento ou a colaboração das multinacionais que operam neste sector e garantir que a capacitação nacional na tecnologia seja melhorada através de um programa de capacitação em que muitos destes parceiros tem um papel muito activo.
- **Hidroeléctrica de Cahora-Bassa, SA (HCB):** sendo a HCB a maior produtora de electricidade em Moçambique, a revisão da legislação do sector de energia, com particular destaque para o regime tarifário, deverá contar com a experiência e capacidade desta instituição que lida com muitos mercados de outros países.
- **Hidroeléctrica de Lupata, SA (HLSA):** É a Sociedade Anónima constituída para implementar o projecto de Lupata. Esta sociedade é também parte interessada em assuntos que envolvem a revisão do quadro legal do sector de geração de electricidade.
- **Electricidade de Moçambique, EP (EDM):** É a entidade designada pelo Governo para gerir o sector de electricidade incluindo a rede nacional de energia eléctrica. Trata-se de um interlocutor indispensável e incontornável no sector em análise.
- **Unidade Técnica de Implementação de Projectos Hidroeléctricos (UTIP):** é a entidade que supervisiona todos os projectos públicos no sector de geração hidroeléctrica. Ela detém capacidade técnica de elaboração de projectos e de negociação com potenciais financiadores, quer nacionais quer estrangeiros. O seu papel é importante, sobretudo quando se trate de análise do quadro legal actual e das tarifas em vigor.
- **Ministério dos Recursos Minerais e Energia (MIREME):** É o Ministério que tutela o sector de energia em Moçambique e responsável por definir as políticas e orientar o desenvolvimento do sector em Moçambique.
- **Sector Privado:** a experiência do sector privado é diversificada e é crucial para o sucesso de todas as medidas tendentes a melhorar o seu envolvimento no negócio de energia eléctrica. Por exemplo, caberia a estes privados decidir se participam em sociedade com as entidades governamentais ou usam a experiência e a abertura para desenvolver projectos de geração de electricidade paralelos com capital totalmente privado.
- **Banca (Nacional ou Estrangeira):** removidas as barreiras, a banca terá um papel fundamental para conceder, aos seus clientes interessados em investir neste sector, os empréstimos necessários para que o possam fazer com a robustez necessária. O Banco Nacional de Investimentos (BNI), em particular, sendo uma instituição bancária cujo accionista único é o Estado Moçambicano, pode ser líder uma nova era do envolvimento do sector bancário com o sector de geração de electricidade.
- **Ministério da Ciência, Tecnologia, Ensino Superior e Técnico-Profissional (MCTESTP):** é parceiro importante na mobilização de parcerias para a formação, treinamento e investigação. Com efeito, além de ser a entidade que tutela o ensino superior e técnico-profissional, também tem sob sua alçada as instituições de investigação nacionais.
- **Ministério de Economia e Finanças (MEF):** É o pelouro que supervisiona o sector financeiro do Estado bem como a geração da receita do Estado. Deste modo, torna-se

imperioso envolvê-lo na discussão sobre as Zonas Francas e sobre os ajustes de tarifa no sector de electricidade.

Calendarização das Actividades

Table 5. Calendário de Implementação das Actividades do Plano de Acção Tecnológica-Geração Fotovoltáica

Calendarização das Actividades-Tecnologia de Energia Solar Fotovoltáica						
Acção	Actividades a Implementar	Período de Implementação			Natureza	Nível
		CP	MP	LP		
1 Ajustamento tarifário	1.1 Analisar a Legislação em vigor (Nacional e dos Países da Região da SADC)				Nacional	Prioridade I
	1.2 Realizar consultas dentro e fora do país sobre cenários de taxas e tarifas de electricidade				Nacional e regional	Prioridade I
	1.3 Elaborar e submeter para aprovação novo regime tarifário sustentável				Nacional	Prioridade I
2 Criação de Ambiente Atractivo e favorável ao Sector Empresarial Privado e à banca	2.1 Rever a Política de Energia e os Regulamentos inerentes				Nacional	Prioridade I
	2.2 Realizar sessões de sensibilização dos stakeholders sobre as oportunidades de negócio no sector energético				Nacional e regional	Prioridade I
	2.3 Elaborar e submeter para aprovação incentivos legais ao Sector Privado para investir no Sector				Nacional	Prioridade I
	2.4 Elaborar legislação específica sobre incentivos fiscais (incluindo estabelecimento de Zonas Francas Energéticas)				Nacional	Prioridade I
	2.5 Desregular a comercialização de electricidade				Nacional	Prioridade 3
3. Extensão da Rede Eléctrica Nacional	3.1 Mobilizar Financiamentos para a Extensão da Rede Nacional de Electricidade (Projecto Espinha Dorsal)				Nacional e Internacional	Prioridade I
	3.2 Implementação do Projecto CESUL				Nacional	Prioridade I
4. Capacitação Institucional	4.1 Elaborar um Plano Director de Desenvolvimento dos Recursos Humanos				Nacional	Prioridade I
	4.2 Identificar entidades de formação técnico-profissional e superior de treinamento especializadas em tecnologia fotovoltaica (curta-duração e formal)				Nacional e Internacional	Prioridade I
	4.3 Estabelecer contratos e acordos de parceria entre o MIREME e as entidades de formação e treinamento em tecnologia fotovoltaica				Nacional e Internacional	Prioridade I
	4.4 Implementar o Plano Director				Nacional	Prioridade I
5. Actualização da Legislação em vigor e criação da legislação específica (nova)	5.1 Realizar reuniões de consulta, mobilização e sensibilização dos stakeholders sobre a legislação em vigor e a necessidade de legislação actualizada e específica				Nacional	Prioridade 2
	5.2 Criar Equipas de Trabalho Multi-sectoriais e mistos para análise da Legislação em vigor e propor alterações ou novos instrumentos				Nacional	Prioridade 2
	5.3 Propôr legislação actualizada e específica (nova)				Nacional	Prioridade 2
	5.4 Submeter aos órgãos competentes para apreciação e aprovação				Nacional	Prioridade 2

6. Implementação de 3 Centrais Fotovoltáicas Regulares de geração de Electricidade (até 2030)	6.1 Identificar os locais apropriados para a implantação dos Projectos				Nacional	Prioridade I
	6.2 Desenhar o Projecto				Nacional	Prioridade I
	6.3 Mobilizar fontes de financiamento para os projectos de geração fotovoltaica				Nacional	Prioridade I
	6.4 Implementar, progressivamente e de forma faseada, os Projectos de Geração Fotovoltáica				Nacional e Internacio nal	Prioridade I

Chave: Curto Prazo (CP): 2020-2023 Médio Prazo (CP): 2024-2028 Longo Prazo (LP): a partir de 2029

1.1.2.5 Necessidades de Recursos para a Implementação das Acções e Respectivas Actividades

Necessidades em Recursos Humanos

Para a implementação destas actividades, as necessidades em recursos humanos podem ser divididas em duas vertentes, nomeadamente:

- Actividades que podem ser implementadas a nível institucional, com recurso às capacidades existentes ou em que é possível, a nível doméstico, contratar consultores nacionais para orientarem a implementação das actividades; e,
- Actividades que demandam um nível de expertise que não existe nem nas instituições nacionais nem a nível nacional.

Para a última classe de actividades, a solução é contratar serviços de entidades estrangeiras que, em conjunto com equipas nacionais podem supervisionar ou liderar a sua realização . É nesta classe que é necessário definir as necessidade de expertise a curto e médio prazos (a ser contratada) ou a longo prazo (a ser desenvolvida quer por formação formal quer por formação profissionalizante).

As necessidades a serem cobertas são determinadas pela indispensabilidade de cobrir as seguintes com especialistas, as seguintes áreas:

- Tarifas de energia eléctrica (3);
- *Marketing* de tecnologias de energia (4);
- Recursos humanos (4)
- Legislação comercial e técnica específica(2)
- Tecnologia fotovoltaica de escala regular (4)

É nestas áreas de especialidade que é necessário formar quadros nacionais para, a médio e longo prazos, gerirem a tecnologias que se vão transferir através deste e de outros projectos neste sector. A

médio prazo, a proposta é de 4-6 especialistas na tecnologia de geração fotovoltaica regular, para todo o país.

Para as actividades de implementação imediata, ideias de projecto, os especialistas serão substituídos por consultores contratados de forma *ad-hoc* para o efeito.

Como primeira fase do projecto, a EDM e o FUNAE são propostos como instituições-alvo, podendo ser incluídas algumas entidades privadas, contanto que se manifestem interessadas nessa perspectiva.

Estimativas de Custos

A tabela que se segue resume os custos estimados para a implementação de cada uma das actividades eleitas para actividades seleccionadas para o Plano de Acção Tecnológica.

Tabela 1. Custos Estimados para a Implementação do PAT-Centrais Fotovoltaicas Regulares

CUSTOS ESTIMADOS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DO PAT-CENTRAIS FOTOVOLTAICAS REGULARES			
Acção	Actividades a Implementar	Custos USD 1.000	Observações
1 Ajustamento tarifário USD 1.000.000	1.1 Analisar a Legislação em vigor (Nacional e dos Países da Região da SADC)	300	Contratar Consultor
	1.2 Realizar consultas dentro e fora do país sobre cenários de taxas e tarifas de electricidade	500	
	1.3 Elaborar e submeter para aprovação novo regime tarifário sustentável	200	
2 Criação de Ambiente Atractivo e favorável ao Sector Empresarial Privado e à banca USD 1.700.000	2.1 Rever a Política de Energia e os Regulamentos inerentes	300	Contratar Consultor
	2.2 Realizar sessões de sensibilização dos stakeholders sobre as oportunidades de negócio no sector energético	500	
	2.3 Elaborar e submeter para aprovação incentivos legais ao Sector Privado para investir no Sector	200	
	2.4 Elaborar legislação específica sobre incentivos fiscais (incluindo estabelecimento de Zonas Francas Energéticas)	200	
	2.5 Desregular a comercialização de electricidade	500	
3. Extensão da Rede Eléctrica Nacional USD 3.000.500.000	3.1 Mobilizar Financiamentos para a Extensão da Rede Nacional de Electricidade (Projecto Espinha Dorsal)	500	Consultor Especializado em Relações Públicas
	3.2 Implementação do Projecto CESUL	3.000.000	Criar um Gabinete Especializado e Contratar
4. Capacitação Institucional USD 2.850.000	4.1 Elaborar um Plano Director de Desenvolvimento dos Recursos Humanos	350	Designar um Especialista em Recursos Humanos
	4.2 Identificar entidades de formação técnico-profissional e superior de treinamento especializadas em tecnologia fotovoltaica (curta-duração e formal)	500	Coordenar com o MCTESTP
	4.3 Estabelecer contratos e acordos de parceria entre o MIREME e as entidades de formação e treinamento em tecnologia fotovoltaica	500	MCTESTP
	4.4 Implementar o Plano Director	1.500	MCTESTP

5. Actualização da Legislação em vigor e criação da legislação específica (nova) USD 820.000	5.1 Realizar reuniões de consulta, mobilização e sensibilização dos stakeholders sobre a legislação em vigor e a necessidade de legislação actualizada e específica	350	Coordenar com outros sectores e actores
	5.2 Criar Equipas de Trabalho Multi-sectoriais e mistos para análise da Legislação em vigor e propor alterações ou novos instrumentos	200	
	5.3 Propôr legislação actualizada e específica (nova)	150	
	5.4 Submeter aos órgãos competentes para apreciação e aprovação	120	
6. Implementação de 3 Centrais Fotovoltáicas Regulares (até 2030) USD 1.000.000.000 aprox	6.1 Identificar os locais apropriados para a implantação dos Projectos	300	FUNAE/EDM
	6.2 Desenhar o Projecto	500	FUNAE/EDM
	6.3 Mobilizar fontes de financiamento para os projectos de geração fotovoltaica	500	FUNAE/EDM
	6.4 Implementar, progressivamente e de forma faseada, os Projectos de Geração Fotovoltáica	1.000.000	FUNAE/EDM

1.1.2.6 Plano de Gestão

Riscos e Contingências

Os potenciais riscos susceptíveis de ameaçar o Plano Tecnológico sobre Centrais Fotovoltáicas à escala regular incluem:

- a) Incertezas quanto ao cumprimento atempado das actividades anteriores: um atraso em uma actividade que é sucedida por outra, afecta incondicionalmente o sucesso da segunda, desde que a implementação desta dependa da conclusão da anterior.
- b) Problemas orçamentais:
 - a. as fontes de financiamento são apenas propostas de potenciais origens de capital avançadas pela equipa de trabalho, não existindo nenhuma garantia de que essas fontes possam, no momento, disponibilizar ou deter condições para o efeito
 - b. para o caso das actividades que se propõe que sejam cumpridas ainda em 2018, existe um grande risco de elas não terem hipóteses de obter o financiamento desejado dado que, o plano orçamental de muitas instituições é anual e é feito no ano anterior àquele a que diz respeito
- c) a revisão e proposta de nova legislação, dependendo do tipo e do nível hierárquico na cadeia dos decisores políticos, pode depender de órgãos como o Conselho de Ministros, a Assembléia da República e o Presidente da República. Estas entidades aparecem à jusante do processo de consulta e elaboração mas são determinantes para a aprovação do quadro legislativo. Além dos riscos de atrasos de avaliação, de busca de consensos, sobretudo nos órgãos colegiais, existe o risco imposto pelo calendário das reuniões ordinárias destes

órgãos e do grau de extensão das suas agendas. Qualquer destes itens pode influenciar negativamente no cumprimento dos prazos propostos

- d) Quanto ao plano director de formação, existe o risco de, ainda que tenha sido elaborado e aprovado, faltarem candidatos à altura dos requisitos mínimos para cumprir uma formação bem sucedida ou mesmo haver um défice de candidatos à formação
- e) A área apropriada para a implementação do projecto pode estar localizada em lugar protegido (reserva) ou estar já em uso pelas comunidades ou outros actores para outras actividades de âmbito diverso.
- f) Em alguns casos, a realização de actividades como a elaboração do projecto, do plano director de capacitação, da nova legislação ou apenas revisão, requererá a contratação de um expert na matéria para liderar o processo com a autoridade e competência técnica requerida. Estas qualidades podem não ser encontradas em pessoal ligado às instituições envolvidas ou sequer a nível nacional. Esta realidade pode interferir com os prazos e com os orçamentos previstos.
- g) Variabilidade de preços motivada por emolação dos custos pelos concorrentes
- h) O processo de desfandegamento pode ser, algumas vezes, demorado, por qualquer razão. Esta demora interferiria com os prazos e, caso se verifique, poderá também interferir com os custos previstos.

Face a estas circunstâncias, propõem-se como medidas de contingência, as seguintes:

- a) planificação atempada de todas as actividades e responsabilização individualizada para cada uma das acções planificadas; monitorização competente do progresso das actividades
- b) para mitigar os potenciais riscos orçamentais, é necessário diversificar a fonte de financiamento e, sempre que possível, garantir todo o financiamento antes do início da actividade. O envolvimento da banca, do sector privado e dos apreciados de cooperação, onde se achar possível, pode ser uma alternativa válida.
- c) procurar sensibilizar os principais decisores antes da submissão das propostas de legislação renovada ou actualizada
- d) fazer o mapeamento dos recursos humanos existentes bem como da sua expertise e necessidade de formação quer formal quer de curta duração (profissionalizante). Adicionalmente, criar espaço para recrutamento de experts ou de indivíduos com qualidades apropriadas para uma formação de adicional de especialização efectiva.
- e) identificar áreas alternativas, trabalhando com as autoridades locais, sobretudo quando as áreas identificadas coincidem com zonas protegidas. Em caso de ocupação apenas domiciliar, e na falta de alternativas, procurar cumprir rigorosamente com a legislação para garantir o reassentamento efectivo e rápido das famílias afectadas.

f) garantir que, independentemente da origem, interna ou externa do consultor/expert, através de um concurso aberto, é identificado e contratado o líder da actividade, antes do início desta actividade.

g) as actividades de *procurement* devem ser realizadas por pessoal competente e, os concursos, onde se justifiquem, devem ser minuciosamente geridos para evitar a impolação dos custos e preços inerentes aos serviços procurados.

h) durante o *procurement*, é necessário garantir que todos os valores envolvidos na transacção podem garantidamente ser cobertos, incluindo os custos alfandegários e preparar, de forma atempada, todos os procedimentos inerentes de modo a que, uma vez chegando à fronteira de entrada, qualquer mercadoria possa ser imediatamente desalfandegada e recebida em período útil.

Acções de Seguimento

Uma vez aprovado este relatório, propõe-se ao Governo Central, ao Ministério dos Recursos Minerais e Energia bem como a Electricidade de Mocambique, EP a inclusão destas actividades no seu plano, de modo a criar as condições básicas para a sua implementação. Por outro lado, propõe-se a todos os envolvidos, directa ou indirectamente, que usem as acções e actividades arroladas neste documento para negociar financiamentos bonificados para a realização destas actividades, tendo em conta a sua natureza benéfica à escala global e não apenas limitada ao país.

1.1.2.7 Perspectiva do Plano de Acção Tecnológica

Esta priorização assenta sobre aquelas barreiras que têm impacto directo e cuja prevalência determinaria o insucesso de quaisquer outras medidas adoptadas.

Table 6 Acções e Actividades propostas para a viabilização da Centrais Fotovoltáicas de escala Regular

PLANO DE ACÇÃO TECNOLÓGICA											
Sector	Geração de Electricidade										
Sub-sector	Geração de Energia para a Rede Eléctrica Nacional										
Tecnologia	Geração Fotovoltáica à Escala Regular (150MW/central)										
Ambição	3 Centrais de 150MW cada uma e transferência de know-how para (4-6) técnicos especialistas nacionais até 2030										
Objectivo Especifico	Implementar os 3 projectos de 150MW @ de electricidade fotovoltáica até 2030 e adicionar 450MW de electricidade à rede nacional										
Benefícios	1)Aumento da capacidade de oferta de energia eléctrica; 2)Mitigação das Emissões de Gases de Efeito de Estufa 3)Transferência de Tecnologia Fotovoltáica de Escala Regular 4)Criação de expertise Nacional 5)Optimização do acesso à energia										
Acção	Actividades a Implementar	Fontes de Financiamento	Entidade Responsável e Focal Point	Período de Implementação			Riscos	Critério de Sucesso	Indicadores de Monitorização da Implementação	Parceiros	Orçamento (USD 1.000)
				CP	MP	LP					
1 Ajustamento tarifário	1.1 Analisar a Legislação em vigor (Nacional e dos Países da Região da SADC)	OE/Parceiros de Cooperação Estratégica	MIREME				Exiguidade Orçamental	Barreiras por remover identificadas	Relatório da análise legislativa	FUNAE, EDM, ENH, INP, Sect Priv	300
	1.2 Realizar consultas dentro e fora do país sobre cenários de taxas e tarifas de electricidade	OE/Parceiros de Cooperação Estratégica	MIREME				Exiguidade Orçamental	Cenários de taxaço e fixação de preços identificados	Diferentes modelos e cenários de taxaço e fixação de preços identificados e divulgados entre os stakeholders e decisores	FUNAE, EDM, ENH, INP, Sect Priv	500
	1.3 Elaborar e submeter para aprovação novo regime tarifário sustentável	OE/Parceiros de Cooperação Estratégica	MIREME				Exiguidade Orçamental	Novo regime tarifário de electricidade aprovado	Nova legislação tarifária em vigor	FUNAE, EDM, ENH, INP, Sect Priv	200
	2.1 Rever a Política de Energia e os Regulamentos inerentes	OE/Parceiros de Cooperação Estratégica	MIREME				Exiguidade Orçamental	Instrumentos legais não compatíveis com Mercado Livre identificados	Relatório dos instrumentos a revere, actualizar ou harmonizar	MEF, FUNAE, ENH, INP, Sect Priv	300

2 Criação de Ambiente Atractivo e favorável ao Sector Empresarial Privado e à banca	2.2 Realizar sessões de sensibilização dos stakeholders sobre as oportunidades de negócio no sector energético	OE/Parceiros de Cooperação Estratégica	MIREME		x		Exiguidade Orçamental	Stakeholders sensibilizados sobre o negócio de energia	Número de sessões e nível de sensibilização atingido	MEF, FUNAE, ENH, INP, Sect Priv	500
	2.3 Elaborar e submeter para aprovação incentivos legais ao Sector Privado para investir no Sector	OE/Parceiros de Cooperação Estratégica	MIREME		X		Exiguidade Orçamental	Incentivos legais aprovados e satisfatórios para os investidores potenciais	Incentivos legais definidos e em aplicação	MEF, FUNAE, ENH, INP, Sect Priv	200
	2.4 Elaborar legislação específica sobre incentivos fiscais (incluindo estabelecimento de Zonas Francas Energéticas)	OE/Parceiros de Cooperação Estratégica	MIREME				Ausência de consensos das entidades interessadas/ Falta de fundos para as actividades	Legislação Aprovada e Publicada	Legislação Aprovada, Pública e em vigor	MEF, FUNAE, ENH, INP, Sect Priv	200
	2.5 Desregular a comercialização de electricidade	OE/Parceiros de Cooperação Estratégica	MIREME			X	Ausência de consensos das entidades interessadas/ Falta de fundos para as actividades	Legislação Aprovada e Publicada	Legislação Aprovada, Pública e em vigor	MEF, FUNAE, ENH, INP, Sector Privado	500
3. Extensão da Rede Nacional	3.1 Mobilizar Financiamentos para a Extensão da Rede Nacional de	OE/Parceiros de Cooperação Estratégica	MIREME/EDM				Crise Económica Internacional	Fundos Angariados	Disponibilidade total de Fundos para o Projecto CESUL	EDM, Sector Privado	500

	Electricidade (Projecto Espinha Dorsal)									
	3.2 Implementação do Projecto CESUL	OE/Parceiros de Cooperação Estratégica	MIREME/EDM			Indisponibilidade de Financeira	CESUL implementado	Linha Centro-Sul erguida	EDM	3.000.000
4. Capacitação Institucional	4.1 Elaborar um Plano Director de Desenvolvimento dos Recursos Humanos	OE/Parceiros de Cooperação Estratégica	MIREME			Falta de fundos para as actividades	Relatório da análise concluído	Relatório da análise concluído	EDM, FUNAE, Sector Privado	350
	4.2 Identificar entidades de formação técnico-profissional e superior de treinamento especializadas em tecnologia fotovoltaica (curta-duração e formal)	OE/Parceiros de Cooperação Estratégica	MIREME			Número reduzido de opções a nível nacional	Instituições Nacionais e Estrangeiras Identificadas	Nº de Instituições Nacionais e Estrangeiras Identificadas	EDM, FUNAE, Sector Privado	500
	4.3 Estabelecer contratos e acordos de parceria entre o MIREME e as entidades de formação e treinamento em tecnologia fotovoltaica	OE/Parceiros de Cooperação Estratégica	MIREME			Nenhum	Acordos Estabelecidos	Nº de Acordos Estabelecidos	EDM, FUNAE, Sector Privado	500

	4.4 Implementar o Plano Director	OE/Parceiros de Cooperação Estratégica	MIREME			Falta de fundos para as actividades	Nova Legislação Aprovada e Pública	Nova Legislação Aprovada, Pública e em vigor		1.500
5. Actualização da Legislação em vigor e Criação de Legislação Especifica (Nova)	5.1 Realizar reuniões de Consulta, Mobilização e Sensibilização dos parceiros sobre a legislação em vigor e a necessidade de propor alterações ou novos instrumentos legais	OE/Parceiros de Cooperação Estratégica	MIREME			Ausência de consensos das entidades interessadas/ Falta de fundos para as actividades	Legislação Aprovada e Publicada	Legislação Aprovada, Pública e em vigor	MEF, FUNAE, ENH, INP, Sect Priv	350
	5.2 Criar Equipas de Trabalho Multi-Sectoriais e Mistas para Análise da Legislação em vigor e propôr alterações ou novos instrumentos	OE/Parceiros de Cooperação Estratégica	MIREME			Falta de fundos para as actividades	Consulta concluída/Relatório da Consulta pública	Consulta concluída/Relatório da Consulta pública	EDM, FUNAE, HCB, Sector Privado	200
	5.3 Propôr Legislação Actualizada e Especifica (nova)	OE/Parceiros de Cooperação Estratégica	MIREME			Falta de fundos para as actividades	Relatório da análise concluído	Relatório da análise concluído		150

	5.4 Submeter à Aprovação	OE/Parceiros de Cooperação Estratégica	MIREME			Falta de fundos para as actividades	Nova Legislação Aprovada e Pública	Nova Legislação Aprovada, Pública e em vigor		120
6. Implementação de 3 Centrais Fotovoltáicas Regulares (até 2030)	6.1 Identificar os locais apropriados para a implantação dos Projectos	OE/PCE	MIREME/EDM/FUNAE			Nenhum	Locais identificados para a erecção de 3 Centrais Fotovoltáicas	3 locais identificados	EDM, FUNAE, Sector Privado	300
	6.2 Desenhar os Projectos	Agencias de Financiamento/ Outras Fontes de capital de investimento	EDM			Ausência de Expertise Doméstica	Projecto de Centrais Fotovoltáicas Regulares	3 Projectos de Geração de Electricidade a partir de Centrais Fotovoltáicas Regulares completados	EDM, FUNAE, Sector Privado	500
	6.3 Mobilizar Fontes de Financiamento para os Projectos	OE/PCE	MIREME			Insucesso na mobilização de capital de investimento	Fundos Garantidos para os 3 Projectos	Fundos Garantidos para os 3 Projectos		500
	6.4 Implementar, progressivamente e de forma faseada, os Projectos de Geração Fotovoltáica	OE/PCE	MIREME/EDM				Centrais de Geração Fotovoltáica erguidas	3 Centrais Electricas erguidas e operacionais	EDM/FUNAE / Sector Privado	1.000.000

1.1.3 PLANO DE ACÇÃO TECNOLÓGICA PARA A TECNOLOGIA DE CICLO COMBINADO A GÁS NATURAL

1.1.3.1 Introdução

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.

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 (em relação aos outros combustíveis fósseis) aliado ao custo relativamente acessível de instalações e de manutenção de centrais a gás natural, constituem vantagens importantes para justificar esta opção.

A proposta aqui considerada contempla unidades (usinas) de produção com grande capacidade de geração (650MW por cada central), com custos de instalação de cerca de USD917/kW_{el} e custos operacionais de aproximadamente USD13,17/kW_{el}.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, a abundância de gás natural em Moçambique, está devidamente justificada a eleição desta tecnologia combinada como a segunda melhor opção tecnológica de produção de electricidade em Moçambique. A escolha específica do ciclo combinado está relacionada com o incremento de eficiência térmica que esta tecnologia apresenta quando comparada com as centrais de ciclos simples.

Com esta tecnologia pretende-se aumentar a capacidade de oferta de electricidade em cerca de 3GW até 20130, fazendo uso dos enormes depósitos de gás natural existente no país. O baixo teor de emissões de gases de efeito de estufa permite, por outro lado, permite um incremento mínimo de emissões líquidas a partir da rede nacional.

A ambição é de ir instalando de forma paulatina e progressiva, unidades de geração deste calibre, à medida que for incrementada a disponibilidade de gás natural e a capacidade de investimentos no sector, quer a partir de fundos públicos quer de fundos privados.

Descrição da Tecnologia

A geração de electricidade em Ciclo Combinado é um sistema híbrido que usa, de forma simultânea, o ciclo de potência a gás e o ciclo de potência a vapor.

O ciclo de potência a gás usa os gases quentes resultantes da queima do combustível para accionar a turbina a gás (Ciclo de Brayton) e gerar electricidade. Por outro lado, no ciclo de potência a vapor (Ciclo de Rankine), os gases de combustão são usados para gerar vapor de alta pressão na caldeira. O vapor é depois canalizado à turbina (a vapor) onde esta é accionada por força do vapor, gerando electricidade no gerador a ela ligado.

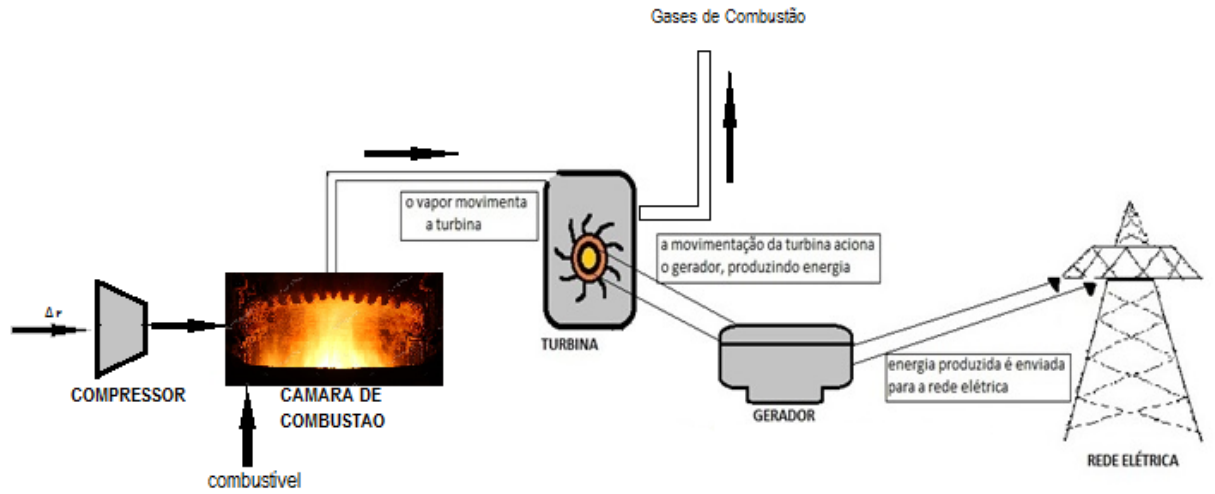


Figure 1. Ciclo de Potência a Gás

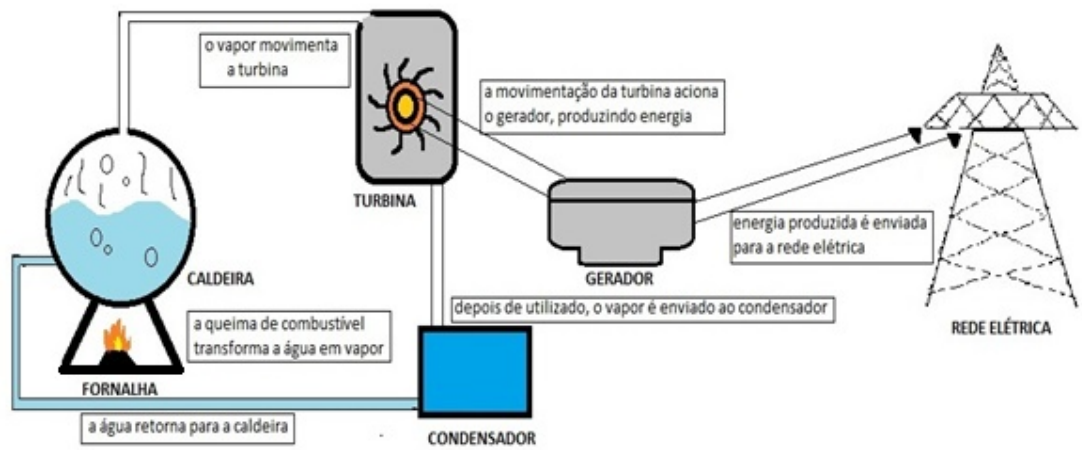


Figure 2. Esquema do Ciclo de Potência a Vapor

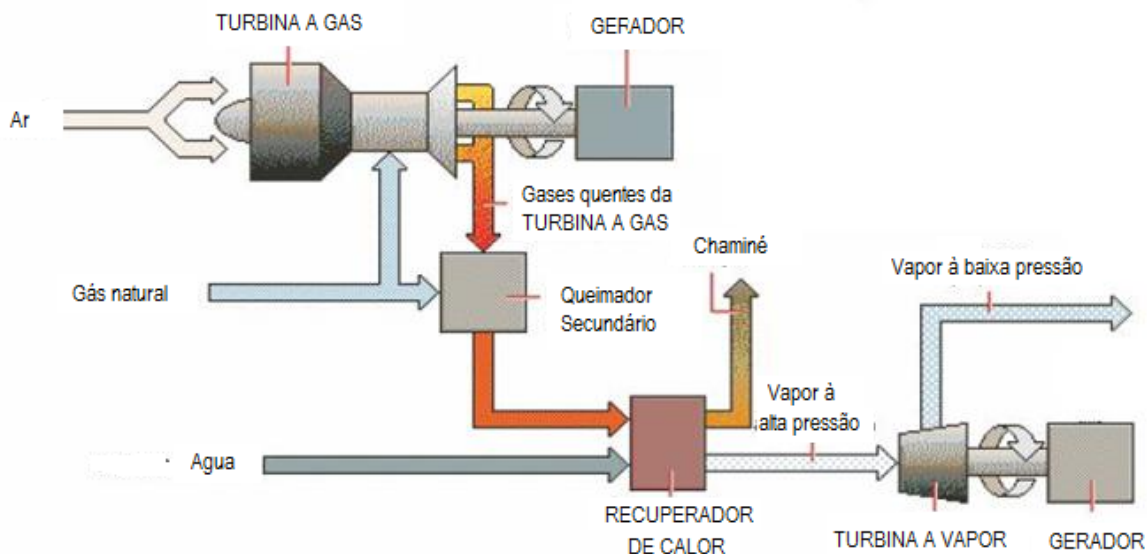


Figure 3. Esquema do Ciclo Combinado a Gás Natural

Sistemas de geração de electricidade com base no ciclo combinado, usando, ao mesmo tempo, turbina a gás e turbina a vapor, são uma opção tecnológica consolidada, e por isso, confiável, que permite superar a eficiência dos sistemas homogêneos simples (a gás ou a vapor) e operam com custos mais efectivos que estes. Por outro lado, esta tecnologia apresenta uma flexibilidade que satisfaz a geração de electricidade e calor, modelo conhecido como cogeração. A eficiência térmica de geração de energia actualmente disponível a nível comercial com base em ciclo combinado é tipicamente acima de 50% (50-55%), com base no poder calorífico bruto do combustível.

As características típicas desta tecnologia são i) elevada eficiência térmica, ii) custos de instalação acessíveis, iii) ciclo de instalação curto, iv) ciclo de trabalho flexível, v) elevada fiabilidade, vi) custos de manutenção efectivos, vii) flexibilidade em combustíveis e viii) alta eficiência em pequenos aumentos de capacidade (David Chase, 2006).

1.1.3.2 Ambição

A selecção de central de ciclo combinado a gás natural persegue uma ambição nacional de aumentar o acesso à energia para os Moçambicanos, por um lado, e tornar o país um exportador de energia eléctrica na região. Com efeito, face as projecções de aumento da procura tanto nacional como regional, o país pretende tirar proveito da riqueza nacional em recursos energéticos e aumentar a oferta de electricidade, tanto para consumo interno como para a exportação com um incremento relativamente baixo de emissões por unidade de electricidade gerada.

Nesta perspectiva, é ambição do sector aumentar em cerca de 3GW, até 2030, a capacidade actual de geração, com base no gás natural. Isto implica a erecção de pelo menos cinco usinas de geração de electricidade a gás natural até 2030. Esta aposta está alicerçada, entre outros, no facto de, dado o volume de gás natural que tem sido descoberto em Moçambique, esta fonte de energia perfila-se como a fonte mais segura para alicerçar a geração de electricidade a longo prazo, com riscos mínimos.

Assim, a ambição imediata é de implementar progressivamente 5 centrais de ciclo combinado até ao ano de 2030, com uma capacidade de geração de 650MW cada uma, totalizando um acréscimo de cerca de 3 250GW de electricidade à rede nacional.

1.1.3.3 Acções e Actividades Seleccionadas

Sumário das Barreiras e Medidas desenhadas para as ultrapassar

As barreiras identificadas como sendo as mais importantes, bem como as medidas propostas para as transpôr, são apresentadas na tabela abaixo:

Table 7. Barreiras e Respectivas Medidas para a viabilização da Tecnologia de Ciclo Combinado a Gás Natural

Barreiras	Medidas
<p>BARREIRAS FINANCEIRAS</p> <p>As questões da indisponibilidade financeira do Estado e das instituições públicas ligadas ao sector, discutidas anteriormente, são comuns neste sector e dependem muito pouco da tecnologia específica considerada, conforme indicado algures neste relatório. Exceptuando a tarifa de electricidade, cujo valor actual varia de cerca de USD 137 a 215/MWh (tarifa geral), sendo a máxima para consumidores acima de 500MWh (superior à proposta de USD200/MWh feita aqui), as principais barreiras de origem financeira podem resumir-se nas seguintes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 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. ▪ 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. ▪ Taxas fiscais/aduaneiras desincentivadoras para a importação de componentes tecnológicos: para uma situação de total dependência de importações, as taxas fiscais/aduaneiras incrementam os custos de investimento e de O&M para a tecnologia de ciclo combinado. ▪ 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. ▪ Défi ce 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. ▪ 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. <p>Estas barreiras são comuns e a sua análise (feita anteriormente) é igualmente ajustada à tecnologia de geração de electricidade a partir de Ciclo Combinado a gás natural.</p>	<p>CONSOLIDAÇÃO DA ARENE</p> <p>Criar mecanismos transparentes de regulação do Sector de Electricidade e consolidar a Autoridade Reguladora de Energia Eléctrica nacional, de forma a conferir-lhe a necessária autonomia de decisão e acção.</p> <p>ADOÇÃO E ESTABELECIMENTO DE ZONAS FRANCAS ENERGÉTICAS NO ÂMBITO DO INDC</p> <p>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.</p> <p>CRIAÇÃO DE INCENTIVOS FORMAIS E LEGAIS PARA A GERAÇÃO DE ELECTRICIDADE PRIVILEGIANDO O CONSUMO NACIONAL DE GÁS NATURAL</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>ADOPTAR MEDIDAS ADMINISTRATIVAS E TECNOLÓGICAS PARA GARANTIR FIABILIDADE NO FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉCTRICA AO CONSUMIDOR</p> <p>A fiabilidade de fornecimento de electricidade em qualidade e quantidade pode, por si só, constituir um incentivo ao investimento em projectos de consumo intensivo de electricidade. Por outro lado, uma cobertura cobertura mais ampla do território nacional pela rede eléctrica nacional, facilmente atrairá invesimentos para projectos de exploração dos potenciais locais em recursos naturais.</p> <p>EXPANDIR, MODERNIZAR E AUMENTAR A CAPACIDADE DA REDE DE TRANSPORTE E DISTRIBUIÇÃO DE ELECTRICIDADE A NÍVEL NACIONAL</p> <p>A extensão territorial, o aumento da capacidade e a modernização da rede nacional de electricidade são elementos cruciais para melhorar o acesso à electricidade tanto para os potenciais consumidores domésticos como para os consumidores industriais, aumentando assim a fracção da procura satisfeita, com a diminuição da procura suprimida.</p> <p>ADOÇÃO DE UM REGIME ESPECIAL DE PREÇOS DE GÁS NATURAL PARA O MERCADO NACIONAL</p> <p>Esta proposta implica a negociação, com as concessionárias de gás natural, de um preço de gás dinâmico mas de</p>
<p>INSTABILIDADE DO PREÇO DO GÁS NATURAL</p> <p>Com efeito, 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</p>	

<p>determinadas pelo mercado internacional, o que pode afectar os custos de produção que dependem em cerca de 40% do custo do combustível.</p> <p>Por outro lado, no tocante 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 baseada em Ciclo Combinado (cerca de 100MW; aprox. 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.</p>	<p>estabilidade periódica, baseada em preço médio de um dado período ou outra modalidade que permita um preço pouco vulnerável à oscilação dos preços no mercado internacional.</p>
<p>CRESCENTE AUTO-SUFICIÊNCIA REGIONAL POR DESCOBERTAS DE GÁS NATURAL EM OUTROS PAÍSES DA ÁFRICA ORIENTAL</p> <p>As descobertas em crescendo, de grandes reservas de gás natural na Tanzânia, na 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.</p> <p>Os outros mercados mais distantes desta região e que não possuem o mesmo potencial, terão, como limitante a inexistência de uma rede transnacional efectiva de transporte de electricidade.</p>	<p>ADOPTAR MEDIDAS EXCEPCIONAIS DE ATRACÇÃO DE INVESTIMENTOS EM PROJECTOS INDUSTRIAIS E DE CONSUMO INTENSIVO DE ENERGIA PARA MOÇAMBIQUE</p> <p>Esta perspectiva passa por adoptar medidas excepcionais para atrair investimentos industriais que viabilizem o mercado de electricidade doméstico, tais como sistema de transporte eléctrico, ligando o país de Norte a Sul, unidades fabris e de processamento industrial, indústria de turismo, etc.</p>
<p>DÉFICE DE “EXPERTISE” NACIONAL</p> <p>A tecnologia de ciclo combinado é uma tecnologia 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 que lidam com o sector.</p>	<p>ESTABELECIMENTO DE PARCERIAS COM INSTITUIÇÕES DE TREINAMENTO ESPECIALIZADO E DE INVESTIGAÇÃO E PESQUISA</p> <p>De modo a colmatar o défice de expertise a nível doméstico, impõe-se o estabelecimento de parcerias com instituições de formação orientada (profissionalizantes), instituições de investigação e pesquisa, nacionais e estrangeiras. Através destes acordos, é possível desenvolver os recursos humanos, desenvolver a capacidade de inovação tecnológica e a expertise nacional</p>
<p>AUSÊNCIA DE PLANO SISTEMATIZADO DE DESENVOLVIMENTO DE RECURSOS HUMANOS</p> <p>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 térmica de electricidade, com base em ciclo combinado.</p> <p>A falta de formação específica e orientada para tecnologias de energia no país, é outra causa.</p>	<p>PLANO DESENVOLVIMENTO DOS RECURSOS HUMANOS</p> <p>A nível das instituições estatais e privadas envolvidas na geração de electricidade em centrais térmicas baseadas em turbinas a vapor e a gás, é aconselhável estabelecer um plano de desenvolvimento de recursos humanos com domínio completo da tecnologia de geração térmica de electricidade; sobretudo, em ciclo combinado.</p> <p>Para o efeito, pode-se fazer uso das instituições de formação profissional existentes no país e na região bem como cursos profissionalizantes de curta e média duração.</p> <p>O Plano de capacitação institucional deve conter metas a atingir e calendarização dos objectivos a curto, médio e longo prazos</p>
<p>DÉFICE DE INSTITUIÇÕES DE FORMAÇÃO ESPECIALIZADA</p> <p>A nível nacional, a formação em áreas de engenharia é oferecida por um número bastante limitado de entidades. Por outro lado, a formação em Engenharia Mecânica ou Engenharia de Energia com especialização em tecnologias de geração de potência não é comum. 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.</p>	<p>MOBILIZAÇÃO DE MEIOS FINANCEIROS PARA A CRIAÇÃO DE CENTROS DE PESQUISA COMPETENTES EM TECNOLOGIAS DE ENERGIA</p> <p>Dado o potencial identificado em gás natural, justifica-se que o país precisa tenha um Centro de Investigação e Desenvolvimento de Tecnologias de Gás Natural, que inclua a produção de energia. O Governo deve mobilizar meios financeiros para o efeito, contando com a capacidade que já está em desenvolvimento neste sector bem como com parcerias institucionais dentro e fora do país</p>
<p>LEGISLAÇÃO INSUFICIENTE</p> <p>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, por razões históricas, confunde-se com o de uma autoridade reguladora. No mesmo sector, além da EDM, existem outras entidades públicas como a DNE-Direcção Nacional de Energia, a ENH-Empresa Nacional de Hidrocarbonetos, o INP-Instituto Nacional de Petróleos e a Petromoc-Petróleos de Moçambique, SA que devem ser devidamente enquadrados no sector de modo a evitar conflitos institucionais e legais.</p>	<p>ACTUALIZAÇÃO DO QUADRO LEGAL ESPECÍFICO</p> <p>A geração de electricidade a partir de gás natural é recente e ainda está em desenvolvimento. Porém, dada a abundância de gás natural no país, justifica-se uma legislação/regulamentação específica ao gás natural definindo os padrões de emissões, de tecnologias, de escalas de geração e procedimentos económico-tecnológicos.</p>
<p>LEI DE TERRA</p> <p>Um outro problema legal relaciona-se com a Lei de Terra (Decreto 66/1998 de 08 de Dezembro) que estabelece que a terra é propriedade do Estado podendo ser concedida para uso e aproveitamento, apenas. Apesar de a Lei estabelecer 50 anos renováveis como período de concessão para projectos de investimento, a propriedade sobre a terra parece ser um problema de importância suprema para a maioria dos investidores, que consideram pouco favorável para a protecção dos seus investimentos</p>	<p>INTRODUÇÃO DE INOVAÇÕES NA LEI DE TERRAS</p> <p>Quanto ao problema relacionado à Lei de Terras, propõe-se que seja mantido o actual limite de 50 anos renováveis de concessão mas que se encontre uma forma de alargar os limites em função de um factor característico do nível de investimento feito ou a fazer. Por exemplo, não seria justo conceder o mesmo período para a renovação do DIAT a quem investe USD 5.000.000 em 100.000 ha comparado com quem investe os mesmos USD 5.000.000 em 1 ha de terra.</p> <p>Aqui, como exemplo, poder-se-ia definir um factor como intensidade do investimento (USD/ha terra) que poderia favorecer os investimentos de maior intensidade, concedendo-lhes maior intervalo de concessão de exploração da terra.</p>
<p>BUROCRACIA E CORRUPÇÃO</p>	<p>REFORÇO DO Gabinete de Combate à Corrupção</p>

<p>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 (BaU) 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.</p>	<p>Reforçar o papel e a acção jurídico-legal do Gabinete de Combate à Corrupção conferindo-lhe poderes sancionatórios e autonomia decisória, baseada na Lei.</p>
<p>POUCA DISSEMINAÇÃO DA LEGISLAÇÃO EM VIGOR Existe uma lacuna grave na disseminação da legislação, dos projectos e dos contratos de concessão entre as Comunidades afectadas.</p>	<p>DISSEMINAÇÃO PERIÓDICA DA LEGISLAÇÃO SECTORIAL Criar um Gabinete de Disseminação do Quadro Legal Sectorial e promover campanhas distritais de divulgação da lei de forma periódica e regular</p>
<p>DESCONHECIMENTO/AUSÊNCIA DE POLÍTICA NACIONAL SOBRE O CONTEÚDO LOCAL Além da falta da legislação em vigor, a falta de informação sobre a política de conteúdo local, os benefícios reais e os objectivos das partes envolvidas no projecto (investidores, Governo) junto das Comunidades residentes nos locais dos projectos é outro obstáculo que se levanta contra a assimilação da importância e impactos positivos dos projectos.</p>	<p>DEFINIÇÃO E DIVULGAÇÃO DE UMA LEI SOBRE O CONTEÚDO LOCAL NO SECTOR ENERGÉTICO Criar um Gabinete de Disseminação do Quadro Legal Sectorial e promover campanhas distritais de divulgação da lei de forma periódica e regular. Adicionalmente, criar uma legislação orientada ao conteúdo local e disseminá-la.</p>

Acções seleccionadas para o Plano de Acção Tecnológica

Para o Plano de Acção Tecnológica, foram escolhidas as seguintes acções, baseadas nas propostas de medidas acima identificadas. Estas acções são aquelas que têm uma dimensão habilitadora para o desenvolvimento da tecnologia de geração de electricidade em ciclo combinado a gás natural. Com efeito, em caso de prevalência das barreiras que se verificaria em caso de se manter o actual status quo, seria difícil, sob os diferentes pontos de vista, nomeadamente, financeiro, tecnológico e político-legal, disseminar a nível doméstico, esta tecnologia com sucesso. O ajustamento da tarifa retalhista, não é incluído nesta tecnologia pois tratando-se de uma acção com impactos transversais, a sua inclusão no plano de acção tecnológica anterior é suficiente. Assim foram identificadas as seguintes acções:

1. CRIAÇÃO DE ESQUEMA LEGAL DE INCENTIVOS PARA A PROMOÇÃO DO USO DO GÁS NATURAL PARA A GERAÇÃO DE ELECTRICIDADE

Dado o cenário actual de abundância de gás natural em território nacional, por um lado, e o défice na satisfação da procura real de energia eléctrica, por outro lado, a estimulação do uso nacional de uma grande fracção do gás natural afigura-se alinhada com os objectivos de desenvolvimento sustentável definido pelo Estado bem como com os ODS definidos a nível global. Esta acção poderá incluir o estabelecimento de Zonas Francas Energéticas.

A disseminação da tecnologia, dado o quadro nacional actual, poderá inspirar não apenas o investimento na tecnologia como também o desenvolvimento de centrais de média dimensão sob financiamento privado e a consequente animação do mercado de tecnologias (para fornecimento de assistência técnica e de acessórios).

2. CAPACITAÇÃO INSTITUCIONAL SECTORIAL

A capacitação institucional sectorial pretende criar, a nível das instituições nacionais do sector, a capacidade de administrar, operar e mater a tecnologia com competência e

elevada qualidade de serviços. Esta capacitação pode ser feita sob diversificadas formas, incluindo parcerias e concessão de bolsas, financiamento à investigação para o desenvolvimento, entre outras formas.

3. DESENVOLVIMENTO DE REGULAMENTAÇÃO ESPECÍFICA

Conforme discutido alures, a produção de electricidade a partir de gás natural é recente no país. Por essa razão, a legislação específica está ainda em desenvolvimento e precisa de ser melhorada e consolidada, para garantir um desenvolvimento harmonioso do sector.

4. REVISÃO PONTUAL DA LEI DE TERRA

A revisão aqui proposta visa criar condições para tranquilizar os investimentos em grandes projectos, conferindo-lhes garantias sem esvaziar o principal objectivo e o mérito da actual legislação.

5. ACTUALIZAÇÃO DO PLANO DIRECTOR DO GÁS NATURAL²

Em um contexto totalmente diferente do deste estudo, foi elaborado e aprovado pelo Conselho de Ministros (em Junho de 2014), um Plano Director para o Gás Natural em Moçambique. Este plano tem sido um instrumento importante nos desenvolvimentos em curso. Porém, dada a diferença de contextos, impõe-se que seja revisto de forma a incorporar aspectos novos decorrentes dos compromissos assumidos pelo Governo no âmbito deste estudo.

6. TRANSFERÊNCIA PROGRESSIVA DA TECNOLOGIA PARA MOÇAMBIQUE

A transferência da tecnologia de gás natural em ciclo combinado deverá ser a principal motivação para as mudanças e melhoramentos do sector. Deste modo, espera-se que sejam adquiridas e implementadas cinco centrais de geração de electricidade a gás natural. Adicionalmente, espera-se que sejam criadas as condições para o desenvolvimento paralelo dos recursos humanos, do mercado tecnológico local e do próprio mercado.

² Mozambique Natural Gas Master Plan

Actividades Seleccionadas para a Implementação das Acções

1. CRIAÇÃO DE UM ESQUEMA LEGAL DE INCENTIVOS PARA A PROMOÇÃO DO USO DO GÁS NATURAL PARA A GERAÇÃO DE ELECTRICIDADE

Actividades

- 1.1 Realizar consultas a nível nacional e internacional sobre esquemas de incentivos ao sector de energia
- 1.2 Elaborar um instrumento legal sobre incentivos ao sector de energia
- 1.3 Harmonizar com os sectores interessados e afectados
- 1.4 Submeter à aprovação e publicar

2. CAPACITAÇÃO INSTITUCIONAL SECTORIAL

Actividades

- 2.1 Elaborar um Plano Director para o desenvolvimento dos recursos humanos quer a nível das instituições públicas do sector como a nível das instituições privadas, nas diferentes disciplinas administrativas e tecnológicas inerentes à tecnologia
- 2.2 Identificar entidades de formação técnico-profissional e superior de treinamento especializadas em tecnologias de geração térmica de electricidade
- 2.3 Estabelecer parcerias nacionais e internacionais com IES e centros de pesquisa para a implementação do plano director de capacitação institucional
- 2.4 Submeter à aprovação pela entidade competente
- 2.5 Implementar o Plano Director de capacitação e desenvolvimento dos recursos humanos

3. DESENVOLVIMENTO DA REGULAMENTAÇÃO ESPECÍFICA

Actividades

- 3.1 Analisar a legislação em vigor e em desenvolvimento versus o estágio actual do sector do gás quer a nível interno quer a nível internacional
- 3.2 Identificar as oportunidades de melhoramento e actualização da legislação em vigor
- 3.3 Propor, em colaboração com os parceiros, as partes interessadas e afectadas, um quadro legal mais ajustado ao momento actual do sector
- 3.4 Submeter à aprovação

4. REVISÃO PONTUAL DA LEI DE TERRAS

Actividades

4.1 Realizar consultas e sensibilização dos decisores e outros parceiros sobre a necessidade de criar incentivos especiais com base na lei de terra

4.2 Propor, de forma participativa, uma adenda à Lei de Terra que sirva de incentivo aos investidores

4.3 Submeter à aprovação dos órgãos competentes (Assembleia da República, Conselho de Ministros, etc.)

5. ACTUALIZAÇÃO DO PLANO DIRECTOR DO GÁS NATURAL

Actividades

5.1 Realizar consultas a nível dos parceiros, partes interessadas e afectadas para analisar o estágio de implementação do Plano Director do Gás Natural e identificar as oportunidades de melhoramento e actualização

5.2 Propor um Plano Director do gás natural mais ajustado à fase actual de desenvolvimento do sector e do mercado nacional e internacional

5.3 Submeter à aprovação do Governo

6. TRANSFERÊNCIA PROGRESSIVA DA TECNOLOGIA NGCC PARA MOÇAMBIQUE

6.1 Identificar os lugares mais apropriados para a erecção das centrais de geração NGCC³

6.2 Desenhar o projecto de centrais NGCC

6.3 Fazer o *procurement* da tecnologia no mercado internacional

6.4 Adquirir e implementar a tecnologia NGCC

³ NGCC: Ciclo Combinado a Gás Natural (Natural Gas Combined Cycle)

Acções seleccionadas para Ideias de Projecto

As acções sugeridas e resumidas acima são, de algum modo, estruturantes e a sua implementação decorrerá num período de tempo que vai desde curto, médio a longo prazo. Ainda assim, algumas destas acções podem ser, imediatamente, transformadas em ideias de projecto. Esta vertente permitiria uma maior probabilidade de, havendo parcerias sobretudo financeiras, avaliar o impacto da análise feita por este estudo. Deste modo, foram seleccionadas as seguintes actividades que passaram a constituir-se em ideias de projecto:

- Capacitação institucional (técnico-administrativa);
- Revisão do Plano Director do Gás Natural (PDGN); e,
- Implementação da Tecnologia NGCC através do estabelecimento de 5 centrais NGCC até 2030

1.1.3.4. Parceiros e Calendarização da Implementação do Plano de Acção Tecnológica

Parceiros e Partes Interessadas

Os parceiros de implementação do PAT⁴-NGCC são os seguintes:

- **MINISTÉRIO DOS RECURSO MINERAIS E ENEREGIA:** O MIREME, através do Instituto Nacional de Petróleo, entidade que supervisiona o sector de hidrocarbonetos no país, assumirá o papel de supervisionar as actividades da responsabilidade do Estado e transversais, como a revisão, actualização e conformação do quadro legal inerente à tecnologia de geração de electricidade a partir do gás natural.
- **MINISTÉRIO DA JUSTIÇA, ASSUNTOS CONSTITUCIONAIS E RELIGIOSOS (MJACR):** É a entidade do governo que supervisiona o sector da justiça e constituição. Deste modo, todos os assuntos que determinem a alteração parcial ou total de algum instrumento legal de âmbito multi-sectorial e transversal, deve ser endossado ao governo e à Assembleia da República por via deste organismo governamental. Neste caso, quaisquer sugestões para alterar a Lei de Terra, deverá ser supervisionada por este organismo junto com o Ministério específico que tutela o sector de terra (MITADER).
- **MINISTÉRIO DA TERRA, AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO RURAL (MITADER):** Tratando-se do organismo do Governo que tutela todos os assuntos referentes à terra, cabe a esta entidade a iniciativa de proposta de alteração de qualquer alínea da actual Lei de Terra em vigor, incluindo a proposta de adendas.
- **MINISTÉRIO DE ECONOMIA E FINANÇAS:** é a instituição do Governo que deve assessorar o MIREME na revisão de tarifas e na mobilização de recursos financeiros do Orçamento de Estado e mesmo de parceiros económicos e financeiros de Moçambique. Com

⁴ Plano de Acção Tecnológica

efeito, a concessão de fundos ao Estado Moçambicano quer sob forma de empréstimo quer sob a de doação, é gerida por esta entidade governamental, independentemente do seu destino sectorial ou institucional intra-muros.

- **EMPRESA NACIONAL DE HIDROCARBONETOS:** esta empresa, sendo a entidade do Estado que participa em sociedade com as multibacionais e outras no negócio do gás natural, deverá assumir o papel de assegurar que o empresariado envolvido no negócio de gás natural no país, participe de forma aberta nas iniciativas de viabilização da utilização local deste recurso para gerar riqueza para o país, com particular destaque para a concessão de regime de preços de favorável ao mercado de electricidade.
- **COMPANHIA MOÇAMBICANA DE HIDROCARBONETOS:** esta companhia deverá assumir, a seu nível, papel idêntico ao da ENH.
- **ELECTRICIDADE DE MOÇAMBIQUE:** é a empresa pública fornecedora de electricidade no país e aquela que, em primeira instância perfila como a implementadora dos projectos de geração de electricidade. Assim, a EDM é a principal interessada na transferência da tecnologia e na viabilização do sector de electricidade. Pelas atribuições que lhe são conferidas pela legislação, é também a principal interveniente na expansão e modernização da rede eléctrica nacional.
- **SECTOR PRIVADO:** Na perspectiva de alargar a disseminação da tecnologia a todos os interessados, é importante envolver o empresariado nacional e outras entidades fora do país que possam mostrar interesse na tecnologia. Este empresariado poderá interessar-se directamente em participar na tecnologia de geração, entrando para o negócio, ou apenas, concedendo recursos financeiros e/ou materiais para viabilizar a transferência e difusão da tecnologia em discussão.
- **BANCA NACIONAL E INTERNACIONAL:** a Banca nacional e internacional, pública ou privada, desempenhará um papel importante na mobilização de financiamentos para as ideias de projecto aqui arroladas bem como para a viabilização do plano de acção tecnológica acima definido.

Calendarização e Sequenciamento das Actividades Específicas

Tabela 2. Calendário de Implementação das Actividades do Plano de Acção Tecnológica

Calendarização das Actividades-Tecnologia de Energia Solar Fotovoltaica						
Acção	Actividades a Implementar	Período de Implementação			Natureza	Nível
		CP	MP	LP		
1 Criação de Esquema Legal de Incentivos	1.1 Realizar consultas (a níveis nacional e regional/internacional)				Nacional e regional	Prioridade 1
	1.2 Elaborar proposta de incentivos legais				Nacional	Prioridade 1
	1.3 Harmonizar a proposta com os sectores interessados				Nacional	Prioridade 1
	1.4 Submeter à aprovação				Nacional	Prioridade 1
2 Capacitação Institucional	2.1 Elaborar um Plano Director de Desenvolvimento dos Recursos Humanos e submeter aos órgãos competentes para apreciação e aprovação				Nacional	Prioridade 1
	2.2 Identificar entidades de formação técnico-profissional e superior de treinamento especializadas em tecnologias de geração térmica de electricidade				Nacional e Internacional	Prioridade 1
	2.3 Estabelecer contratos e acordos de parceria entre o MIREME e as entidades de formação e treinamento em tecnologias de geração térmica de electricidade				Nacional e Internacional	Prioridade 1
	2.4 Submeter à aprovação				Nacional	Prioridade 1
3. Desenvolvimento Regulamentação Especifico e Actualizada	3.1 Analisar a legislação em vigor e em desenvolvimento: mérito e lacunas				Nacional e Internacional	Prioridade 1
	3.2 Identificar as oportunidades de melhoramento e ajustamento ao actual <i>status</i> do sector				Nacional	Prioridade 1
	3.3 Elaborar um quadro legal actual e específico				Nacional	Prioridade 1
	3.4 Submeter aos órgãos competentes para apreciação e aprovação				Nacional	Prioridade 2
4. Revisão Pontual da Lei de Terra	4.1 Realizar consultas sobre os impactos da actual versão da Lei de Terra e sensibilização sobre a necessidade de uma adenda				Nacional	Prioridade 2
	4.2 Elaborar uma proposta de adenda pontual				Nacional	Prioridade 2
	4.3 Submeter aos órgãos competentes para apreciação e aprovação				Nacional	Prioridade 2
5. Actualização do Plano Director de Gás Natural em Moçambique (2014)	5.1 Realizar reuniões de consulta, mobilização e sensibilização dos stakeholders sobre o Plano Director do Gás Natural				Nacional	Prioridade 2
	5.2 Elaboração de proposta actualizada e ajustada ao actual <i>status quo</i> do sector e do mercado nacional e internacional				Nacional	
	5.3 Submeter aos órgãos competentes para apreciação e aprovação				Nacional	
6.	6.1 Identificar os locais apropriados para a implantação dos Projectos				Nacional	Prioridade 1

Implementação Progressiva de 5 Centrais Térmicas de Ciclo Combinado a Gás de geração de electricidade (até 2030)	6.2 Desenhar o Projecto			Nacional	Prioridade I
	6.3 Mobilizar Financiamento			Nacional e Internacional	Prioridade I
	6.4 Implementar, progressivamente e de forma faseada, os Projectos de Geração de Electricidade com base em NGCC			Nacional	Prioridade I

Chave: CP-Curto Prazo: 2020-2023

MP-Médio Prazo: 2024-2028

LP-Longo Prazo: a partir de 2029

1.1.3.5 Necessidades de Recursos para a Implementação do Plano de Acções e Respectivas Actividades

Necessidades em Recursos Humanos

A nível de capacitação institucional nacional, a entrada em funcionamento da Central Térmica de Maputo, baseada também em NGCC, constituirá uma oportunidade para a capacitação técnica e tecnológica nacional nesta tecnologia. Enquanto em outros casos, a capacitação nacional dependeria da transferência da tecnologia NGCC, neste caso, antes de iniciar o processo de implementação no contexto deste estudo, já é possível usar a CTM como modelo de referência. Deste modo, as necessidades de capacitação institucional a curto e médio prazos, podem ser assim distribuídas:

- Especialistas em Gestão de Recursos Humanos (5)
- Tecnólogos de Operação e Manutenção de equipamentos (15); e,
- Gestores Técnico-Administrativos (8).

Estimaivas de Custos

A tabela abaixo faz o resumo dos custos estimados para a implementação de cada uma das actividades eleitas para o Plano de Acção Tecnológica de Centrais de Ciclo Combinado a Gás Natural (NGCC).

Table 8. Custos Estimados para o Plano de Acção Tecnológica de Centrais de Ciclo Combinado a Gás Natural

Acção	Actividades a Implementar	Custo estimado, USD 1.000	Observações
1 Criação de Incentivos Legais USD 700.000	1.1 Realizar consultas (a níveis nacional e regional)	350	
	1.2 Elaborar proposta de incentivos legais	150	Inclui a contratação de um Consultor especializado
	1.3 Harmonizar ...	100	

	1.4 Submeter à aprovação	100	
2 Capacitação Institucional USD 4.100.000 aprox	2.1 Elaborar um Plano Director de Desenvolvimento dos Recursos Humanos e submeter aos órgãos competentes para apreciação e aprovação	300	
	2.2 Identificar entidades de formação técnico-profissional e superior de treinamento especializadas em tecnologias de geração térmica de electricidade	150	
	2.3 Estabelecer contratos e acordos de parceria entre o MIREME e as entidades de formação e treinamento em tecnologias de geração térmica de electricidade	600	
	2.4 Implementar o Plano Director	3.000	
3. Desenvolvimento de um Quadro Legal específico e actualizado USD 800.000	3.1 Analisar a legislação em vigor: mérito e lacunas	350	
	3.2 Identificar as oportunidades de melhoramento e ajustamento ao actual status do sector	150	Inclui a contratação de um Consultor especializado
	3.3 Elaborar um quadro legal actual e específico e submeter aos órgãos competentes para apreciação e aprovação	300	
4. Revisão Pontual da Lei de Terra USD 425.000	4.1 Realizar consultas sobre os impactos da actual versão da Lei de Terra e sensibilização sobre a necessidade de uma adenda	300	As consultas devem incluir as Comunidades, para além de todas as partes interessadas e afectadas
	4.2 Elaborar uma proposta de adenda pontual	150	
	4.3 Submeter aos órgãos competentes para apreciação e aprovação	25	
5. Actualização do Plano Director de Gás Natural em Moçambique (2014) USD 625.000	5.1 Realizar reuniões de consulta, mobilização e sensibilização dos stakeholders sobre o Plano Director do Gás Natural	300	
	5.2 Elaboração de proposta actualizada e ajustada ao actual status quo do sector e do mercado nacional e internacional	300	
	5.3 Submeter aos órgãos competentes para apreciação e aprovação	25	
6. Implementação Progressiva de 5 Centrais Térmicas de Ciclo Combinado a Gás de geração de electricidade (até 2030) USD 4.000.000.000±1.000.000.000	6.1 Identificar os locais apropriados para a implantação dos Projectos	100	
	6.2 Desenhar o Projecto	400	
	6.3 Mobilizar Financiamento	300	
	6.4 Implementar, progressivamente e de forma faseada, os Projectos de Geração de Electricidade com base em NGCC	4.000.000 (±25%)	

1.1.3.6 Plano de Gestão

Riscos e Contingências

Os riscos inerentes a esta tecnologia estão directamente associados aos seguintes factores:

- a) disponibilidade de recurso (gás natural) no momento do arranque da Central, prevista para Janeiro de 2020;
- b) capacidade interna para lidar com a tecnologia, quer sob o ponto de vista de acessórios para a manutenção como de capacidade intelectual para operar com sucesso uma central NGCC;
- c) disponibilidade de infra-estrutura com capacidade suficiente para o transporte, transmissão e distribuição de electricidade, tanto a nível nacional como a nível regional;
- d) volatilidade dos preços do gás natural;

As principais medidas de contingência são as seguintes:

- a) garantir que o Gas Master Plan é operacionalizado dentro dos prazos definidos
- b) incentivar o sector privado a estabelecer mercado de acessórios em parceria com os fabricantes dos equipamentos
- c) implementar o rol de medidas contingenciais referidas na tecnologia anterior, nomeadamente, a expansão da rede nacional de electricidade e melhor a transmissão regional através da SAPP⁵
- d) Estabelecer, com as companhias exploradoras de gás natural, mecanismos de fixação de preços especiais

Acções de Seguimento

Como plano de seguimento para esta tecnologia propõe-se o seguinte:

- a) A inclusão imediata deste Plano de Acção Tecnológica no Plano de desenvolvimento do sector de geração de electricidade;
- b) A inclusão de algumas actividades, devidamente indicadas neste relatório, no Orçamento do Estado para os próximos anos (a partir de 2020);
- c) A inclusão da unidade de geração da Central Térmica de Maputo no plano de transferência de *know-how* sobre a tecnologia NGCC para o país, como unidade-piloto;

⁵ Southern Africa Power Pool

- d) Negociações das concessões de gás natural ainda em aberto, baseadas na perspectiva de integrar a tecnologia de geração de electricidade a nível nacional, a preços comportáveis (acessíveis);
- e) Mobilização de meios necessários para a revisão da legislação na perspectiva sugerida neste relatório; e,
- f) Revisão e actualização, na perspectiva de operacionalização do Plano Director de Gás Natural de modo a reorientará-lo com base nas perspectivas deste estudo.

1.1.3.7 Perspectiva do Plano de Acção Tecnológica

Baseado na relevância de cada barreira identificada e do seu impacto sobre a inviabilização da transferência da tecnologia NGCC para o país, foram identificadas as actividades imprescindíveis, nomeadamente as que são listadas na tabela a seguir

Table 9. Acções e Actividades inerentes à viabilização da transferência de tecnologia de Ciclo Combinado a gás natural para a geração de electricidade

PLANO DE ACÇÃO TECNOLÓGICA-NGCC											
Sector	Electricidade										
Sub-sector	Geração de Energia para a Rede Eléctrica Nacional										
Tecnologia	Geração de Electricidade a partir de Central de Ciclo Combinado a Gás Natural (650MW/central)										
Ambição	1) Transferir e implementar a tecnologia para produzir 3,25GMW adicionais de energia eléctrica para a rede nacional de electricidade usando o gás natural abundante no país, até 2030; 2) desenvolver capacidade interna nacional										
Benefícios	1) Aumento da capacidade de oferta de energia eléctrica; 2) Mitigação das Emissões de Gases de Efeito de Estufa 3) Transferência de Tecnologia Fotovoltáica de Escala Regular 4) Optimização do acesso à electricidade										
Acção	Actividades a Implementar	Fontes de Financiamento	Entidade Responsável e Focal Point	Período de Implementação			Riscos	Criério de Sucesso	Indicadores de Monitorização da Implementação	Parceiros	Orçamento (USD 1.000)
				CP	MP	LP					
1 Definição e Criação de Esquemas Legais de Incentivos USD 625.000	1.1 Realizar consultas (a níveis nacional e regional)	OE	MIREME/MEF	X			Exiguidade Orçamental	Relatório dos consensos alcançados	Relatório sobre os consensos aprovado	ENH, INP, CMH, EDM, MEF, Sect Privado	350
	1.2 Elaborar proposta de incentivos legais	OE	MIREME		X		Dificuldades de coordenação intersectorial e conflitos sectoriais	Proposta de Esquemas de Incentivos Elaborada	Pré-proposta de Incentivos Aprovada	ENH, INP, CMH, EDM, MEF, CTA, Sect Privado	150
	1.3 Harmonizar a proposta com os parceiros	OE/Parceiros de Cooperação Estratégica	MIREME		x		Exiguidade Orçamental	Proposta harmonizada com os parceiros	Proposta final aprovada	FUNAE, EDM, ENH, INP, MEF, Sect Priv	100

	1.4 Submeter à aprovação	OE/Parceiros de Cooperação Estratégica	MIREME		X		Exiguidade Orçamental	Esquemas de Incentivos Aprovadas	Esquemas de Incentivos Aprovadas	FUNAE, EDM, ENH, INP, Sect Privado	25
2 Capacitação Institucional USD 4.100.000 aprox	2.1 Elaborar um Plano Director de Desenvolvimento dos Recursos Humanos e submeter aos órgãos competentes para apreciação e aprovação	OE/Parceiros de Cooperação Estratégica	MIREME/INP	X	X		Exiguidade Orçamental	Plano Elaborado	Plano Submetido e Aprovado	FUNAE, EDM, ENH, INP, CMH, MEF, Sect Priv	300
	2.2 Identificar entidades de formação técnico-profissional e superior de treinamento especializadas em tecnologias de geração térmica de electricidade	OE/Parceiros de Cooperação Estratégica	MIREME/INP		X		Défice de instituições especializadas a nível nacional	Instituições de formação especializada identificadas e devidamente mapeadas	Relatório com a caracterização das instituições identificadas e sua especialidade	INP, EDM, ENH, Sect Privado	150
	2.3 Estabelecer contratos e acordos de parceria entre o MIREME e as entidades de formação e treinamento em tecnologias de geração térmica de electricidade	OE/Parceiros de Cooperação Estratégica	MIREME/INP		X		Elevada dependência em instituições internacionais	Acordos estabelecidos com Instituições de formação especializada	Número de acordos estabelecidos e especialidades cobertas	INP, EDM, ENH, Sect Privado	600
	2.4 Implementar o Plano Director	OE/Parceiros de Cooperação Estratégica	MIREME/INP		X	X	Exiguidade Orçamental	Nível de implementação do Plano Director de capacitação institucional	Número de técnicos e especialistas formados e em formação	INP, EDM, ENH, Sect Privado	3.000

3. Desenvolvimento de um Quadro Legal específico e actualizado USD 800.000	3.1 Analisar a legislação em vigor: mérito e lacunas	DE/Parceiros de Cooperação Estratégica	MIREME/INP	X			Dificuldades em reunir consensos com os parceiros	Relatório de análise da legislação actual e oportunidades de melhoramentp/actualização	Análise SWOT ⁶ reportada	EDM, FUNAE, INP, ENH, Sect Privado	350
	3.2 Identificar as oportunidades de melhoramento e ajustamento ao actual status do sector	DE/Parceiros de Cooperação Estratégica	MIREME/INP		X		Dificuldades em reunir consensos com os parceiros	Relatório de análise da legislação actual e oportunidades de melhoramentp/actualização	Análise SWOT reportada	EDM, FUNAE, INP, ENH, Sect	150
	3.3 Elaborar um quadro legal actual e específico e submeter aos órgãos competentes para apreciação e aprovação	DE/Parceiros de Cooperação Estratégica	MIREME/INP		X	X	Conflitos de interesses sectoriais	Proposta de quadro legal específico e actual elaborada	Legislação actual e específica aprovada e em vigor	EDM, FUNAE, INP, ENH, Sector Privado,	300
4. Revisão Pontual da Lei de Terra USD 425.000	4.1 Realizar consultas sobre os impactos da actual versão da Lei de Terra e sensibilização sobre a necessidade de uma adenda	DE/Parceiros de Cooperação Estratégica	MIREME/MJARC			X	Dificuldades em reunir consensos da Sociedade Civil	Oportunidades de melhoramento da Lei identificadas e consensualizadas	Relatório sobre as oportunidades de moelhoramento da Lei de Terra	INP, DNE, ENNH, Sector Privado	300
	4.2 Elaborar uma proposta de adenda pontual	DE/Parceiros de Cooperação Estratégica	MJARC/MITADER		X		Natureza transversal da matéria e complexidade do processo de tomada de decisão inerente	Adenda à Lei elaborada	Adenda à Lei de Terra consensualizada	MIREME, Sector Privado	150
	4.3 Submeter aos órgãos competentes para apreciação e aprovação	DE/Parceiros de Cooperação Estratégica	MJARC/MITADER		X		Natureza transversal da matéria e complexidade do processo de tomada de decisão inerente (AR ⁷)	Adenda à Lei submetida à aprovação	Adenda à Lei submetida e aprovada	MIREME, Sector Privado	25

⁶ SWOT: Pontos Fortes, Oportunidades, pontos Fracos e Ameaças

⁷ AR: Assembleia da República

5. Actualização do Plano Director de Gás Natural em Moçambique (2014) USD 625.000	5.1 Realizar reuniões de consulta, mobilização e sensibilização dos stakeholders sobre o Plano Director do Gás Natural	OE/Parceiros de Cooperação Estratégica	MIREME/INP		X		Dificuldade de reunir consensos entre o sector privado	Relatório de consulta com consensos conseguidos para a actualização do Plano actual	Relatório dos consensos aprovado	ENH, CMH, Sect Privado	300
	5.2 Elaboração de proposta actualizada e ajustada ao actual status quo do sector e do mercado nacional e internacional	OE/Parceiros de Cooperação Estratégica	MIREME/INP				Dificuldades de reunir consensos para alterar um Plano em recente e em plena implementação	Plano Director do Gás Natural actualizado	Plano Director do Gás Natural actualizado submetido à aprovação		300
	5.3 Submeter aos órgãos competentes para apreciação e aprovação	OE/Parceiros de Cooperação Estratégica	MIREME/INP				Complexidade do processo de tomada de decisão	Plano Director submetido à aprovação	Plano Director do Gás Natural de Moçambique (actual) aprovado		25
6. Implementação Progressiva de 5 Centrais Térmicas de Ciclo Combinado a Gás de geração de electricidade (até 2030) USD 4.000.000±1.000.000	6.1 Identificar os locais apropriados para a implantação dos Projectos	OE/Parceiros de Cooperação Estratégica	MIREME/EDM				Nenhum	Locais apropriados devidamente identificados e mapeados	Locais de Projecto identificados e aprovados		100
	6.2 Desenhar o Projecto	OE/Parceiros de Cooperação Estratégica	MIREME/EDM				Nenhum	Projecto NGCC desenhado	Projecto NGCC aprovado		400
	6.3 Mobilizar Financiamento	OE/Parceiros de Cooperação Estratégica	MIREME/EDM				Crise Internacional vigente/credibilidade do país junto dos credores potenciais	Capital necessário garantido	Capital necessário concedido		300
	6.4 Implementar, progressivamente e de forma faseada, os Projectos de Geração de Electricidade com base em NGCC	OE/Parceiros de Cooperação Estratégica	MIREME/EDM				Falhaço da actividade anterior	Central (is) NGCC implementadas	Central (is) NGCC em operação		4.000.000 (±25%)

1.1.3.6 Ideias de Projecto

A principal ideia de projecto, à volta da qual orbitam todas as acções aqui desenhadas, consiste na instalação progressiva de 5 centrais térmicas de ciclo combinado a gás natural, com capacidade individual de geração de 650 MW, até 2030, fazendo uso das enormes descobertas de reservas de gás natural recentemente descobertas no país. Para a garantia do projecto, incluem-se a formação de técnicos especializados na tecnologia, a revisão ou proposta de alguns instrumentos legais para criar o ambiente necessário à transferência da tecnologia em discussão.

Deste modo, as ideias de projecto complementares ao projecto tecnológico são a implementação do Plano Director do Gás Natural (PDGN) e a Capacitação Institucional.

1.1.4 PLANO DE ACÇÃO TECNOLÓGICA PARA A TECNOLOGIA DE TURBINAS HIDROELÉCTRICAS REGULARES

1.1.4.1 Introdução

Esta tecnologia além de não produzir emissões e estar baseada em uma fonte renovável (cursos naturais de água), representa 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 GdM. É, por isso, uma opção tecnológica que está devidamente enquadrada no perfil energético de Moçambique.

A selecção baseou-se nas variáveis definidas que indicam um potencial de geração à escala regular (600MW)⁸, 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) 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.

A grande desvantagem desta fonte de geração de electricidade é a sua vulnerabilidade aos efeitos climáticos, nomeadamente a seca e estiagem. De facto, actualmente, a oscilação dos níveis de água na grande maioria das bacias hidrográficas nacionais põem 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.

Tal como no caso da Central Fotovoltáica, o objectivo é aumentar significativamente a capacidade de geração de electricidade (em pelo menos 1,2GW), ao mesmo tempo que se reduziria o factor de emissão de gases de efeito de estufa por unidade de energia eléctrica gerada.

Descrição da Tecnologia

Uma central hidroeléctrica usa a força da água para produzir electricidade. Este processo usa a força da corrente de água para movimentar as pás de uma turbina que acciona um gerador de electricidade. As turbinas podem ser Pelton, para colunas de água superiores a 200m; Francis, para

⁸ Baseados na relação de custos referente a 500MW

colunas de água intermédias (entre 20 e 200m) ou Kaplan, para colunas de água baixas, inferiores a 20 m.

A tecnologia em análise constituir-se-ia de uma barragem clássica com albufeira e turbinas Pelton para a geração de electricidade. A tecnologia é suficientemente madura e de relativa simplicidade tecnológica e, do domínio dos Moçambicanos, tanto sob o ponto de vista de projecto como de operação e manutenção. Estas condições tornam a hidroelectricidade produzida por esta tecnologia bastante competitiva, apesar de apresentar elevado capital de investimento.

A figura a seguir, é apenas um esquema exemplificativo da forma como a tecnologia funciona.

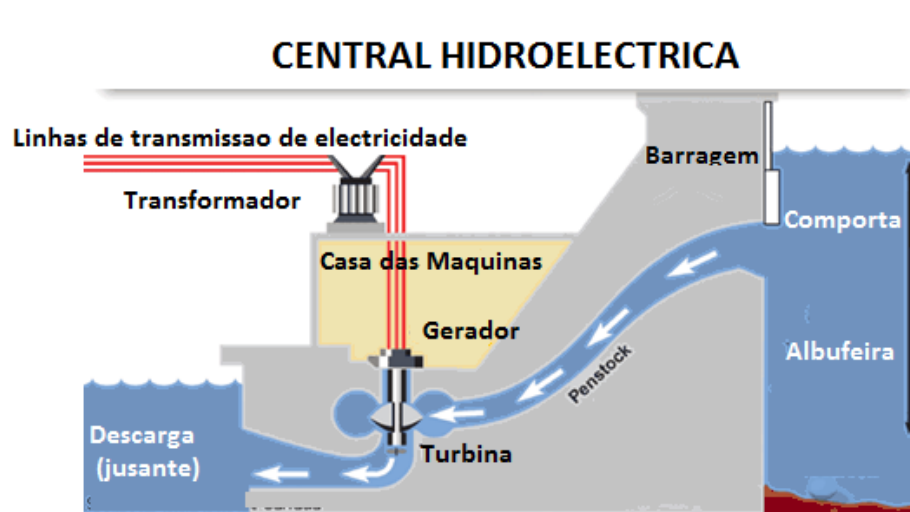


Figure 4. Esquema de uma Central Hidroelétrica

Apesar destes elementos positivos, a hidroelectricidade apresenta uma vulnerabilidade relacionada com a actual instabilidade climática que afecta, sobremaneira, os caudais dos rios nacionais, mesmo os que no passado eram de caudais abundantes e estáveis. Contribui para esta sazonalidade das correntes fluviais nacionais, o facto de os grandes rios que apresentam potencial para hidroelectricidade, serem internacionais, chegando a Moçambique depois de atravessar outros países à montante, onde as suas águas são bastante procuradas para fins agrícolas (irrigação), consumo ou mesmo para alimentar outros sistemas de geração de electricidade.

1.1.4.2 Ambição

As barragens hidroelétricas são centrais de geração de electricidade isenta de emissões de gases de efeito de estufa. Esta condição ou qualidade, faz desta tecnologia um dos meios mais eficazes de incrementar a oferta de electricidade da rede nacional sem adicionar quaisquer emissões de gases responsáveis pelo aquecimento global nesta mesma rede. É, por isso, uma tecnologia apropriada para

contribuir para as metas estabelecidas pelo país no CNID, conforme referido anteriormente. Com a tecnologia seleccionada pretende-se injectar na rede nacional uma potência de, pelo menos, 1200MW (duas centrais de 600MW cada uma) isentos de emissões, até 2030. Este objectivo constitui parte da ambição de adicionar cerca de 5GW de energia à capacidade nacional de oferta de electricidade até 2030, com base em fontes isentas de emissões de gases de efeito de estufa ou com baixo factor de emissão destes mesmos gases.

1.1.4.3 Plano de Acções e Actividades Seleccionadas para a Central Hidroeléctrica de Escala Regular

O plano de acções bem como as actividades inerentes para esta tecnologia, tal como nos casos antecedentes, deriva da análise de barreiras realizada no Relatório II conforme indicado na tabela seguinte, de forma sumária:

Table 10. Sumário das Principais Barreiras e Respectivas Medidas para a Geração Hidroeléctrica

Barreira	Medidas
<p>INCAPACIDADE DE MOBILIZAR FINANCIAMENTOS PARA O SECTOR DE GERAÇÃO DE ELECTRICIDADE</p> <p>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.</p>	<p>AJUSTE TARIFÁRIO DA VENDA RETALHISTA</p> <p>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 nao pode ser inferior a USD200/MWh.</p>
<p>CAPITAL DE INVESTIMENTO PARTICULARMENTE ELEVADO</p> <p>A hidrogeração de electricidade é uma tecnologia cujo capital de investimento é peculiarmente elevado, sobretudo para centrais de escala regular (cerca de USD 3.000/kW). Este nível de investimento determina que as potenciais fontes de investimento sejam escassas e restritas.</p>	<p>MOBILIZAÇÃO DE PARCERIAS PÚBLICO-PRIVADAS E DA BANCA</p> <p>O Estado poderia usar as PPP para viabilizar os custos de investimento em Centrais Hidroeléctricas e incentivar a participação da banca, começando pela banca em que o Estado é accionista maioritário, como o Banco Nacional de Investimentos (BNI)</p> <p>PROMOÇÃO DE INICIATIVAS RELACIONADAS COM OS ACORDOS DE PARIS</p> <p>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 d as definidas responsabilidades de todas as partes intervenientes.</p>
<p>DESINTERESSE DA BANCA NACIONAL, FRÁGIL AMBIENTE DE NEGÓCIOS E TAXAS FISCAIS E ALFANDEGÁRIAS</p> <p>Dado que este sector ainda não logrou conquistar o interesse dos investidores e, tendo em conta os potenciais riscos actualmente associados a este negócio, com particular destaque para a sua vulnerabilidade em relação ao regime de chuvas e, adicionalmente, para as</p>	<p>CRIAÇÃO DE MEDIDAS PARA CATIVAR E INCENTIVAR A BANCA NACIONAL A INVESTIR NA ENERGIA</p> <p>Esta medida permitirá assumir a componente local de investimentos de modo a assegurar um crescimento económico baseado em investimentos domésticos.</p> <p>Adicionalmente, reforçar a capacidade da Unidade Técnica de Implementação de Projectos Hidroeléctricos (UTIP) para que lidere</p>

<p>desvantagens de Moçambique situar-se à jusante de todos os rios internacionais</p>	<p>esta actividade de desenho e angariação de financiamentos de projectos de hidroelectricidade no país.</p>
<p>LIMITAÇÃO DA REDE NACIONAL DE TRANSPORTE, TRANSMISSÃO E DISTRIBUIÇÃO DE ELECTRICIDADE</p> <p>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.</p> <p>SATURAÇÃO DO MERCADO REGIONAL</p> <p>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.</p> <p>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.</p>	<p>EXTENSÃO E AMPLIAÇÃO DA REDE NACIONAL DE ELECTRICIDADE (CESUL E CENTRO-NORTE)</p> <p>Em relação à extensão da rede nacional propõe-se que o país invista seriamente na sua extensão territorial e ampliação da sua capacidade para que possa responder às necessidades actuais e futuras. Para o efeito, o Estado pode usar os potenciais em recursos nacionais de diversa índole para criar projectos-âncora que ajudariam a co-financiar a extensão da rede e, o efeito multiplicador da electricidade poderia encarregar-se de otimizar os custos de investimento a médio termo.</p> <p>DESREGULAMENTAÇÃO (LIBERALIZAÇÃO) DO MERCADO E BOLSA DE ELECTRICIDADE</p> <p>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 <i>tornar efectiva a integração e interligação das redes eléctricas</i> 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 <i>Bolsa de Energia Eléctrica</i>. Infelizmente, esta medida só pode ser efectiva se for integrada e promovida a nível de todos os membros da SAPP.</p> <p>A desregulamentação terá também impactos sobre o monopólio do Estado na comercialização.</p>
<p>MONOPÓLIO (NÃO DECLARADO) DO ESTADO</p> <p>As barreiras legais mais importantes neste sector estão relacionadas com os factos discutidos, de algum modo nas secções anteriores. De facto, a Lei de Electricidade No. 21/1997 define 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), criada pelo Decreto No. 28/95 de 17 de Julho, é apenas designada gestora da Rede Nacional de Transmissão de Energia Eléctrica na Estratégia de Energia (Decreto No. 10/2009 de 04 de Junho).</p> <p>Contudo, o cenário actual, consentido pelo Governo através do órgão que tutela o sector, concede o direito de transporte, distribuição e comercialização à EDM, criando um monopólio que inquina o mercado e desencoraja a participação efectiva do sector privado.</p> <p>BUROCRACIA E CORRUPÇÃO</p> <p>Estes constrangimentos legais e comportamentais já foram discutidos anteriormente e não sendo específicos à tecnologia, a sua análise deve ser considerada como abrangente ao sector de geração de electricidade.</p>	<p>ESTABELECIMENTO DE UMA ENTIDADE REGULADORA DE ELECTRICIDADE</p> <p>O Governo e todos os outros actores do sector de electricidade devem trabalhar na perspectiva de consolidar o órgão regulador recentemente criado, de forma a ser isento e dirigido por personalidades de boa reputação no sector para trazer algum equilíbrio no exercício da actividade económica pelos actores acima referidos.</p> <p>FINANCIAMENTO PREFERENCIAL</p> <p>Criar esquemas orientados de financiamento de 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 (criar zonas francas energéticas, enquadradas nos compromissos do país ao abrigo dos Acordos de Paris)</p> <p>CONSOLIDAR O PAPEL DA AUTORIDADE REGULADORA DE ENERGIA ELÉCTRICA (ARENE)</p> <p>Deve-se consolidar a recém-criada ARENE para que possa garantir transparência e o cumprimento escrupuloso da legislação que governa as actividades do sector de energia eléctrica.</p> <p>MAIOR PODER E CAPACIDADE DE ACÇÃO DO GCCC-GABINETE CENTRAL DE COMBATE À CORRUPÇÃO</p> <p>A corrupção deve ser devidamente tratada em colaboração com o GCCC-Gabinete Central de Combate à Corrupção, o qual deve</p>

AUSÊNCIA DE MERCADO NACIONAL DE EQUIPAMENTOS TECNOLÓGICOS (TURBINAS E ACESSÓRIOS) E DEPENDÊNCIA TOTAL DO MERCADO DE TECNOLOGIAS INTERNACIONAL

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.

Este facto, determina uma dependência quase total em relação à importação, bastante onerosa e com tempos de entrega muito acima dos padrões exigidos para manter em funcionamento perfeito os sistemas de geração de hidro-electricidade. A principal causa para que o país não possua estes serviços poderá ser o ambiente de negócios pouco atractivo

OSCILAÇÃO DOS CAUDAIS DOS RIOS NACIONAIS DEVIDO AOS EFEITOS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS (SECA E ESTIAGEM)

As centrais hidroeléctricas são bastante vulneráveis as variações do caudal do rio em que estão implantados. De facto, nos últimos tempos, os caudais dos rios têm estado a reduzir, significativamente,

A redução dos caudais dos rios com barragens é um fenómeno aparentemente hemisférico. Este fenómeno reduz imediatamente os níveis geração de electricidade

agir com isenção e equilíbrio, em estreita colaboração com o Ministério Público.

INCENTIVAÇÃO DO EMPRESARIADO NACIONAL PARA CRIAR UM MERCADO NACIONAL DE TECNOLOGIAS DE HIDROGERAÇÃO

O Governo poderia, em concertação com o CTA, buscar formas de incentivar a criação de um mercado nacional de 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.

DIVERSIFICAR A MATRIZ DE GERAÇÃO DE ELECTRICIDADE

É importante fazer uso dos recursos naturais energéticos, abundantes no país, para desenvolver a actividade económica, através da diversificação da matriz energética de modo a constituir alternativa à redução da geração pelas hidroeléctricas.

Acções Seleccionadas para o Plano de Acção Tecnológica

As barreiras e as respectivas medidas acima indicadas foram a base para a definição de um plano de acções e actividades para a tecnologia de geração de electricidade a partir de barragens hidroeléctricas, conforme indicado abaixo. O critério para a priorização das acções é baseado na significância dos seus impactos sobre a viabilização da transferência da tecnologia de hidroelectricidade com base em albufeiras. Por outro lado, tendo em conta que se trata de uma tecnologia bastante consolidada e demasiado conhecida no país, as acções prioritárias concentram-se sobretudo em aspectos de carácter geral.

ACÇÃO 1. ADOPÇÃO DE MEDIDAS PREVENTIVAS PARA FAZER FACE À OSCILAÇÃO DOS CAUDAIS DOS RIOS ABRANGIDOS (ADAPTAÇÃO)

Esta acção visa criar condições de prevenir e adoptar medidas alternativas face ao cenário de redução/oscilação cíclica dos caudais dos rios com potencial para a implementação destes projectos, nomeadamente, o Rio Zambeze. Esta acção permitirá a erecção de sistemas alternativos de geração para a compensação da capacidade que porventura se venha a perder face a este fenómeno. Tais sistemas podem ser pequenas barragens, barragens bombeadas (de albufeira superior) ou sistemas de geração baseadas em outras tecnologias, incluindo gás natural ou energia solar.

ACÇÃO 2: AJUSTAMENTO TARIFÁRIO

Esta é uma acção já discutida em outras tecnologias e tem como objectivo viabilizar, sob o ponto de vista financeiro, o negócio de electricidade, cobrando uma taxa ajustada aos custos de produção, transporte, transmissão e fornecimento de energia eléctrica ao consumidor último, ao mesmo tempo que se deve garantir a geração de lucros para o desenvolvimento institucional e sectorial bem como para criar capacidade de investimentos e reinvestimentos. Por outro lado, esta acção incluirá uma consulta prévia visando a identificação e a adequabilidade de outros modelos de fixação de tarifas de electricidade praticadas por outros países, quer na região quer a nível internacional mais amplo.

ACÇÃO 3: CAPACITAÇÃO INSTITUCIONAL

Apesar de a hidroelectricidade ser bastante divulgada entre nós, continua reduzido o número de especialistas nas vertentes de desenho de projecto, operação e manutenção de sistemas hidroeléctricos. Deste modo, será determinante a criação a médio e longo prazos, de uma massa crítica em especialistas nas áreas arroladas anteriormente, de modo a que se possa expandir a geração hidroeléctrica de forma sustentável.

ACÇÃO 4: CRIAÇÃO DE INCENTIVOS PARA INVESTIMENTO NO SUB-SECTOR DE HIDROELECTRICIDADE

Esta acção visa tirar proveito da peculiaridade de ausência de emissões de gases de efeito de estufa nesta tecnologia, para incluí-la em um pacote especial de tecnologias que deve beneficiar de isenções ou reduções de taxas aduaneiras na importação de equipamentos e acessórios. Deste modo, aliando-se esta medida à capacitação de quadros técnicos nacionais e o ajustamento tarifário, ficarão criadas as condições necessárias para atrair outros actores para o investimento em tecnologia de geração hidroeléctrica em Moçambique.

ACÇÃO 5: TRANSFERÊNCIA E IMPLEMENTAÇÃO DA TECNOLOGIA DE GERAÇÃO DE HIDROELECTRICIDADE

Esta acção constitui o foco da transferência da tecnologia de geração de hidroelectricidade para o país. Ela inclui a transferência da tecnologia e a sua implementação e disseminação no país. Apesar de não ser novidade no país, continua a ser elegível para a difusão dos últimos avanços tecnológicos no sector.

ACÇÃO 1. ADOÇÃO DE MEDIDAS PREVENTIVAS PARA FAZER FACE À OSCILAÇÃO DOS CAUDAIS DOS RIOS ABRANGIDOS (ADAPTAÇÃO)

Actividades:

- 1.1 Realizar um estudo sobre os impactos das mudanças climáticas no regime dos caudais dos principais rios com potencial para a geração hidroeléctrica, como o Rio Zambeze.
- 1.2 Propor sistemas alternativos para a compensação de eventuais perdas de capacidade de produção das centrais hidroeléctricas
- 1.3 Desenhar um Plano Estratégico de Adaptação ajustado às ameaças identificadas
- 1.4 Mobilizar financiamentos específicos para Adaptação às Mudanças Climáticas no sub-sector de geração hidroeléctrica

ACÇÃO 2: AJUSTAMENTO TARIFÁRIO**Actividades:**

- 2.1 Analisar a Legislação sobre tarifas, em vigor, procurando enquadrar propostas novas de ajustamento periódico da tarifa de electricidade na venda ao cliente consumidor final
- 2.2 Realizar consultas dentro e fora do país sobre cenários de taxas e tarifas de electricidade de modo a avaliar os possíveis impactos paralelos, bem como a receptividade de proposta de ajustamento, por todas as partes interessadas
- 2.3 Elaborar e submeter à aprovação um regulamento de fixação periódica da tarifa de electricidade mais ajustada às necessidades do sector e aos custos de produção e fornecimento de electricidade.

ACÇÃO 3: CAPACITAÇÃO INSTITUCIONAL**Actividades:**

- 3.1 Elaborar um Plano Director de desenvolvimento de recursos humanos especializado em Hidroelectricidade
- 3.2 Identificar instituições de formação formal médio e superior bem como de treinamento técnico-profissionalizante, a nível nacional e internacional para o estabelecimento de parcerias no âmbito da implementação do Plano Director de Desenvolvimento de Recursos Humanos Especializados
- 3.3 Estabelecer acordos de parceria para a formação de especialistas em hidroelectricidade

ACÇÃO 4: CRIAÇÃO DE INCENTIVOS PARA INVESTIMENTO NO SUB-SECTOR DE HIDROELECTRICIDADE

Actividades:

- 4.1: Elaboração de uma proposta de medidas incentivadoras tendentes a atrair investimentos para o subsector, incluindo Zonas Francas Energéticas (no âmbito do CNID);
- 4.2: Criar regulamentação específica de incentivos e Zonas Francas Energéticas;
- 4.3: Criar condições legislativas que permitam a desregulação do mercado de electricidade no país

ACÇÃO 5: TRANSFERÊNCIA E IMPLEMENTAÇÃO DA TECNOLOGIA DE GERAÇÃO DE HIDROELECTRICIDADE

Actividades:

- 5.1 identificar os locais com potencial para a implementação de barragens hidroeléctricas de 600MW por unidade, considerando como forte hipótese, a inclusão do actual projecto de barragem hidroeléctrica de Lupata;
- 5.2 desenhar os projectos de geração hidroeléctrica (2);
- 5.3 Fazer o procurement do equipamento e empreiteiro;
- 5.4 Mobilizar financiamentos dedicados para a implementação do projecto tecnológica de hidroelectricidade
- 5.5 Implementar até 2030 dois projectos hidroeléctricos de 600MW cada um

Ideias de Projecto

As principais ideias de projecto derivadas dos elementos anteriormente indicados (barreiras e medidas), estão concentradas na implementação dos projectos tecnológicos que consistem em duas barragens hidroeléctricas de 600MW cada uma, até 2030. A primeira central hidroeléctrica poderia fazer uso integral do actual projecto da Barragem de Lupata (adoptando a actual capacidade projectada). Dado que o plano é implementar pelo menos dois projectos de igual capacidade até 2030, outro projecto iria seguir-se visando erguer outra central hidroeléctrica de 600MW.

Dadas as circunstâncias e o actual estágio do Projecto da Barragem de Lupata, as principais acções resumir-se-iam o ajustamento e inscrição do Projecto nesta iniciativa bem como o ajustamento tarifário e a capacitação institucional referidos anteriormente.

Face à ameaça que a região Austral de África vem sofrendo, de redução dos caudais dos rios devido a secas prolongadas, propõe-se fazer um estudo de antecipação sobre o comportamento dos rios num futuro de médio a longo prazo. Para este efeito, a Unidade Técnica de Implementação de Projectos Hidroeléctricos (uma entidade do MIREME) deverá cooperar com as instituições de investigação para realizarem a modelação climática e dos potenciais impactos na rede fluvial nacional e mapeá-los devidamente.

O estudo acima referido deve contribuir para o desenho de medidas de adaptação aos impactos climáticos, que podem incluir a diversificação das fontes de geração de electricidade ou a adopção de centrais alternativas (por exemplo, barragem bombeada, central a gás natural, central solar ou mesmo à carvão). Estas centrais alternativas apenas seriam usadas para fazer a compensação capacitiva em caso de redução da capacidade de geração das hidroeléctricas projectadas.

Adicionalmente, foi seleccionada como ideia de projecto, a expansão territorial e capacitiva da rede nacional de electricidade, de modo a poder transportar e distribuir a energia eléctrica pelo país inteiro, proporcionando o acesso à energia moderna e servindo como motor de desenvolvimento sócio-económico nacional.

1.1.4.4 Parceiros e Calendarização da Implementação do PLIno de Acção Tecnológica

Parceiros e Partes Interessadas

- **Hidroeléctrica de Cahora-Bassa, SA (HCB):** A experiência acumulada na área de hidroelectricidade bem como a sua robustez técnica e financeira constituem uma mais valia para a expansão da rede de geração hidroeléctrica. Poderia assumir a posição de accionista maioritário e, mobilizar outros investidores a entrar em sociedade no empreendimento. Por outro lado, como empresa pública que gere a maior barragem hidroeléctrica nacional, é detentora de uma vasta experiência do sector, tanto a nível nacional como internacional. Por isso, as políticas de energia inerentes a este sector bem como as necessidades tecnológicas do sector não podem ser discutidas sem a assessoria experimentada da HCB através dos seus especialistas. Com efeito, a HCB é a entidade Moçambicana com a maior experiência no sector e na relação comercial com o estrangeiro (região Austral de África).
- **Hidroeléctrica de Lupata, SA (HLSA):** É a Sociedade Anónima constituída para implementar o projecto de Lupata. Esta sociedade é a principal interlocutora no projecto de Barragem Hidroeléctrica, de acordo com a proposta de aproveitamento do actual projecto para esta iniciativa.
- **Electricidade de Mocambique, EP (EDM):** É a entidade designada pelo Governo para gerir o sector de electricidade incluindo a rede nacional de energia eléctrica. Trat-se de um interlocutor indispensável e incontornável no sector em análise.
- **Unidade Técnica de Implementação de Projectos Hidroeléctricos (UTIP):** é a entidade que supervisiona todos os projectos públicos no sector de geração hidroeléctrica. Ela detém capacidade técnica de elaboração de projectos e de negociação com potenciais financiadores, quer nacionais quer estrangeiros, bem como de angariação de parceiros e de capital.

- **Ministério dos Recursos Minerais e Energia (MIREME):** É o Ministério de tutela do sector de energia em Moçambique e responsável por definir as políticas e orientar o desenvolvimento do sector em Moçambique.
- **Direcção Nacional de Energia (DNE):** órgão do MIREME que supervisiona o sector de energia (eléctrica), constitui o canal de interacção directa do GdM com os actores do sector de energia, em geral.
- **Ministério da Obras Públicas e Recursos Hídricos (MOPHRH):** É o Ministério que tutela o sector de águas e a quem cabe a gestão das bacias hidrográficas nacionais. É um parceiro incontornável em projectos que envolvam os recursos hídricos nacionais e parte interessada na gestão deste recurso tendo em conta a sua multipla utilidade económica e social.
- **Sector Privado:** a experiência de empresas como Matola Gas Company, GigaJoule, SASOL e outras, pode ser capitalizada tanto para a mobilização de financiamentos como para a angariação de mais actores privados, incluindo a banca, para o sector de geração de electricidade. Caberia a estes privados decidir se entram em sociedade com as entidades governamentais ou usam a experiência e a abertura para desenvolver projectos de geração de electricidade paralelos.
- **Banca (Nacional ou Estrangeira):** removidas as barreiras, a banca terá um papel fundamental para conceder, aos seus clientes interessados em investir neste sector, os empréstimos necessários para que o possam fazer com a robustez necessária. O Banco Nacional de Investimentos (BNI), em particular, sendo uma instituição bancária cujo accionista único é o Estado Moçambicano, pode ser liderar uma nova era do envolvimento do sector bancário com o sector de geração de electricidade.
- **Ministério da Ciência, Tecnologia, Ensino Superior e Técnico-Profissional (MCTESTP):** é parceiro importante na mobilização de parcerias para a formação, treinamento e investigação. Com efeito, além de ser a entidade que tutela o ensino superior e técnico-profissional, também tem sob sua alçada as instituições de investigação nacionais.
- **Instituto Nacional de Gestão de Calamidades (INGC):** Trata-se de uma autoridade que desenvolve acções de gestão de calamidades naturais, incluindo as que derivam do risco climático. Por esta razão, é uma entidade que desenvolve estudos relacionados com a vulnerabilidade das Comunidades aos efeitos das Mudanças Climáticas e possui uma importante base de dados que pode ser de interesse na modelação dos efeitos climáticos sobre as bacias hidrográficas nacionais.
- **Agência de Desenvolvimento do Vale do Zambeze (AZ):** entidade criada pelo Estado para promover o desenvolvimento socio-económico orientado do sector nacional da Bacia Hidrográfica do Rio Zambeze (Vale do Zambeze). É um parceiro estratégico importante nos projectos de desenvolvimento a serem implementados naquela bacia hidrográfica.
- **Parceiros de Cooperação Estatégica (PCE):** esta designação inclui todos os parceiros com que Moçambique conta para a implementação dos seus projectos de desenvolvimento que incluem instituições financeiras internacionais e governos ou agências de desenvolvimento internacionais.

Calendarização das Actividades

A calendarização das actividades seleccionadas para o PAT é apresentada na tabela abaixo:

Table 11. Calendário do Plano de Acção e Actividades para o Projecto de Hidroelectricidade

Acção	Actividades a Implementar	Período de Implementação			Natureza	Nível
		CP	MP	LP		
1 Adopção de Medidas Preventivas face à Oscilação dos Caudais dos Rios	1.1 Realizar um estudo sobre o impacto das Mudanças Climáticas nos Caudais da Rede Fluvial Nacional				Nacional e Regional	Prioridade 1
	1.2 Propor alternativas de compensação da geração de electricidade				Nacional	Prioridade 1
	1.3 Desenhar um Plano Estratégico de Medidas de Adaptação				Nacional	Prioridade 1
2 Ajustamento tarifário	2.1 Analisar a Legislação em vigor				Nacional	Prioridade 1
	2.2 Realizar consultas dentro e fora do país sobre cenários de taxas e tarifas de electricidade				Nacional	Prioridade 1
	2.3 Elaborar e submeter para aprovação novo regime tarifário sustentável				Nacional	Prioridade 1
3 Capacitação Institucional	3.1 Elaborar um Plano Director de Desenvolvimento dos Recursos Humanos				Nacional	Prioridade 2
	3.2 Identificar entidades de formação técnico-profissional e superior de treinamento especializadas em tecnologia tecnologias de geração hidroeléctrica				Nacional	Prioridade 2
	3.3 Estabelecer contratos e acordos de parceria entre o MIREME e as entidades de formação e treinamento em tecnologia de geração de hidroelectricidade				Nacional	Prioridade 2
	3.4 Implementar o Plano Director			X	Nacional	Prioridade 2
4. Criação de Incentivos ao investimento orientado a tecnologias de geração de electricidade de baixo carbono	4.1 Elaboração de uma Lei de incentivos fiscais orientados e Zonas Francas Energéticas				Nacional	Prioridade 2
	4.2 Criação do Respectivo Regulamento				Nacional	Prioridade 2
	4.3 Criação de Zonas Francas Energéticas				Nacional	Prioridade 2
	4.4 Desregulação da Comercialização de Electricidade				Nacional	Prioridade 2

1.1.4.5 Necessidades de Recursos para a Implementação das Acções e Respectivas Actividades

Necessidades em Recursos Humanos

As principais unidades a serem equipadas com recursos humanos especializados para a implementação das acções e actividades deste PAT são as seguintes:

- **Unidade Técnica de Implementação de Projectos Hidroeléctricos:**
 - Especialistas de procurement (5);
 - Especialistas de negociações (5);
 - Especialistas em desenho de projectos e orçamento (3);
 - Especialistas em políticas de energia hidroeléctrica (2);
 - Especialistas em gestão de recursos humanos (2)
- **Electricidade de Moçambique:**
 - Especialistas de procurement (2);
 - Especialistas de negociações (2);
 - Especialistas em Engenharia Mecânica Geral (4);
 - Especialistas em Engenharia Eléctrica (12);
 - Tecnólogos de Manutenção de Equipamentos (8);
 - Gestores de Sistemas Informáticos (6);
 - Especialistas em Engenharia do Ambiente (2)
- **Ministério dos Recursos Minerais e Energia (DNE):**
 - Especialistas em negociações (3);
 - Especialistas em Hidroelectricidade (2);
 - Especialistas em Políticas de Energia e Sistemas Tarifários (3)

Estimativas de Custos das Actividades do Plano de Acção Tecnológica

As actividades acima estão devidamente integradas no PAT na acção de capacitação institucional, cujos custos e calendarização são indicados na secção a seguir.

Table 12. Estimativas de Custos para as Acções e Actividades do PAT-Centrais Hidroeléctricas

Acção	Actividades a Implementar	Período de Implementação			Custos USD 1.000	Observações
		CP	MP	LP		
1 Adopção de Medidas Preventivas face à Oscilação dos Caudais dos Rios USD 1.600.000	1.1 Realizar um estudo sobre o impacto das Mudanças Climáticas nos Caudais da Rede Fluvial Nacional	X			1.000	Através de concurso para instituições de investigação
	1.2 Propor alternativas de compensação da geração de electricidade		X		300	Contratação de especialistas para supervisionar o processo
	1.3 Desenhar um Plano Estratégico de Medidas de Adaptação		X		300	Contratação de especialistas para supervisionar o processo
2	2.1 Analisar a Legislação em vigor		X		300	

Ajustamento tarifário USD 1.200.000	2.2 Realizar consultas dentro e fora do país sobre cenários de taxas e tarifas de electricidade		X		500	Pode ser realizado em simultâneo para todo o sector de electricidade nacional
	2.3 Elaborar e submeter para aprovação novo regime tarifário sustentável		X		400	
3 Capacitação Institucional USD 3.000.000	3.1 Elaborar um Plano Director de Desenvolvimento dos Recursos Humanos	X			250	Inclui as necessidade iniciadas para a UTIP, EDM e DNE
	3.2 Identificar entidades de formação técnico-profissional e superior de treinamento especializadas em tecnologia tecnologias de geração hidroeléctrica		X		300	A nível nacional, regional e internacional
	3.3 Estabelecer contratos e acordos de parceria entre o MIREME e as entidades de formação e treinamento em tecnologia de geração de hidroelectricidade		X		450	A nível nacional
	3.4 Implementar o Plano Director		X	X	2.000	Deve ser supervisionado pelo MIREME
4. Criação de Incentivos ao investimento orientado a tecnologias de geração de electricidade de baixo carbono USD 2.000.000	4.1 Elaboração de uma Lei de incentivos fiscais orientados e Zonas Francas Energéticas	X			400	Coordenar com o MEF
	4.2 Criação do Respectivo Regulamento	X			200	
	4.3 Criação de Zonas Francas Energéticas		X		1.000	
	4.4 Desregulação da Comercialização de Electricidade		X		400	Deve-se fazer em consonância com as políticas da SAPP
5. Implementação do Projecto Tecnológico USD 4.200.000.000 ±1.470.000.000	5.1 Adaptar o Projecto da Hidroeléctrica de Lupata				500	Necessidade de negociação com HLSA
	5.2 Ajustar os elementos de Projecto e Implementar o Projecto Lupata modificado				2.100.000 ± 35%	
	5.3 Identificar o local para a 2ª Barragem				150	Possibilidade de uso de alguns projectos em carteira
	5.4 Realizar o Procurement da Tecnologia				300	

	5.5 Mobilizar parcerias financeiras para investir			500	Incluir Fundos Climáticos
	5.6 Construir a Barragem e instalar os equipamentos			2.100.000 ± 35%	Baseados na Capacidade de 600 MW

1.1.4.6 Plano de Gestão

Riscos e Contingências

Os grandes factores de risco para este projecto são de natureza climática. Com efeito, a zona Austral de África está a experimentar um período de seca severa e prolongada, afectando os cursos naturais de água, entre eles o Rio Zambeze. Este risco pode afectar o projecto, reduzindo a capacidade projectada e prejudicando o alcance das metas/ambição.

Entre as medidas contingenciais, poderia incluir-se, entre outras, a concepção de Centrais Alternativas de Compensação, que podem ser hidroeléctricas bombeadas de albufeira superior, solares ou térmicas a gás ou carvão, dado que, na zona onde o maior potencial de hidroelectricidade existe (região centro do país), também ocorrem vastas reservas de carvão mineral e é na mesma região onde ocorrem grandes níveis de insolação.

Acções de Seguimento

Perfilam como acções de carácter imediato, perspectivando a implementação deste PAT, as seguintes actividades:

- a) Através da UTIP, o GdM deve negociar com a HLSA de modo a preparar a integração do projecto de Hidroeléctrica de Lupata como a primeira instalação no âmbito deste projecto;
- b) Adicionalmente, o GdM através do MIREME deve incluir as actividades deste projecto no seu plano de desenvolvimento do sector e, angariar ou alocar orçamento de implementação, a partir de 2020;
- c) O MIREME deve iniciar, tão cedo quanto possível, a identificação dos potenciais parceiros para a capacitação institucional, sobretudo, a nível nacional; e,
- d) Todos os potenciais parceiros devem assumir o papel de divulgação deste PAT junto dos seus parceiros, de forma a angariar interesses e parcerias para as actividades aqui desenhadas.

1.1.4.7 Plano de Acção Tecnológica

Sector	Electricidade										
Sub-sector	Geração de Energia para a Rede Eléctrica Nacional										
Tecnologia	Geração de Electricidade a partir de Centrais Hidroeléctricas (600MW/central)										
Ambição	1) Implementar 2 Centrais Hidroeléctricas para produzir 1,2GMW adicionais de energia eléctrica para a rede nacional de electricidade, até 2030; 2) desenvolver capacidade interna nacional										
Benefícios	1) Aumento da capacidade de oferta de energia eléctrica; 2) Mitigação das Emissões de Gases de Efeito de Estufa 3) Transferência de Tecnologia Fotovoltáica de Escala Regular 4) Optimização do acesso à electricidade										
Acção	Actividades a Implementar	Fonte de Financiamento	Entidade Responsável	Período de Implementação			Riscos	Critério de Sucesso	Indicadores de Monitorização da Implementação	Parceiros	Orçamento USD 1.000
				CP	MP	LP					
1 Adopção de Medidas Preventivas face à Oscilação dos Caudais dos Rios (Plano Estratégico de Adaptação às Mudanças Climáticas)	1.1 Realizar um estudo sobre o impacto das Mudanças Climáticas nos Caudais da Rede Fluvial Nacional	OE/Parceiros Cooperação Estratégica	MIREME/UTIP	X			Duração do Estudo	Estudo Concluído	Conclusões do Estudo Discutidas e Aprovadas	INGC, MITADER, MCTESTP, EDM, HCB, AZ, MOPRH	
	1.2 Propor alternativas de compensação da geração de electricidade				X		Fiabilidade dos Dados disponíveis	Potencias problemas e alternativas identificados	Alternativas identificadas e ajustadas	EDM, HCB, Sector Privado	
	1.3 Desenhar um Plano Estratégico de Medidas de Adaptação				X		Custos adicionais elevados	Plano Concluído e Conclusivo	Plano Estratégico Aprovado	EDM, HCB, Sector Privado	
2 Ajustamento tarifário	2.1 Analisar a Legislação em vigor	OE/Parceiros Cooperação Estratégica	MIREME/DNE		X		Nenhum	Relatório de Análise Aprovado	Relatório de Análise Aprovado	MEF, EDM, HCB, Sector Privado	
	2.2 Realizar consultas dentro e fora do país sobre cenários de taxas e tarifas de electricidade				X		Ausência de Consensos	Relatório das Consultas Aprovado	Modelos alternativos identificados e consensuais	MEF, EDM, HCB, Sector Privado	

	2.3 Elaborar e submeter para aprovação novo regime tarifário sustentável				X		Impacto na Sociedade	Proposta Submetida	Proposta Aprovada	MEF, EDM, HCB, Sector Privado		
3 Capacitação Institucional	3.1 Elaborar um Plano Director de Desenvolvimento dos Recursos Humanos	QE/Parceiros Cooperação Estratégica	MIREME (DNE/UTIP)	X			Nenhum	Plano Director Elaborado	Plano Director Aprovado	EDM, HCB, MCTESTP, IES/IETP, Sector Privado		
	3.2 Identificar entidades de formação técnico-profissional e superior de treinamento especializadas em tecnologias de geração hidroeléctrica				X			Exiguidade de IES e IETP competentes				
	3.3 Estabelecer contratos e acordos de parceria entre o MIREME e as entidades de formação e treinamento em tecnologia de geração de hidroelectricidade				X				Acordos estabelecidos com IES/IETP		Nº de Acordos estabelecidos	
	3.4 Implementar o Plano Director				X	X		Fraca aderência	Plano Director Aprovado e Financiado		Nº de Beneficiários de Formação	
4. Criação de Incentivos ao investimento orientado a tecnologias de geração de electricidade de baixo carbono	4.1 Elaboração de uma Lei de Incentivos Fiscais orientados e Zonas Francas Energéticas	QE/Parceiros Cooperação Estratégica	MIREME/MEF	X			Dificuldades de Consensos entre Sectores e Decisores	Lei de Incentivos Elaborada	Lei de Incentivos Aprovada	EDM, HCB, Sector Privado		
	4.2 Criação do Respectivo Regulamento				X				Regulamento Criado e Proposto à Aprovação		Regulamento Aprovado	
	4.3 Criação de Zonas Francas Energéticas					X			Zonas Francas Definidas e Criadas		Zonas Francas Aprovadas	
	4.4 Desregulação da Comercialização de Electricidade					X			Desregulação Aprovada		Mercado de Electricidade Desregulado	

5. Implementação do Projecto Tecnológico	5.1 Adaptar o Projecto da Hidroeléctrica de Lupata	OE/Parceiros Cooperação Estratégica	MIREME/UTIP			Desacordo com a actual HLSA	Projecto Lupata Ajustado	Ajustes do Projecto Lupata Aprovados	HCB, EDM, Sector Privado	
	5.2 Ajustar os elementos de Projecto e Implementar o Projecto Lupata modificado						Projecto Lupata implementado	Hidroeléctrica Lupata peracional		
	5.3 Identificar o local para a 2ª Barragem	OE/Parceiros Cooperação Estratégica	MIREME/UTIP			Nenhum	Local identificado para erecção da barragem	Local identificado e aprovado		
	5.4 Realizar o Procurement da Tecnologia					Nenhum	Provedor da Tecnologia Encontrado	Tecnologia e seu provedor identificados		
	5.5 Mobilizar parcerias financeiras para investir						Dificuldades de atrair investidores	Fundos/Financiador Identificado(s)		
	5.5 Construir a Barragem e instalação de equipamentos						Dificuldade de identificar Empreiteiro Local	Empreiteiro Contratado/ Construção Concluída		Construção em Curso/ Barragem operacional

1.2 Ideias de Projecto do Sector de Electricidade

1.2.1 SUMÁRIO DAS IDEIAS DE PROJECTO DO SECTOR DE GERAÇÃO DE ELECTRICIDADE

As principais ideias de projecto desenhadas para o sector de geração de electricidade incluem as seguintes acções:

1. TECNOLOGIA: **GERAÇÃO FOTOVOLTÁICA REGULAR**
 - 1.1. Capacitação da EDM e FUNAE em Recursos Humanos e Materiais
 - 1.2. Ajustamento da tarifa retalhista de electricidade
 - 1.3. Implementação de 3 Centrais Fotovoltáicas Regulares (150MW@) até 2030
2. TECNOLOGIA: **GERAÇÃO DE ELECTRICIDADE EM CENTRAL TÉRMICA DE CICLO COMBINADO A GÁS NATURAL**
 - 2.1. Capacitação Institucional
 - 2.2. Actualização do Plano Director do Gás Natural (NGCC) em Moçambique
 - 2.3. Implementação progressiva de 5 centrais NGCC (650MW@) até 2030
3. TECNOLOGIA: **GERAÇÃO DE HIDROELECTRICIDADE A PARTIR DE BARRAGENS COM ALBUFEIRA**
 - 3.1. Expansão da capacidade e cobertura da Rede Eléctrica Nacional (actualizar o projecto CESUL)
 - 3.2. Implementação de 2 Centrais Hidroeléctricas de 600MW@ até 2030

1.2.2 IDEIAS DE PROJECTOS ESPECÍFICOS

1.2.2.1 Projecto De Geração Fotovoltáica Regular

Introdução

Este projecto é proposto a partir dos resultados da avaliação das necessidades tecnológicas onde ficou evidenciado que Moçambique possui um potencial de insolação e experiência básica suficientes para viabilizar esta tecnologia e, ao mesmo tempo, gerar ganhos económicos (produção de mais energia eléctrica, geração de emprego), sociais (geração de oportunidades de geração de receita e maior acesso à electricidade) e ambientais (ausência de emissões de gases de efeito de estufa). Por outro lado, com a capacitação da EDM e do FUNAE, criar-se-á uma base de sustentabilidade técnico-económica nacional que garanta a implementação, disseminação e expansão da tecnologia.

Objectivos

Aumentar a capacidade de geração de electricidade e injectar mais energia eléctrica na rede (450MW), a partir de uma fonte sem emissões (baixar o factor de emissão da rede nacional de electricidade); criar as condições necessárias para a sustentabilidade da tecnologia em Moçambique.

Principais Resultados Esperados e Alinhamento com as Prioridades Nacionais

Espera-se a adição de 450MW de electricidade na rede nacional isentos de emissões até 20130. Este alvo deverá ser conseguido através de implementação faseada e progressiva de pelo menos 3 centrais fotovoltaicas de 150MW cada uma, em zonas por identificar, dentro do território nacional. Estes resultados respondem cabalmente aos objectivos nacionais de diversificar a matriz energética nacional, priorizando os recursos localmente disponíveis e privilegiar as fontes renováveis de energia.

Actividades do Projecto, Custos Inerentes e Benefícios Esperados

As actividades desenhadas para este projecto estão devidamente indicadas na tabela abaixo e agrupam-se em três grupos, nomeadamente as actividades de capacitação institucional, o ajustamento tarifário e a implementação do Projecto tecnológico. Os custos inerentes são de cerca de USD 320.000.000±80.000.000, conforme detalhado na tabela abaixo.

Potenciais Riscos e Contingências

Os principais riscos e contingências estão descritas no Plano de Gestão apresentado ao longo do estudo. Como devidamente explicado, o maior risco deriva da falta de liquidez da actual empresa de electricidade nacional (EDM) e do Estado, em decorrência da forte crise financeira que assola o país neste momento. Porém, algumas medidas contingenciais foram propostas, entre as quais, a atracção do sector privado através de esquemas de incentivos ao investimento e de uma revisão apropriada da legislação cujos instrumentos legais específicos forma devidamente listados algures neste relatório.

Coordenação

A principal coordenação das actividades de projecto desta tecnologia recaem sobre o Ministério dos Recursos Minerais e Energia, em primeira instância, sobretudo nos aspectos de âmbito geral, como a revisão da legislação, e sobre o Fundo de Energia (FUNAE) e EDM, nas matérias de âmbito específico tecnológico, como a geração, o transporte e a comercialização da electricidade.

Table 13. Ideias de Projecto para a Central Fotovoltáica Regular

Ideias de Projecto										
Sector	Geração de Electricidade									
Sub-sector	Geração de Energia para a Rede Eléctrica Nacional									
Technologie	Fotovoltáica de Escala Regular (150MW)									
Ambição	Implementar de forma progressova 3 centrais de 150MW de electricidade fofovoltáica até 2030 e Criar Capacidade Doméstica para a Implementação do Projecto									
Benefícios	1) Aumento da capacidade de oferta de energia eléctrica; 2) Mitigação das Emissões de Gases de Efeito de Estufa 3) Transferência de Technologie Fotovoltáica de Escala Regular									
Acção	Actividades	Fonte de Financiamento	Responsável ou ponto focal	Período de Implementação			Factores de Risco	Critérios de Sucesso	Indicadores para a Monitorização da Implementação	Orçamento pro actividade
				CP	MP	LP				
1. Capacitação Institucional (USD 1.450.000)	1.1 Elaborar um Plano Director de Desenvolvimento dos Recursos Humanos	Fundos Próprios (EDM)	EDM	X			Falta de fundos para as actividades	Relatório da análise concluído	Relatório da análise concluído	EDM, FUNAE, Sector Privado
	1.2 Identificar entidades de formação técnico-profissiona e superior de treinamento especializadas em tecnologia fofovoltáica	Fundos Próprios (EDM)	EDM	X	X		Número reduzido de opções a nivel nacional	Instituições Nacionais e Estrangeiras Identificadas	Nº de Instituições Nacionais e Estrangeiras Identificadas	EDM, FUNAE, Sector Privado
	1.3 Estabelecer contratos e acordos de parceria entre o MIREME e as entidades de formação e treinamento em tecnologia fofovoltáica	Fundos Próprios (EDM)	EDM		X	X	Nenhum	Acordos Estabelecidos	Nº de Acordos Estabelecidos	EDM, FUNAE, Sector Privado
	4.4 Implementar o Plano Director	FC	EDM		X	X	Falta de fundos para as actividades	Nova Legislação Aprovada e Pública	Nova Legislação Aprovada, Pública e em vigor	

I Ajustamento tarifário (USD 600.000)	2.1 Analisar a Legislação em vigor sobre tarifas	OE/Parceiros de Cooperação Estratégica	MIREME	x			Exiguidade Orçamental	Barreiras por remover identificadas	Relatório da análise legislativa	300
	2.2 Realizar consultas dentro e fora do país sobre cenários de taxas e tarifas de electricidade	OE/Parceiros de Cooperação Estratégica	MIREME		x		Exiguidade Orçamental	Cenários de taxaço e fixação de preços identificados	Diferentes modelos e cenários de taxaço e fixação de preços identificados e divulgados entre os stakeholders e decisores	500
	2.3 Elaborar e submeter para aprovação novo regime tarifário sustentável	OE/Parceiros de Cooperação Estratégica	MIREME		x		Exiguidade Orçamental	Novo regime tarifário de electricidade aprovado	Nova legislação tarifária em vigor	200
3. Implementação dos projectos tecnológicos (USD 321.000.000±25%)	3.1 Fazer o procurement de fornecedor da tecnologia	FC ⁹	EDM	X	X		Variabilidade de preços	Fornecedor contratado	Fornecedor identificado e contratado	120
	3.2 Importar a tecnologia	FC	EDM		X		Elevado custo de taxas alfandegárias	Equipamentos importados e em Moçambique	Unidades tecnológicas em Moçambique	321.000 ±25%
	3.3 Construir de instalações e montar os equipamentos	FC	EDM		X	X	Desfasamento entre as obras / primárias a chegada dos equipamentos e a sua disponibilidade para a instalação	Instalações erguidas	Central Fotovoltáica Comissionada	

⁹ FC: Fundos do Clima

Detalhes de Custos da Ideia de Projecto Tecnológico

Este Plano de Acção Tecnológica resume as acções iniciais orientadas para a criação das condições para a transferência da tecnologia e implementação do primeiro projecto de uma Central Solar Fotovoltáica de escala regular. Uma vez bem sucedida esta transferência, a Central será capitalizada para que dela sejam usadas as experiências sobre a tecnologia, sobre as necessidades reais de formação e sobre os modelos apropriados de gestão da tecnologia e da Central. Estas experiências servirão para a replicação do projecto, conforme indicado na ambição geral.

Orçamento de Central Fotovoltáica Regular de 150MW:

Os custos de investimento para uma central de 150MW são dados na tabela abaixo (de forma detalhada).

Table 14. Custos de Investimento para uma Central Regular baseada em Painéis Fotovoltáicos (150MW)

Item	Custo, USD/kW	%
Construção Civil	264,83	12,38
Equipamento Mecânico	973,27	45,49
Componentes Eléctricos e IC	312,71	14,62
Custos Indirectos, Contingências e Taxas	418,05	19,54
Financiamento de Produção de Projecto e Linhas de Transmissão	170,54	7,97
Custos Totais do Projecto	2.139,40	100,00

Fonte: Ciencia, Tecnologia y Futuro, Vol 7-No.1, Dezembro 2017 (todos os custos incluem instalação)

Com base neste detalhe, pode-se facilmente deduzir que o custo da central de 150MW (150 000kW) será de cerca de USD 321 000 000. Para três centrais, que constituem a ideia a curto, médio e longo prazos, os custos totais ascendem a USD 1 000 000 000 (mil milhões de dólares Norte-Americanos). Estes custos não incluem o erro de estimativa de 25%, que acautela especificidades locais.

1.2.2.2 Geração De Electricidade A Partir De Centrais Térmicas De Ciclo Combinado A Gás Natural

Introdução

Face aos últimos desenvolvimentos do sector de gás natural em Moçambique, com descobertas de enormes reservas de gás natural na Bacia do Rovuma, não é de espantar que a geração de electricidade com base nesta fonte, a mais limpa das fontes fósseis de geração de electricidade, tenha ganho popularidade a nível nacional. Com efeito, o gás natural tornou-se a esperança de muitos cidadãos nacionais de ter acesso à fontes modernas de energia, quer doméstica quer para serviços diversificados. Na avaliação das necessidades tecnológicas realizada e reportada no Relatório I, ficou evidente que esta tecnologia é parte das que oferecem ao país enormes vantagens comparativas, nomeadamente a disponibilidade nacional do recurso, os custos acessíveis da tecnologia, o potencial enorme que o país possui, a potencial geração de emprego, receita e o baixo índice de emissões de gases de efeito de estufa que a sua queima proporciona. Estes elementos fazem desta tecnologia uma das três melhor ajustadas para gerar electricidade e aumentar a capacidade de oferta de energia eléctrica tanto para o mercado nacional quanto para a exportação.

Principais Resultados Esperados e Alinhamento com as Prioridades Nacionais

Os principais resultados esperados deste projecto tecnológico traduzem-se na injeção de mais 3.3GW de electricidade na rede eléctrica nacional através da implementação de 5 centrais de ciclo combinado a gás natural até 2030. Adicionalmente, as ideias de projecto auxiliares definidos como a capacitação institucional e a revisão do Plano Director do gás natural em Moçambique, visam produzir pelo menos 15 tecnólogos de manutenção de equipamentos altamente qualificados, 8 gestores técnico-administrativos de projectos baseados em geração térmica em ciclo combinado, por cada central funcionando com a tecnologia NGCC.

Actividades do Projecto, Custos Inerentes e Benefícios Esperados

A implementação deste projecto tecnológico e suas actividades auxiliares, descritas neste relatório, proporcionará benefícios como a sustentabilidade da geração de electricidade (pois a fonte é abundante), injeção de mais 3,3MW de electricidade na rede nacional, contribuindo para o acesso à electricidade para os Moçambicanos e para a geração de divisas (exportação) para o país, bem como benefícios sócio-económicos pela disponibilidade de mais electricidade no mercado e geração de emprego e oportunidades de negócios. Os custos, indicados por actividade, podem ser encontrados na tabela abaixo e situam-se entre USD 3.000.000.000 e 5.000.000.000.

Potenciais Riscos e Contingências

Os potenciais riscos que ameaçam este projecto tecnológico relacionam-se com a disponibilidade imediata de gás natural, por um lado, e a preços estáveis, por outro lado. De facto, actualmente, apenas o gás de Pande (Inhambane) sob exploração pela SASOL, é que está a ser

explorado. O gás da bacia do Rovuma, que se espera seja o suporte deste projecto, ainda está em fase de avaliação e montagem da tecnologia de exploração, não se prevendo a sua disponibilidade no mercado nacional nos próximos 12 meses. Adicionalmente, dada a forte dominância de entidades estrangeiras envolvidas na exploração do gás natural, existe um forte risco de choque de interesses entre o Estado e estas entidades. O outro risco identificado é o que está relacionado com a capacidade técnica dos recursos humanos actualmente disponível que precisa de ser apurada de forma especializada.

As medidas de contingência propostas anteriormente incluem a revisão do Plano Director e sensibilização dos agentes económicos multinacionais envolvidos no negócio do gás para a necessidade de contribuir positivamente para os objectivos domésticos de Moçambique. No que concerne à capacidade técnica nacional, a proposta de maior envolvimento do sector privado e a colaboração com as instituições de ensino superior e de pesquisa, pode ser uma forma de mitigar estes riscos.

Coordenação

Pelo seu mandato, a Empresa Nacional de Hidrocarbonetos afigura-se como a principal entidade a ser proposta para coordenar a maior parte das actividades de projecto, desde que não tenham natureza transversal. Caso contrário, o MIREME é a entidade competente para coordenar, através do Instituto Nacional de Petróleo (INP). Na vertente de transmissão e comercialização de electricidade, a EDM é a responsável por coordenar as actividades inerentes.

Table 15. Ideias de Projecto NGCC

Sector	Electricidade										
Sub-sector	Geração de Energia para a Rede Eléctrica Nacional										
Tecnologia	Geração de Electricidade a partir de Central de Ciclo Combinado a Gás Natural (650MW/central)										
Ambição	1) Transferir e implementar a tecnologia para produzir 3,25GMW adicionais de energia eléctrica para a rede nacional de electricidade usando o gás natural abundante no país, até 2030; 2) desenvolver capacidade interna nacional										
Benefícios	1) Aumento da capacidade de oferta de energia eléctrica; 2) Mitigação das Emissões de Gases de Efeito de Estufa 3) Transferência de Tecnologia Fotovoltáica de Escala Regular 4) Optimização do acesso à electricidade										
Acção	Actividades a Implementar	Fontes de Financiamento	Entidade Responsável e Focal Point	Período de Implementação			Riscos	Criério de Sucesso	Indicadores de Monitorização da Implementação	Parceiros	Orçamento USD 1.000
				CP	MP	LP					
I Capacitação Institucional USD 4.100.000 aprox	1.1 Elaborar um Plano Director de Desenvolvimento dos Recursos Humanos e submeter aos órgãos competentes para apreciação e aprovação	OE/Parceiros de Cooperação Estratégica	MIREME/INP	X	X		Exiguidade Orçamental	Plano Elaborado	Plano Submetido e Aprovado	FUNAE, EDM, ENH, INP, CMH, MEF, Sect Priv	300
	1.2 Identificar entidades de formação técnico-profissional e superior de treinamento especializadas em tecnologias de geração térmica de electricidade	OE/Parceiros de Cooperação Estratégica	MIREME/INP		X		Défice de instituições espacializadas a nível nacional	Instituições de formação especializada identificadas e devidamente mapeadas	Relatório com a caracterização das instituições identificadas e sua especialidade	INP, EDM, ENH, Sect Privado	150
	1.3 Estabelecer contratos e acordos de parceria entre o MIREME e as entidades de formação e treinamento em tecnologias de geração térmica de electricidade	OE/Parceiros de Cooperação Estratégica	MIREME/INP		X		Elevada dependência em instituições internacionais	Acordos estabelecidos com Instituições de formação especializada	Número de acordos estabelecidos e especialidades cobertas	INP, EDM, ENH, Sect Privado	600

	1.4 Implementar o Plano Director	OE/Parceiros de Cooperação Estratégica	MIREME/INP		X	X	Exiguidade Orçamental	Nível de implementação do Plano Director de capacitação institucional	Número de técnicos e especialistas formados e em formação	INP, EDM, ENH, Sect Privado	3.000
2. Actualização do Plano Director de Gás Natural em Moçambique (2014) USD 625.000	2.1 Realizar reuniões de consulta, mobilização e sensibilização dos stakeholders sobre o Plano Director do Gás Natural	OE/Parceiros de Cooperação Estratégica	MIREME/INP		X		Dificuldade de reunir consensos entre o sector privado	Relatório de consulta com consensos conseguidos para a actualização do Plano actual	Relatório dos consensos aprovado	ENH, CMH, Sect Privado	300
	2.2 Elaboração de proposta actualizada e ajustada ao actual status quo do sector e do mercado nacional e internacional	OE/Parceiros de Cooperação Estratégica	MIREME/INP				Dificuldades de reunir consensos para alterar um Plano em recente e em plena implementação	Plano Director do Gás Natural actualizado	Plano Director do Gás Natural actualizado submetido à aprovação		300
	2.3 Submeter aos órgãos competentes para apreciação e aprovação	OE/Parceiros de Cooperação Estratégica	MIREME/INP				Complexidade do processo de tomada de decisão	Plano Director submetido à aprovação	Plano Director do Gás Natural de Moçambique (actual) aprovado		25
3. Implementação Progressiva de 5 Centrais Térmicas de Ciclo Combinado a Gás de geração de electricidade (até 2030) USD 4.000.000±1.000.000	3.1 Identificar os locais apropriados para a implantação dos Projectos	OE/Parceiros de Cooperação Estratégica	MIREME/EDM				Nenhum	Locais apropriados devidamente identificados e mapeados	Locais de Projecto identificados e aprovados		100
	3.2 Desenhar o Projecto	OE/Parceiros de Cooperação Estratégica	MIREME/EDM				Nenhum	Projecto NGCC desenhado	Projecto NGCC aprovado		400
	3.3 Mobilizar Financiamento	OE/Parceiros de Cooperação Estratégica	MIREME/EDM				Crise Internacional vigente/credibilidade do país junto dos credores potenciais	Capital necessário garantido	Capital necessário concedido		300
	3.4 Implementar, progressivamente e de forma faseada, os Projectos de Geração de Electricidade com base em NGCC	OE/Parceiros de Cooperação Estratégica	MIREME/EDM				Falhaço da actividade anterior	Central (is) NGCC implementadas	Central (is) NGCC em operação		4.000.000 (±25%)

Detalhes do Custo do Projecto Tecnológico

Os custos totais de investimento para a capacidade projectada de 650MW para cada central, correspondem a cerca de **USD800.000.000**. Estes custos podem ser ligeiramente mais altos ou mais baixos em 25%, dependendo da região e da origem da tecnologia. O detalhe dos custos da tecnologia são apresentados na tabela a seguir.

Table 16. Custos de Investimento para uma Central de Ciclo Combinado (650MW)

Item	Custo, USD/kW	%
Turbina a Gás	177	14,39
Turbina a Vapor	57	4,63
Equilíbrio do Sistema (BoS)	719	58,45
Engenharia, Procurement, Gestão de Obras de Construção	68	5,53
Financiamento de Produção de Projecto e Linhas de Transmissão	209	17,00
Custos Totais do Projecto	1.230	100,00

Fonte: NREL Report, 2016

O custo total dos (5) projectos sugeridos até 2030 seria de USD4.000.000.000±25% (variando entre USD 4.000.000.000 e 5.000.000.000).

1.2.2.3 Geração Hidroeléctrica

Introdução

A geração hidroeléctrica uma enorme tem tradição em Moçambique pois é actualmente a maior fonte de electricidade da rede nacional e exportada pelo país para a região. Por outro lado, o enorme potencial existente no país foi determinante para que esta tecnologia perfilasse entre as primeira três na avaliação realizada na fase I. É, de facto, uma fonte importante para o país e que responde cabalmente aos objectivos de aumentar a oferta de forma sustentável e limpa. A geração prevista neste projecto tecnológica provém da implementação de dois projectos hidroeléctricos com 600MW cada uma, perfazendo um total de 1,2MW de electricidade a serem adicionados à rede nacional até 2030.

Objectivos

O principal objectivo desta tecnologia é, tal como outras tecnologias, produzir 1,2MW de electricidade adicional para a rede nacional, através da implementação de dois projectos de centrais hidroeléctricas de 600MW cada uma, por um lado, e criar as condições inerentes a suportar este projecto, nomeadamente, o ajustamento tarifário e o mapeamento e capacidade de previsão da influência climática sobre os caudais dos rios abrangidos pelo projecto.

Principais Resultados Esperados e Alinhamento com as Prioridades Nacionais

Constituem resultados esperados deste projecto tecnológico a produção líquida de mais 1,2MW de electricidade, o ajustamento da tarifa de venda de electricidade ao consumidor, para valores acima dos actuais, a caracterização da variação do regime dos caudais dos rios envolvidos, de forma a prever-se a natureza e magnitude dos riscos relacionados à influência das mudanças climáticas sobre os seus caudais e, conseqüentemente, sobre a capacidade de geração das barragens hidroeléctricas propostas.

Actividades do Projecto, Custos Inerentes e Benefícios Esperados

As actividades que traduzem as ideias de Projecto são apresentadas na tabela abaixo e concentram-se na pesquisa da influência climática sobre os caudais dos rios Moçambicanos e na implementação faseada de dois projectos tecnológicos de barragens hidroeléctricas. O custo estimado para a implementação destas ideias de projecto e suas actividades varia entre USD 2.460.000.000 e 5.940.000.000.

Potenciais Riscos e Contingências

Os potenciais riscos que poderiam inviabilizar este projecto tecnológico são as secas cíclicas que têm atingido esta região austral de África e que determinam os caudais dos principais cursos de água. Como medida preventiva, é sugerido que seja feito um estudo sobre a influência e a relação entre a variação do caudal dos rios nos quais os projectos serão implementados e as causas naturais ou induzidas pelo Homem, como as mudanças climáticas. Este estudo permitiria criar capacidade de previsão da variação dos caudais e a criação de soluções alternativas como a geração térmica ou fotovoltaica destinadas apenas para os períodos de baixa produção das barragens hidroeléctricas.

Coordenação

A coordenação das actividades deste projecto recaem, em grande medida, sobre a Unidade Técnica de Implementação de Projectos (Hidroeléctricos), UTIP, devido à sua natureza. Porém, em assuntos específicos de transporte e comercialização de energia eléctrica, pela lei vigente, caberia à EDM coordenar tais actividades.

Custos Estimados de Ideias de Projecto Hidroeléctrico

Table 17. Custos Estimados das Ideias de Projecto

Acção	Actividades a Implementar	Período de Implementação			Custos USD 1.000	Observações
		CP	MP	LP		
1 Adopção de Medidas Preventivas face à Oscilação dos Caudais dos Rios USD 1.600.000	1.1 Realizar um estudo sobre o impacto das Mudanças Climáticas nos Caudais da Rede Fluvial Nacional	X			1.000	Através de concurso para instituições de investigação
	1.2 Propor alternativas de compensação da geração de electricidade		X		300	Contratação de especialistas para supervisionar o processo
	1.3 Desenhar um Plano Estratégico de Medidas de Adaptação		X		300	Contratação de especialistas para supervisionar o processo
2. Implementação do Projecto Tecnológico USD 4.200.000.000 ±1.470.000.000	2.1 Adaptar o Projecto da Hidroeléctrica de Lupata				500	Necessidade de negociação com HLSA
	2.2 Ajustar os elementos de Projecto e Implementar o Projecto Lupata modificado				2.100.000 ± 35%	
	2.3 Identificar o local para a 2ª Barragem				150	Possibilidade de uso de alguns projectos em carteira
	2.4 Realizar o Procurement da Tecnologia				300	
	2.5 Mobilizar parcerias financeiras para investir				500	Incluir Fundos Climáticos
	2.6 Construir a Barragem e instalar os equipamentos				2.100.000 ± 35%	Baseados na Capacidade de 600 MW

Detalhes do Custo do Projecto Tecnológico

Conforme já foi referido, a principal ideia de projecto consiste em duas centrais hidroeléctricas de 600MW a serem implementadas até 2030. A estrutura de custos da central em referência encontram-se distribuídos da seguinte forma:

Table 18. Custos de Investimento para uma Central Hidroeléctrica (600MW)

Item	Custo, USD/kW	%
Albufeira	911	26,02
Túnel	486	13,89
Galeria e Eixos	499	14,26
Equipamentos da Galeria	556	15,89
Engenharia e procurement	238	6,80
Financiamento de Produção de Projecto e Linhas de Transmissão	810	23,14
Custos Totais do Projecto	3.500	100,00

Fonte: NREL Report, 2016

Os custos totais do projecto seriam, com base na tabela acima, de **USD2.100.000.000**, com uma margem de $\pm 35\%$. Com a margem indicada de 35%, estes custos podem variar de USD1.365.000.000 a USD2.835.000.000, por unidade.

Capítulo 2: PLANO DE ACÇÃO TECNOLÓGICA E IDEIAS DE PROJECTO PARA A GESTÃO E TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

2.1 Plano de Acção Tecnológica para a Gestão e Tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos

O tratamento de resíduos sólidos urbanos em Moçambique é, como já foi dito, praticamente inexistente, sendo confinado à deposição em lixeiras a céu aberto. As consequências são, sob o ponto de vista de emissões, a libertação directa para a atmosfera, de todos os tipos de voláteis que possam emanar dos resíduos, quer em função da sua natureza química quer da sua deterioração e oxidação pela atmosfera oxigenada. Na perspectiva sanitária, a proliferação de roedores, a poluição atmosférica e a contaminação de solos, são problemas que determinaram que as autoridades municipais começassem a esboçar algumas iniciativas para a modernização deste processo.

O nível de emissões de gases de efeito de estufa indicados na segunda Comunicação Nacional (ver Relatório I) mostram que há uma parte considerável de emissões responsáveis pelas mudanças climáticas que é produzida a partir das lixeiras em Moçambique. Deste modo, fica justificado que Moçambique tenha incluído este sector não só nas prioridades de desenvolvimento urbano nacional como também nas metas estabelecidas pelo CNID para a redução de emissões de gases de efeito de estufa.

O presente Plano de acção Tecnológica pretende identificar e orçamentar as acções e actividades que podem permitir que Moçambique beneficie de um processo de transferência de tecnologias no âmbito da *Poznan Strategic Programme on Technology Transfer* que lhe permitam cumprir com as ODS indicadas acima e, participar na iniciativa global de mitigação dos efeitos das mudanças climáticas.

As tecnologias seleccionadas para avaliação neste PAT têm como características importantes as seguintes:

- Concorrem para a gestão e tratamento dos RSU, de uma forma geral, independentemente da sua classificação e composição;
- Adicionam valor aos RSU;
- Produzem benefícios ambientais (redução de emissões de gases de efeito de estufa);
- São tecnologias desenvolvidas e amplamente consolidadas (a maioria) e que podem criar um impacto sócio-económico positivo no sector, gerando, além das comodidades, emprego para o cidadão nacional, e,
- Modernizar tecnologicamente o sector.

De facto, qualquer das tecnologias eleitas evitará, em primeiro lugar, a emissão livre de metano para o ambiente e, ao queimá-lo, convertê-lo-á em dióxido de carbono com um factor de aquecimento global muito mais reduzido do que o metano, beneficiando, deste modo, o ambiente. A geração de energia poderá implicar a geração de receitas pelas entidades gestoras das lixeiras e tornar sustentável a

gestão dos resíduos sólidos urbanos, além de proporcionar renda a muitas famílias. Em segundo lugar, as tecnologias eleitas vão adicionar valor aos RSU, viabilizando a indústria de seu tratamento.

Através do uso do Método de Análise de Decisão Multicritérios (MCDA), foram seleccionadas as tecnologias abaixo:

- ***Aterro Sanitário com produção de biogás,***
- ***Aterro Sanitário com Biorreactor de Produção de biogás, e***
- ***Pirólise***

Qualquer destas três opções tecnológicas (*Aterro Sanitário com produção de biogás, Aterro Sanitário Biorreactor de Produção de biogás e Pirólise*) irá reduzir a emissão de metano para a atmosfera, criando a possibilidade de este ser usado como precursor de energia útil em centrais térmicas de geração de electricidade.

A ambição perseguida no sector é a implementação de um aterro sanitário com capacidade de tratar 500 toneladas diárias de RSU para Cidade da Beira e do Dondo, dois aterros sanitários biorreactores, um com a capacidade para encaixar e tratar 1.500 toneladas de RSU diariamente (servindo a Área Metropolitana de Maputo) e outro aterro clássico, com capacidade diária para tratar 500 toneladas de RSU, na Cidade de Nampula; oito Unidades de Tratamento Pirolítico com capacidades para o tratamento diário 70-270 toneladas, para 8 cidades, nomeadamente Xai-xai, Inhambane, Chimoio, Tete, Quelimane, Nacala, Lichinga e Pemba.

No concernente à mitigação dos GEE, a ambição comum na selecção destas tecnologias de tratamento de resíduos sólidos urbanos é reduzir em pelo menos 80% as emissões de CO₂-equivalente por tonelada de RSU orgânicos, na transição de metano para dióxido de carbono. Esta cifra baseia-se no facto de assumir-se um índice de emissões fugitivas nestas tecnologias (excepto pirólise) de 10% e uma conversão de 95%, usando o potencial de aquecimento global recomendado pelo 2006 IPCC guidelines for GHG inventories (21 na base de 100 anos).

No caso da pirólise, a ambição é superior a 85% de redução pois inclui a produção de gás de síntese (gás pirolítico), óleo combustível e carvão. Por natureza, a pirólise produz um índice de emissões reduzido do que a biodigestão anaeróbica.

Para a ideia de projecto específica, foi seleccionado um aterro sanitário para o Município de Nampula, um aterro sanitário biorreactor, a ser implementado na área Metropolitana de Maputo e oito unidades de tratamento pirolítico para as cidades municipais acima indicadas. Apesar desta distinção, baseada nas condições locais, qualquer dos municípios abrangidos terá o grande desafio de melhorar imenso a sua capacidade de recolha de RSU, de modo a atingir o volume diário necessário para viabilizar os investimentos inerentes às tecnologias identificadas.

1.2.3 BREVE RESENHA DO SECTOR DE GESTÃO E TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS EM MOÇAMBIQUE

O Sector de Gestão e Tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos em Moçambique é caracterizado por ausência de classificação, deposição em contentores normalmente distribuídos pelas cidades de onde as autoridades municipais fazem a recolha para a deposição em lixeiras a céu-aberto, localizados, regra geral, em lugares habitados, ainda que afastados dos centros urbanos. Nestes locais, não existem técnicas ou tecnologias clássicas de tratamento. Este facto é aproveitado pelos catadores de lixo que usam as lixeiras como local de recuperação de produtos ou artigos que retiram e adicionam valor, vendendo ao público ou reutilizando de forma individual.

A ausência de classificação dos resíduos a partir dos locais de geração, quer a nível doméstico quer de serviços, reduz o potencial de aproveitamento destes resíduos e constitui um desafio ao processamento dos resíduos sólidos de forma consistente. Esta dificuldade relaciona-se com a diversidade da natureza dos materiais misturados que incluem materiais silicosos, metálicos, orgânicos putrescíveis, plásticos, borracha, madeiras, electrodomésticos descartados, mobiliário, tecidos, papel e cartão, etc. Apesar de existir, oficialmente uma categorização dos resíduos sólidos urbanos em Moçambique, em geral, a sua separação não é prática comum pelo cidadão. Esta prática é comum excepto nos casos de lixos especiais relacionados com a natureza da actividade do gerador não doméstico, que por razões óbvias, produz um tipo ou alguns tipos especializados de resíduos concentrando-os em contentores especiais e dedicados.

Em Moçambique, a gestão de resíduos, sobretudo sólidos, tem sido um desafio às autoridades administrativas, desde que o país ascendeu à independência em 1975. O fraco nível de industrialização do país determina que o sector industrial, comercial e de serviços tenha um regime de gestão dos seus resíduos (sólidos, efluentes e emissões) separado e menos apelativo para as autoridades do que o sector doméstico.

Dada a natureza da população Moçambicana, com a maioria (mais de 80%) vivendo no meio rural, onde predomina a gestão de resíduos a nível caseiro, dispensa-se, aparentemente, qualquer sistema integrado de gestão, como ocorre nos centros urbanos. Com efeito, nas zonas rurais, bem como em muitos aglomerados urbanos, a queima (incineração caseira), o soterramento e a reciclagem são as formas mais comuns de gestão dos resíduos sólidos produzidos a nível, sobretudo doméstico.

Actualmente, dois desafios têm sido colocados às autoridades, nomeadamente a gestão dos resíduos sólidos e dos efluentes (águas residuais) urbanos. A gestão e tratamento de águas residuais é pouco desenvolvida dado que apenas as cidades de Maputo e da Beira, mais a Vila do Songo, possuem sistemas de tratamento de águas residuais. Na Cidade de Maputo, a Estação de Tratamento de Águas Residuais (ETAR) é por lagunagem. Na Cidade da Beira e Vila do Songo, as ETARs são clássicas e baseadas em operações unitárias. Assim, a principal área de preocupação diária na gestão de resíduos no país, concentra-se, por estas razões, nos resíduos sólidos urbanos.

De um modo geral, a gestão de todos os resíduos urbanos está delegada às autoridades Municipais, um sistema de gestão administrativa autárquico introduzido no país em 1999. De facto, a

partir dessa altura, a gestão urbana da maior parte das cidades e vilas foi sendo, de forma progressiva, transferida para os Governos Municipais que entretanto foram sendo instituídos de forma democrática. Hoje, o país possui 55 Municípios (2015) em igual número de cidades e vilas distribuídas ao longo do território nacional, sendo as províncias de Nampula (7), Zambézia (6) e Gaza(6), as mais autarcizadas. Estes órgãos de governação local herdaram a responsabilidade de, entre outras, gerir os resíduos urbanos bem como garantir o cumprimento da legislação pertinente a esta actividade nas suas áreas de jurisdição (Conselho Municipal da Cidade de Maputo, 2008).

Actualmente, os principais centros urbanos que merecem destaque em Moçambique são as Cidades de Maputo, Beira, Matola, Nampula e, mais recentemente, Tete, não só pelo elevado número de municípios que detêm como pelo nível de industrialização, de actividade comercial e de serviços que ostentam e que se traduz, claramente, em um nível alto de produção de resíduos urbanos. Contudo, os últimos desenvolvimentos determinarão, inequivocamente, a filiação de mais Cidades Municipais como Centros Urbanos de destaque no contexto nacional. A tabela 5 indica alguns níveis de produção anual de RSU num conjunto de 14 Municípios distribuídos pelo país (GIZ, 2012).

Nas zonas meramente rurais predomina o uso de latrinas ou outra forma de deposição e acondicionamento tradicional de dejectos. Esta realidade tem um impacto directo na capacidade das unidades domiciliarees gerarem águas de esgoto e determina o nível de desenvolvimento das infra-estruturas dos sistemas de tratamento.

As práticas actuais neste sector estão associadas a emissões directas de metano não contabilizado cujos índices são incertos, dada a falta de elementos de avaliação credíveis. Entretanto, é um facto que para o sector de lixos, a última Comunicação Nacional de Moçambique indicava um nível médio de emissões anuais de cerca de 2.030Gg CO₂ eq, dos quais cerca de 92% são emitidos na forma de metano, aproximadamente 8% como monóxido de dinitrogénio e apenas traços de dióxido de carbono (<1%)[SCN, 2011].

Em relação aos esgotos , a produção de gases de efeito de estufa associada à população urbana foi estimada e reportada pela SCN, 2011, no período 1995-2004, tendo apurado que, as emissões haviam crescido, em dez anos, de cerca de 1.600 kton CO₂eq (em 1995) para cerca de 2.100 kton CO₂eq, (em 2004). Com estas estatísticas, poder-se-á deduzir que, em média, no período de referência foram emitidos pouco mais de 1.800 ktonCO₂eq/ano. Por sua vez, as emissões do lixo hospitalar cresceram de cerca de 8.600 kton CO₂eq para cerca de 10.200 kton, no mesmo período. As emissões provenientes de dejectos humanos, cresceram neste período, de cerca de 160 kton para cerca de 170.

Legislação em vigor relativa ao Sector de Resíduos Sólidos Urbanos

A legislação referente a este sector está intrinsecamente ligada à legislação municipal e àquela que se relaciona com os padrões e normas ambientais. Com efeito, além da legislação comum emanada pelos pelouros do ambiente e da administração estatal, os municípios têm sua legislação específica e de produção local, aprovada pelas respectivas Assembleias Municipais, como é o caso das posturas. Deste modo, a análise aqui feita é baseada na legislação do pelouro (que é geral) e na postura específica aos resíduos sólidos urbanos (usando como exemplo, o Município de Maputo).

A tabela abaixo resume essa análise do quadro legal vigente.

Table 19. Legislação relacionada com a Gestão e Tratamento de RSU

Nº	Instrumento	Título	Designação	Conteúdo
1	Lei	Lei No. 2/1997	Lei Base das Autarquias	Estabelece o Quadro Legal para a Implantação das Autarquias Locais em Moçambique
2	Lei	Lei No. 20/1997	Lei do Ambiente	Regras Ambientais; Entidades de Gestão do Ambiente; Competências do CONDES; Enquadramento das Normas e Regulamentos Ambientais
3	Regulamento	Decreto No. 18/2004	Regulamento de Padrões de Qualidade Ambiental e Emissão de Efluentes	Padrões de Qualidade Ambiental e Emissão de Efluentes
4	Decreto	Decreto No. 13/2006	Quadro Legal sobre Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos	Estabelece as Normas e Procedimentos de Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos (Revogado pelo Decreto 94/2014 de 31 de Dezembro)
5	Decreto	Decreto No. 67/2010	Revisão das Normas e Procedimentos relativos à Gestão dos RSU	Altera (actualiza) os artigos 23 e 24 bem como os anexos I e V do Decreto No. 18/2004
6	Regulamento	Decreto No. 94/2014	Quadro Legal sobre Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos	Estabelece as Normas e Procedimentos de Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos (Revoga o Decreto No. 13/2006)
7	Postura Municipal	Resolução No. 86/AM/2008	Postura de Limpeza de Resíduos Sólidos Urbanos do Município de Maputo	Estabelece o Quadro Legislativo do Município de Maputo sobre a Limpeza de Resíduos Sólidos Urbanos (É um exemplo das Posturas Municipais definidas pelos Municípios para a Gestão da sua actividade nas diferentes esferas da sua intervenção)

1.2.4 ATERRO SANITÁRIO COM PRODUÇÃO DE BIOGÁS

2.1.2.1 Introdução

Descrição da Tecnologia

O aterro sanitário (sem biorreactor) não é mais do que um *contentor* construído no solo, onde são armazenados, de forma progressiva e cumulativa, os resíduos sólidos urbanos, sobretudo, a fracção não reciclável. O local é comumente uma escavação feita na terra, de superfícies compactadas, muito acima do limite superior do nível freático e longe de qualquer curso natural superficial de água.

Para evitar a contaminação de solos e do lençol freático, a escavação do aterro sanitário é revestida, na sua parte inferior de uma película impermeável (geralmente, plástico de polietileno de alta densidade). A cobertura superior, é feito com o polietileno de baixa densidade, devido à sua elevada flexibilidade. Além do plástico usado para isolar o lixo, o aterro sanitário é equipado, na zona inferior, com uma canalização destinada a permitir a drenagem de chorume, líquido viscoso e rico em metano, resultante da degradação dos materiais orgânicos putrescíveis. O chorume é recolhido por essa canalização, tratado e recirculado para o aterro. Adicionalmente, o interior do aterro possui uma rede de tubagem destinada a recolher o biogás (constituído de metano contaminado com algum dióxido de carbono, traços de vapor de água e de gás sulfídrico) produzido pelas reacções de decomposição de matéria orgânica em meio anaeróbico. O biogás, também conhecido como gás de aterro, pode ser queimado (flaring) ou aproveitado como combustível em sistema de geração térmica de electricidade. A cobertura do aterro é protegida por uma rede de drenagem de águas pluviais de forma a não permitir a infiltração destas para o interior do aterro e o desenvolvimento da consequente lixiviação.

O aterro sanitário é alimentado contínua e progressivamente até atingir a sua capacidade máxima de encaixe. Depois deste período, é encerrado e devidamente requalificado podendo transformar-se em espaço verde ou parque de lazer, eliminando assim, o efeito negativo que adviria do seu simples abandono. Este encerramento pode ser por sectores, no mesmo espaço, ocupando-se uma dada área de forma progressiva (ver figuras abaixo).

De modo a prevenir a elevação de cheiro e a proliferação de insectos, aves e roedores, o aterro é diariamente coberto após a deposição de RSU, formando camadas sucessivas e alternadas de material residual.

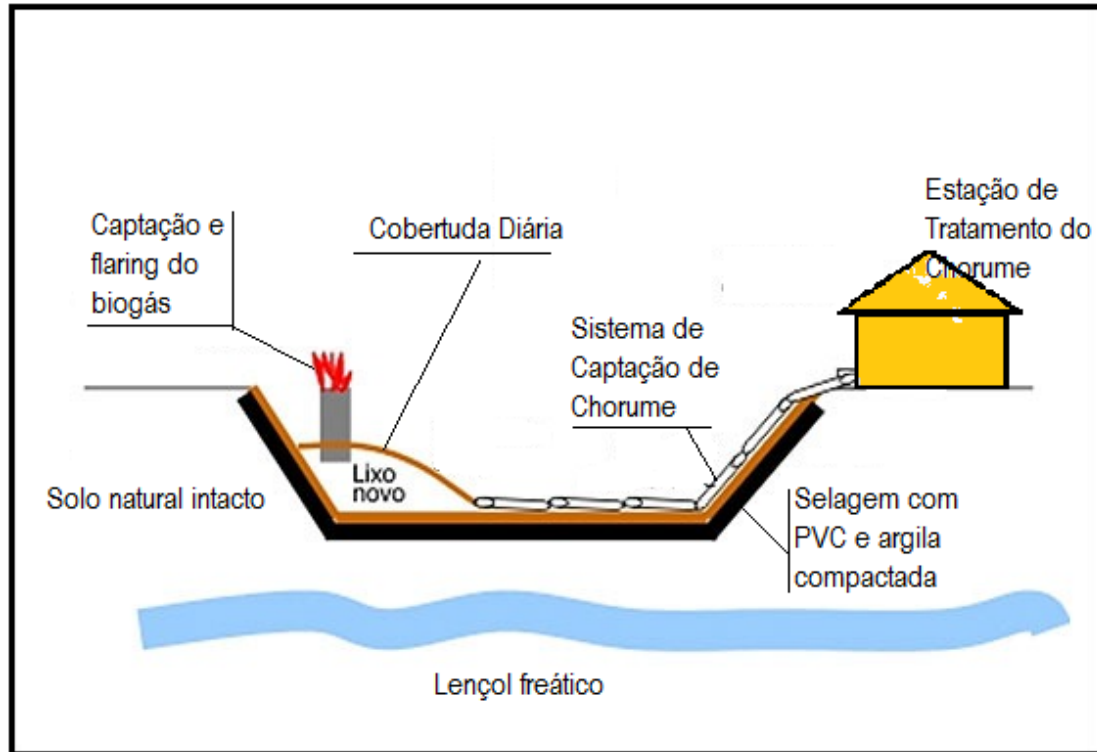


Figure 5. Esquema de um aterro sanitário

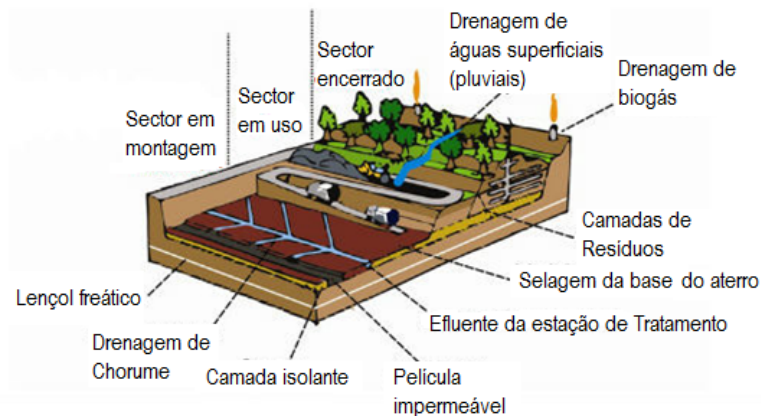


Figure 6. Aterro Sanitário em perspectiva

A escolha desta tecnologia deriva das múltiplas vantagens que oferece, nomeadamente, a eficiência elevada na conversão de resíduos orgânicos, a segurança que está associada em relação à prevenção da poluição quer do ar atmosférico quer dos solos, a transformação de lixo em produto de valor acrescentado e a vantagem comparativa que oferece para a reposição paisagística após o seu encerramento que pode ser progressivo.

2.1.2.2 **Ambição**

A ambição com esta tecnologia é instalar, a curto prazo, um aterro sanitário com capacidade para 500 ton/dia em Nampula, para servir de planta-piloto e permitir a transferência, difusão e disseminação desta tecnologia.

Além de permitir uma redução de volumes dos RSU, esta tecnologia permitirá uma redução drástica das emissões de gases de efeito de estufa provenientes da gestão tradicional de RSU, ao mesmo tempo que irá garantir uma maior salubridade e a adição de valor aos resíduos, através da utilização do biogás de aterro sanitário para a geração de electricidade.

2.1.2.3 **Acções e Actividades seleccionadas para inclusão no PAT de Aterro Sanitário de Produção de Biogás**

O plano de Acções e Actividades referentes a esta tecnologia inclui a criação a curto e médio prazos, de um ambiente favorável à disseminação da tecnologia. Este plano centra-se na Associação Nacional dos Municípios de Moçambique, como entidade apropriada para supervisionar e incentivar a disseminação e difusão desta tecnologia a nível nacional, dadas as vantagens comparativas que oferece e os custos relativamente módicos que apresenta.

Sumário das Barreiras e Medidas para a sua Mitigação

O plano em discussão foi desenhado tendo como referência as barreiras e as medidas propostas abaixo:

Table 20. Barreiras e Respectivas Medidas para a Difusão do Aterro Sanitário

Barreiras	Medidas
FRACA CAPACIDADE DOS MUNICÍPIOS PARA INVESTIR NA TECNOLOGIA A situação económico-financeira dos Municípios é débil e, em consequência a sua capacidade para suportar grandes investimentos é baixa.	MOBILIZAÇÃO DE FUNDOS DE PARCEIROS ESTRATÉGICOS, AGÊNCIAS DE FINANCIAMENTO E/OU INVESTIDORES PRIVADOS Realizar estudos de viabilidade técnico-económico-financeira das opções de gestão de RSU, usá-los para tornar esta gestão um negócio lucrativo, capaz de atrair investimentos. Criar um Gabinete de Estudos e Projectos com pessoal competente para desenhar projectos de gestão de RSU e angariar financiamentos de diversas fontes.
	REVISÃO PONTUAL DA LEI QUE REGULA AS ACTIVIDADES E AUTORIDADE DOS MUNICÍPIOS Rever a legislação em vigor para conferir aos Municípios a capacidade necessária de desenhar projectos estruturantes e negociar o seu financiamento, sem depender do MAEFP.
DÉFICE DE EXPERTISE SOBRE ATERRO SANITÁRIO COM GERAÇÃO DE GÁS DE ATERRO SANITÁRIO EM MOÇAMBIQUE A tecnologia de gestão de RSU com produção de gás de aterro sanitário 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 <i>experts</i> , continuará a ser um entrave à adopção e transferência desta tecnologia para o país, a inexistência técnico-administrativa relacionada com ela.	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.
	ESTABELECIMENTO DE 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.
<p>AUSÊNCIA DE CLASSIFICAÇÃO DOS RSU</p> <p>O aterro sanitário produtor de gás de aterro sanitário 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</p>	<p>criação, divulgação e implementação da cadeia de gestão dos RSU</p> <p>As autoridades Municipais devem empenhar-se em desenhar, divulgar e fazer valer as boas práticas da cadeia de gestão de RSU a partir do município produtor destes resíduos. Par o efeito, os municípios devem equipar-se de meios adequados e desenvolver, de forma periódica, campanhas de sensibilização dos municípios 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.</p>
<p>DEBILIDADE INSTITUCIONAL</p> <p>O principal constrangimento institucional enfrentado pelas autoridades municipais para a implementação de tecnologias avançadas de gestão de resíduos sólidos urbanos está relacionada com factores como:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 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. 	<p>GESTÃO EFECTIVA DOS RECURSOS HUMANOS</p> <p>As principais medidas para mitigar estas barreiras incluem, mas não se limitam a:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 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 funcionario 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.
	<p>CONCESSÃO DA EXPLORAÇÃO DOS ATERROS A PRIVADOS ATRAVÉS DAS PPP</p> <p>Promover a gestão dos aterros através das PPP, libertando os Municípios da gestão diária dos sistemas de tratamento de RSU. Os Municípios devem fazer a gestão político-legal da cadeia de valor dos RSU e colher dividendos quer, na qualidade de accionistas ou de donos do Projecto concessionado a terceiros.</p>
<p>DIFICULDADE DE RECRUTAMENTO DE MÃO-DE-OBRA QUALIFICADA/COMPETENTE</p> <p>Devido à fraca capacidade financeira, as autarquias não conseguem competir com outras entidades no recrutamento de técnicos competitivos em número e qualidade necessários às suas responsabilidades.</p>	<p>criação de um quadro-legal de remunerações mais efectivo e atractivo</p> <p>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</p> <p>ESTABELECIMENTO DE PARCERIAS COM MUNICÍPIOS ESTRANGEIROS</p> <p>Os municípios devem estabelecer acordos de parcerias com suas congéneres (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</p> <p>ELABORAÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DE UM PLANO DIRECTOR DE CAPACITAÇÃO INSTITUCIONAL</p>

<p>FRACA CAPACIDADE DE COLECTA DE RSU (SALUBRIDADE)</p> <p>As autoridades municipais recolhem apenas uma fracção dos resíduos sólidos urbanos produzidos. A outra fracção é queimada ou enterrada pelos municípios, sobretudo nas zonas periúricas das grandes cidades. Esta prática decorre da ineficiência do sistema de recolha dos RSU nestas zonas, obrigando os municípios a encontrarem formas de se desfazerem destes resíduos</p>	<p>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</p>
	<p>MELHORAMENTO DA CAPACIDADE DE RECOLHA DOS RSU PRODUZIDOS PELOS MUNICÍPIOS</p> <p>Para garantir índices mínimos de alimentação do aterro sanitário, afigura-se crucial melhorar o sistema de colecta, nomeadamente, garantir uma frota suficiente e adequada para que, com um determinado horário pré-determinado, seja possível coleccionar os volumes requeridos e definidos de capitação diária de RSU. Os contentores de depósito transitório deverão ser compatíveis, em volume e quantidade, com os níveis de produção de lixo urbano local.</p>

Acções e Actividades Seleccionadas para o PAT de Aterro Sanitário de Produção de Biogás

Com base no sumário das medidas acima indicado, foram identificadas as acções que determinam uma série de actividades com o objectivo de maximizar as oportunidades de transferência de tecnologias para o sector, beneficiando, deste modo, o ambiente e a economia nacional. As acções e as respectivas actividades assim seleccionadas são as seguintes:

ACÇÃO 1: ELABORAÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DE UM PLANO DIRECTOR DE CAPACITAÇÃO INSTITUCIONAL

O plano director de capacitação institucional deverá ser desenhado de forma a permitir a criação de capacidade, não apenas para supervisionar a implementação das tecnologias de tratamento de RSU, como também para permitir uma gestão mais efectiva sob o ponto de vista de planificação, operacionalização e mesmo o desenho de tecnologias mais adaptadas às circunstâncias locais. Assim, são definidas as seguintes **actividades** para a prossecução dos objectivos desta acção.

ACÇÃO 2: MELHORAMENTO DA CAPACIDADE DE RECOLHA DOS RSU PRODUZIDOS PELOS MUNICÍPIOS

Frente aos défices de volumes de RSU para viabilizar a tecnologia em epígrafe, as autoridades municipais devem elaborar um conjunto de medidas para assegurar que todos os RSU gerados no espaço sob sua jurisdição é recolhido de forma integral e devidamente canalizado ao aterro sanitário.

ACÇÃO 3: IMPLEMENTAÇÃO DA CADEIA DE GESTÃO DE RSU

Esta acção tem sobretudo, o objectivo de modernizar a cadeia de gestão de RSU e torná-la compatível e ajustada às exigências da tecnologia de aterro sanitário.

ACÇÃO 4: IMPLEMENTAÇÃO PROGRESSIVA DA TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA DE ATERRO SANITÁRIO COM GERAÇÃO DE BIOGÁS

Tal como foi referido anteriormente, a implementação da tecnologia deverá ser um processo progressivo e abrangerá 8 capitais provinciais.

ACTIVIDADES:

Para estas acções, estão definidas as actividades que se seguem:

ACÇÃO 1: ELABORAÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DE UM PLANO DIRECTOR DE CAPACITAÇÃO INSTITUCIONAL

Actividades:

- 1.1 Elaborar um Plano Director de Capacitação dos Recursos Humanos em aterros sanitários com produção de biogás
- 1.2 Identificar e Mobilizar Fontes de Financiamento do Plano Director
- 1.3 Submeter à Aprovação
- 1.4 Estabelecer Parcerias e MdE¹⁰ com IES/IETP e Centros de Pesquisa Nacionais e Internacionais
- 1.5 Implementar o Plano Director
- 1.6 Elaborar uma Política de Regime Especial e Específico de Contratações e Remunerações de Técnicos Especialistas
- 1.7 Estabelecer Parcerias Estratégicas com Cónjuges Estrangeiras para Troca de Especialistas e Estágios de Técnicos

ACÇÃO 2: MELHORAMENTO DA CAPACIDADE DE RECOLHA DOS RSU PRODUZIDOS PELOS MUNICÍPIES

Actividades:

- 2.1 Identificar os Nós de Estrangulamento da Cadeia de Gestão de RSU
- 2.2 Elaborar um Programa de Aumento da Capacidade de Recolha dos RSU
- 2.3 Submeter à Aprovação
- 2.4 Definir Estratégias de Angariação de Meios Materiais e Humanos para a sua Implementação
- 2.5 Implementar o Programa

ACÇÃO 3: IMPLEMENTAÇÃO DA CADEIA DE VALOR GESTÃO DE RSU

¹⁰ Memorandum de Entendimento

Actividades:

- 3.1 Divulgar a cadeia de GRSU
- 3.2 Melhorar o Sistema de Recolha e Deposição dos RSU
- 3.3 Estabelecer uma Lei de Responsabilidade Alargada do Produtor

ACÇÃO 4: IMPLEMENTAÇÃO DA TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA DE ATERRO SANITÁRIO COM GERAÇÃO DE BIOGÁS**Actividades:**

- 3.1 Identificação do locais apropriados para a implementação do projecto tecnológico
- 3.2 *Procurement* da Tecnologia e do Empreiteiro para a transferência da tecnologia
- 3.3 Identificação de parceiros investidores para a viabilização da transferência da tecnologia
- 3.4 Implementação progressiva da tecnologia

Ideias de Projecto

As principais ideias de projecto derivam do Plano de Acção Tecnológica e incluem i) o melhoramento da capacidade de recolha de RSU bem como ii) a implementação da tecnologia, em modelo piloto.

Com efeito, o melhoramento da capacidade de recolha é determinante para o sucesso do processo de transferência de tecnologia, dado que os volumes actuais nos Municípios nacionais, em geral, e de Nampula, em particular, ainda não são suficientes para viabilizar a tecnologia de aterro sanitário de produção de biogás na capacidade referida neste estudo, de 500 ton/dia. A escolha deste município para esta tecnologia está relacionada com as vantagens anteriormente referidas, o custo comparativamente acessível, a segurança que oferece, sob o ponto de vista ambiental e sanitário, além das demais vantagens indicadas algures neste documento.

As ideias de projecto nesta tecnologia resumem-se ao projecto de implementação da tecnologia de aterro sanitário e implementação da cadeia de gestão de RSU. De facto, muitas acções definidas na tecnologia de aterro sanitário, serão geridas a nível da Associação Nacional dos Municípios de Moçambique. Este arranjo permitirá que as acções e actividades desenhadas beneficiem todos os municípios nacionais, designadamente, na perspectiva de este ser um projecto-piloto.

2.1.2.4 Parceiros e Calendarização das Acções e das Actividades

Para a implementação do PAT-Aterro sanitário com produção de biogás, algumas entidades perfilam como parceiros importantes, para além dos actores principais, os Municípios. O calendário de implementação do PAT é muito vasto e dependerá do desenvolvimento dos processo de urbanização nos diferentes centros urbanos nacionais bem como da evolução da própria governação municipal e da legislação inerente.

Principais Parceiros:

- **Associação Nacional dos Municípios de Moçambique (ANMM):** Como fórum colegial dos Municípios, tem a responsabilidade de coordenar assuntos e actividades de interesse comum entre os Concelhos Municipais em Moçambique e de conseguir os consensos necessários entre estes órgãos.
- **Ministério da Administração Estatal e Função Pública (MAFP):** É a entidade que exerce a supervisão e orientação administrativa dos Municípios. Nesta qualidade, constitui-se como o órgão do Governo central que coordena administrativa e estrategicamente as actividades dos governos municipais, tornando-se incontornável quando se trate de propor alterações à lei dos municípios e à sua relação com o Governo central.
- **Electricidade de Moçambique (EDM):** Tendo em conta que a tecnologia proposta adiciona valor aos RSU que passam a ser usados como combustíveis para a geração de electricidade, a EDM tem o papel de assessorar e supervisionar a geração de electricidade e, eventualmente, transportar e distribuir ao mercado, através da rede nacional, a energia produzida, conforme venha a ser acordado
- **Ministério da Terra, Ambiente e Desenvolvimento Rural (MITADER):** A legislação sobre a gestão e o tratamento de RSU a nível nacional é do pelouro do ambiente. Deste modo, qualquer actividade que assente nesta legislação ou incida sobre ela, deve ser coordenada, em última instância por esta entidade do Governo central.
- **Ministério do Trabalho, Emprego e Segurança Social (MiTESS):** As alterações ou adendas que possam ser feitas aos regimes contratuais de funcionários públicos precisam da chancela do MiTESS, guardião do EGFAE.
- **Ministério da Justiça e Assuntos Constitucionais e Religiosos (MJACR):** O estabelecimento de código de conduta não pode ser feito à margem da lei nem interferir com os direitos fundamentais do cidadão. Para garantir essas prerrogativas, esta actividade deve incluir a assessoria do MJACR e da Ordem dos Advogados.
- **Ordem dos Advogados (OA):** Esta agremiação é a mais apropriada para, de forma independente, assessorar a elaboração de todos os instrumentos legais
- **Assembleia da República (AR):** A aprovação de qualquer legislação de abrangência nacional é da competência da Assembléia da República, como órgão legislador nacional.
- **Assembleias Municipais (AM):** o quadro legal municipal bem como todas as decisões estruturantes dos Concelhos Municipais são sujeitos à deliberação deste órgão local.
- **Ministério do Ensino Superior e Técnico-Profissional (MCTESTP):** Como o órgão do GdM que superintende a investigação, o ensino superior e técnico-profissional,

afigura-se como instituição indispensável no estabelecimentos de acordos de parceria e contratos de cooperação entre os Municípios e as IES/IETP

- **Instituições do Ensino Superior (IES):** São instituições incontornáveis na formação de quadros especializados e na investigação e inovação científico-tecnológica, através da investigação. Neste caso, seriam estas entidades a supervisionar técnica e cientificamente o desenvolvimento e a criação de capacidade nacional nesta tecnologia.
- **Instituições do Ensino Técnico-Profissional (IETP):** têm o mesmo papel que as IES, no sector sob sua jurisdição.

Calendarização do Plano de Acção Tecnológica

Table 21. Calendarização das Acções e Actividades do PAT de Aterro Sanitário de produção de biogás

Calendarização das Acções e Actividades para a Tecnologia de Aterro Sanitário						
Acção	Actividades a Implementar	Período de Implementação			Natureza	Nível
		CP	MP	LP		
1 LABORÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DE UM PLANO DIRECTOR DE CAPACITAÇÃO INSTITUCIONAL	1.1 Elaborar um Plano Director de Capacitação dos Recursos Humanos em aterros sanitários com produção de biogás	x			Local (Municipal)	Prioridade 2
	1.2 Identificar e Mobilizar Fontes de Financiamento do Plano Director		x		Local (Municipal)	Prioridade 2
	1.3 Submeter à Aprovação				Local (Municipal)	Prioridade 2
	1.4 Estabelecer Parcerias e MdE com IES/IE TP e Centros de Pesquisa Nacionais e Internacionais				Nacional	Prioridade 2
	1.5 Implementar o Plano Director				Local (Municipal)	Prioridade 2
	1.6 Elaborar uma Política de Regime Especial e Específico de Contratações e Remunerações de Técnicos Especialistas		x		Nacional	Prioridade 1
	1.7 Estabelecer Parcerias Estratégicas com Cónjuges Estrangeiros para Troca de Especialistas e Estágios de Técnicos				Local (Municipal)	Prioridade 1
2 MELHORAMENTO DA CAPACIDADE DE RECOLHA DOS RSU PRODUZIDOS PELOS MUNICÍPIES	2.1 Identificar os Nós de Estrangulamento da Cadeia de Gestão de RSU				Local (Municipal)	Prioridade 1
	2.2 Elaborar um Programa de Aumento da Capacidade de Recolha dos RSU				Local (Municipal)	Prioridade 1
	2.3 Submeter à Aprovação				Local (Municipal)	Prioridade 1
	2.4 Definir Estratégias de Angariação de Meios Materiais e Humanos para a sua Implementação				Local (Municipal)	Prioridade 1
	2.5 Implementar o Programa				Local (Municipal)	Prioridade 1

3 IMPLEMENTAÇÃO O DA CADEIA DE VALOR DE	3.1 Divulgar a cadeia de GRSU			Local (Municipal)	
	3.2 Melhorar o Sistema de Recolha e Deposição dos RSU				
	3.3 Estabelecer uma Lei de Responsabilidade Alargada do Produtor				
4 IMPLEMENTAÇÃO DA TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA	4.1 Identificação do locais apropriados para a implementação do projecto tecnológico			Local (Municipal)	Prioridade I
	4.2 <i>Procurement</i> dea Tecnologia e do Empreiteiro para a transferência da Tecnologia		X	Local (Municipal)	Prioridade I
	4.3 <i>Identificação</i> de parceiros investidores para a viabilização da transferência da tecnologia			Local (Municipal)	Prioridade I
	4.4 Implementação da tecnologia			Local (Municipal)	Prioridade I

2.1.2.5 Necessidades de Recursos para a Implementação das Acções e Respectivas Actividades

Necessidades em Recursos Humanos e Materiais

Os Concelhos Municipais, como entidades responsáveis pela Gestão e Tratamento dos RSU, precisam de desenvolver os seus recursos humanos e materiais para realizar o seu mandato. As necessidades dos Municípios têm dimensões diferentes em função da grandeza da urbe e do nível de produção de RSU específica. Porém, neste caso, as necessidades referem-se àquelas relacionadas directamente com a tecnologia de aterro sanitário, na escala proposta neste estudo.

Deste modo, sugere-se o seguinte quadro de necessidades em recursos humanos, por cada Município hospedeiro desta tecnologia:

- Especialistas em aterro sanitário com produção de biogás (2);
- Especialistas em sistemas de gestão de RSU (6);
- Especialista de Planificação (6);
- Fiscalizadores (6);
- Especialistas em Administração de Recursos Humanos (2);

No que se refere a recursos materiais, há a registar algumas necessidades, nomeadamente:

- Contentores de lixo categorizados (100);

- Camiões de recolha de resíduos (100);
- Viaturas de Fiscalização (20);
- Motorizadas de Piquete (20);
- Viaturas-oficina (10);
- Camiões Pronto-Socorro (3)
- Camiões-Cisterna para transporte de combustível (5).

No PAT, as necessidades em recursos humanos estão contempladas na acção de capacitação institucional. As necessidades em recursos materiais fazem parte da acção de implementação da cadeia de gestão de RSU.

Estimativa de Custos Inerentes

Table 22. Custos inerentes à implementação do PAT de aterro sanitário de geração de biogás

Acção	Actividades a Implementar	Custos Estimados (USD 1.000)	Observações
1: Elaboração E Implementação de um Plano Director de Capacitação Institucional USD 3.900.000	1.1 Elaborar um Plano Director de Capacitação dos Recursos Humanos em aterros sanitários com produção de biogás	250	Incluir a Contratação de Consultoria
	1.2 Identificar e Mobilizar Fontes de Financiamento do Plano Director	300	
	1.3 Submeter à Aprovação	50	
	1.4 Estabelecer Parcerias e MdE com IES/IETP e Centros de Pesquisa Nacionais e Internacionais	500	Usar as instituições nacionais para atingir as estrangeiras
	1.5 Implementar o Plano Director	1.500	
	1.6 Elaborar uma Política de Regime Especial e Específico de Contratações e Remunerações de Técnicos Especialistas	300	Coordenar com o MEF
	1.7 Estabelecer Parcerias Estratégicas com Cónjuges Estrangeiras para Troca de Especialistas e Estágios de Técnicos	1.000	Coordenar com o MAEFP
	2.1 Identificar os Nós de Estrangulamento da Cadeia de Gestão de RSU	300	Buscar modelos na região e no Mundo

2.Melhoramento da Capacidade de Recolha dos RSU	2.2	Elaborar um Programa de Aumento da Capacidade de Recolha dos RSU	250	
	2.3	Submeter à Aprovação	50	Assembleia Municipal Local
	2.4	Definir Estratégias de Angariação de Meios Materiais e Humanos para a sua Implementação	500	
	2.5	Implementar o Programa	4.000	Gabinete Apropriado
2.Implementação da Cadeia de Valor de Gestão de RSU USD 2.900.000	3.1	Divulgar a cadeia de GRSU	500	
	3.2	Melhorar o Sistema de Recolha e Deposição dos RSU	2.000	
	3.3	Estabelecer uma Lei de Responsabilidade Alargada do Produtor	400	Consulta ampla aos parceiros necessária a nível nacional/Coordenar com MITADER
4.Implementação da Transferência de Tecnologia USD 11.400.000	4.1	Identificação do locais apropriados para a implementação do projecto tecnológico	500	
	4.2	<i>Procurement</i> dea Tecnologia e do Empreiteiro para a transferência da Tecnologia	500	
	4.3	Identificação de parceiros investidores para a viabilização da transferência da tecnologia	400	Nacionais e Internacionais, incluindo a Banca
	4.4	Implementação da tecnologia	10.000	

2.1.2.6 Plano de Gestão

Riscos e Contingências

Os principais riscos identificados para as acções desenhadas para esta tecnologia são as seguintes:

- dificuldade de angariar o capital necessário às actividades complementares (incluindo o projecto tecnológico);

- défice de expertise para, a curto e médio prazos, gerir os sistemas, em todos os aglomerados urbanos visados;
- défice na produção ou recolha de RSU (resultando em volumes abaixo do valor necessário para viabilizar os projectos);
- dificuldades de obtenção de áreas extensas nas proximidades das aglomerações urbanas viosadas, o que poderá encarecer o processo de gestão de RSU, devido a longas distâncias a serem percorridas;
- atrasos das autoridades e outras entidades decisoras, sobretudo na revisão ou criação de nova legislação, nomeadamente, a Assembleia Municipal, a Assembleia da República e a Presidência da República; e,
- dificuldades de identificar um consultor nacional à altura de liderar o processo de revisão/criação da legislação.

As medidas contingenciais, incluem, entre outras, as seguintes:

- a sensibilização dos órgãos de decisão;
- a mobilização do sector privado sobre os objectivos do projecto;
- a disseminação da informação junto das comunidades afectadas e interessadas;
- o lançamento de um concurso público para a contratação de um consultor para dirigir o processo de consulta, análise e elaboração da legislação;
- a formação de pessoal para a gestão dos sistemas de tratamento; e
- a concessão dos sistemas a entidades privadas.

Acções de Seguimento

A aprovação e divulgação deste estudo deve servir de marco para o início de uma série de acções tendentes a criar as condições mínimas necessárias para a implementação deste plano, de forma faseada conforme preconizado no próprio documento. Entre estas acções destacam-se as seguintes:

- Adopção deste Plano de Acção Tecnológica pelas seguintes entidades:
 - Ministério que tutela e supervisiona os Municípios;
 - Associação Nacional dos Municípios de Moçambique do Relatório;
 - Assembleias Municipais;
- Inclusão das Actividades específicas no Plano de Actividades de cada Município em função das condições e características específicas;
- Criação de Gabinete de Supervisão da implementação do PAT
- A identificação de potenciais financiadores ao plano de actividades que consta deste relatório; bem como,
- O estabelecimento de parcerias com o Sector Privado e com as IES/IETP para em conjunto iniciar-se o processo de mapeamento das capacidades e de *expertise* institucional existente e necessário.

Estas acções e actividades permitirão que cada Município inicie a preparação para implementar a parte que lhe cabe, de acordo com o PAT as também, induzir à mudança no paradigma actual, através do levantamento e mapeamento dos aspectos a alterar, consolidar, melhorar e adoptar.

2.1.2.7 Plano de Acção Tecnológica-Aterro Sanitário de geração de biogás

Table 23. Plano de Acção Tecnológica-Aterro Sanitário de Produção de Biogás

Sector	Salubridade Urbana										
Sub-sector	Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos										
Tecnologia	Aterro Sanitário com Geração de Biogás (500 toneladas/dia)										
Ambição	Modernizar o Sistema de Gestão e Tratamento de RSU em Nampula e Construir 1 Aterro Sanitário com Geração de Biogás										
Benefícios	1)Redução de Volume Acumulado de RSU; 2)Redução em mais de 85% da emissões do GEE actuais/tonelada de RSU 3)Modernização da Cadeia de Valor de Gestão dos RSU 4)Redução da Poluição Ambiental directa 5)Adição de Valor Económico aos RSU 6)Geração de Emprego e consequente Desenvolvimento Sócio-Económico no Município Abrangido										
Acção	Actividades a Implementar	Fontes de Financiamento	Entidade Responsável e Focal Point	Período de Implementação			Riscos	Critério de Sucesso	Indicadores de Monitorização da Implementação	Custos USD 1.000	Parceiros
				CP	MP	LP					
1.Elaboração e Implementação de Plano Director de Capacitação Institucional USD 3.900.000	1.1 Elaborar um Plano Director de Capacitação dos Recursos Humanos em aterros sanitários com produção de biogás	OM/PCE	ANMMM/Município de Nampula				Défice de expertise para definir prioridades	Plano Director elaborado	Plano Director Aprovado	150	Concelhos Municipais Nacionais, MAFP
	1.2 Identificar e Mobilizar Fontes de Financiamento do Plano Director	OM/PCE	ANMMM/Município de Nampula				Desinteresse do Sector Privado pelo Sector	Fontes de Financiamento Identificadas	Acordos Firmados com Financiadores e Valores Acordados	300	Concelhos Municipais Nacionais, MAFP
	1.3 Submeter à Aprovação	OM/PCE	ANMMM/Município de Nampula		X		Défice de instituições com a expertise necessária a nível nacional	Número de Acordos e MdE estabelecidos	Rede Eléctrica Nacional com maior capacidade de Transporte	300	Concelhos Municipais Nacionais

	1.4 Estabelecer Parcerias e MdE com IES/IETP e Centros de Pesquisa Nacionais e Internacionais	DM/PCE	ANMM		Dificuldades de compatibilização com o EGFAE em vigor	Política de Regime Especial e Especifico de Contratações e Remunerações de Técnicos Especailistas definida	Política de Regime Especial e Especifico de Contratações e Remunerações de Técnicos Especailistas Aprovada e em vigor	300	Concelhos Municipais, Assembleias da República e Municipais, MAFP, MiTESS
	1.5 Implementar o Plano Director	DM/PCE			Exiguidade de Meios Financeiros	Número de abrangidos pelo Plano Director	Número de Especialistas produzidos pelo Plano Director	1.500	MEF, MAEFP, Outros Municípios
	1.6 Elaborar uma Política de Regime Especial e Especifico de Contratações e Remunerações de Técnicos Especailistas	DM/PCE			Potencial Dificuldade em harmonizar com o Sector de Finanças e com o Ministério de Tutel	Política de Contratações e Remunerações de Especialistas Elaborada e Submetida à Aprovação	Política de Contratações e Remunerações em vgor	300	MEF, MAEFP, Outros Municípios
	1.7 Estabelecer Parcerias Estratégicas com Cónjugeres Estrangeiras para Troca de Especialistas e Estágios de Técnicos	DM/Parceiros de Cooperação Estratégica	ANMM		Identificar parceiros elegíveis e conseguir sua colaboração	Número de Acordos assinados	Número de Acordos Efectivos	500	Concelhos Municipais, Assembleias da República e Municipais, MAFP
2.Melhora mento da Capacidade e de Recolha dos RSU	2.1 Identificar os Nós de Estrangulamento da Cadeia de Gestão de RSU	DM/PCE	Município Nampula		Nenhum	Relatório sobre os constrangiment os e nós de estrangulament o para a implementação da Cadeia de Valor dos RSU	Relatório sobre os constrangimentos e nós de estrangulamento para a implementação da Cadeia de Valor dos RSU Aprovado	300	

USD 5.100.000	2.2 Elaborar um Programa de Aumento da Capacidade de Recolha dos RSU	OM/PCE	Município Nampula			Falta de Experiência e/ou Competência Técnica para o efeito	Programa Elaborado e Submetido à Aprovação	Programa Elaborado e Submetido à Aprovação	250	
	2.3 Submeter à Aprovação	OM/PCE	Município Nampula			Provável demora na tomada de decisão	Programa Aprovado	Programa Aprovado	50	Sector Privado, Outros Municípios Nacionais e Estrangeiros
	2.4 Definir Estratégias de Angariação de Meios Materiais e Humanos para a sua Implementação	OM/PCE	Município Nampula			Dificuldades de Antever as necessidades integradas de futuro	Plano Estratégico Aprovado	Plano Estratégico Aprovado	500	
	2.5 Implementar o Programa	OM/PCE	Município Nampula			Exiguidade de Meios Materiais e Humanos	Programa em Implementação	Programa em Implementação bem sucedida	4.000	
3.Implementação da Cadeia de Valor da Gestão dos RSU USD 2.900.000	3.1 Conceber e Divulgar a Cadeia de Valor de GRSU	OM/PCE	ANMM/Município Nampula			Condições Locais de cada Município podem determinar grandes diferenças	Programa Local de aumento da capacidade de recolha de RSU elaborado	Programa de aumento da capacidade de recolha aprovado e em implementação	500	
	3.2 Melhorar os Modelos e Esquemas de Recolha e Colecta de RSU	OM/PCE	ANMM/Município Nampula			Meios insuficientes	Estratégia definida e aprovada	Quantidade e qualidade de meios adquiridos com base na estratégia	500	Municípios Locais; Sector Privado; Municípios
	3.3 Elaborar e Estabelecer uma Lei sobre a Responsabilidade Alargada do Produtor	OM/PCE	ANMM/Município Nampula			Capacidade financeira local de cada Município	Quantidade e qualidade de quadros recrutados	Quadro de pessoal preenchido	400	Sector Privado; Municípios
	4.Implementação da Transferência	4.1 Identificação do locais apropriados para a implementação do projecto tecnológico	OM/PCE	ANMM/Município Nampula			Nenhum	Local identificado	Local devidamente identificado e aprovado	500

4.2 <i>Procurement</i> dea Tecnologia e do Empreiteiro para a transferência da Tecnologia	DM/PCE	ANMM/Município Nampula			Dificuldade de encontrar soluções internamente	Tecnologia e Empreiteiro identificados	Tecnologia e Empreiteiro identificados e Custos inerentes avaliados	500	
4.3 <i>Identificação</i> de parceiros investidores para a viabilização da transferência da tecnologia	DM/PCE	ANMM/Município Nampula			Desinteresse do Sector Privado e dos Parceiros de Cooperação Estratégica	Acordos firmados com os financiadores comprometidos	Acordos com parceiros e Valor Coberto para estes projectos	400	
4.4 Implementação da tecnologia	DM/PCE	ANMM/Município Nampula			Tecnologia totalmente importada/Prazos em risco			10.000	

1.2.5 PLANO DE ACÇÕES E ACTIVIDADES SELECIONADAS PARA O ATERRO SANITÁRIO BIORREACTOR

2.1.3.1 Introdução

O aterro sanitário biorreator representa uma tecnologia que, ainda que seja similar à tecnologia apresentada na secção anterior, exhibe níveis de conversão substancialmente mais elevados e uma segurança ambiental mais apurada. Os centros urbanos eleitos para acolher esta tecnologia são Maputo-Cidade, Matola e Boane, conuntamente designadas por Zona Metropolitana de Maputo. Em paralelo com a implementação desta tecnologia, será necessário desenhar outras acções complementares visando viabilizar o projecto tecnológico nestes municípios. A transferência desta tecnologia para este importante centro urbano irá revolucionar a gestão de RSU nestas urbes pois, não só irá acrescentar valor aos resíduos urbanos como também vai melhorar a salubridade do meio urbano.

Descrição da Tecnologia

A tecnologia de aterro sanitário biorreator referida neste estudo possui uma capacidade mínima, por unidade, de 500 toneladas de RSU orgânicos diariamente. A principal diferença entre esta tecnologia e a anterior, assenta fundamentalmente no bioreactor, elemento adicional que permite o processamento bioquímico dos componentes biodegradáveis do lixo. Com efeito, 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.

Devido à sua elevada tecnologia, ela exige um capital de investimento (duas a três vezes mais alto) e de operação e manutenção (também superiores na mesma proporção) relativamente mais altos que o aterro sanitário simples.

Os resíduos sólidos orgânicos submetidos ao tratamento com recurso a esta tecnologia, passam por 5 fases, nomeadamente a de ajustamento, de transição, de fermentação metânica e de maturação. Por outro lado, requer entre 15 a 25% menos espaço do que o aterro sanitário clássico. Com o tempo, o aterro sanitário biorreator tende a produzir relativamente mais biogás do que aquele. Entre as vantagens desta tecnologia, para além das apontadas anteriormente, há a destacar as seguintes (Tampman et al, 2010):

- **rápido assentamento:** volume reduzido e estabilizado dentro de 5 a 10 anos de implementação do processo biorreator;
- **elevado grau de conversão de resíduos em biogás:** 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;
- **recuperação rápida dos solos:** possibilidade de uso do solo, em relativamente pouco tempo após o encerramento.

O aterro sanitário biorreactor 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 (Tampan et al, 2010).

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 (Projecto de Matlemele; Relatório EPDA Vols I e II, 2016). Todavia, poderia também ser aplicável em Nampula.

A proposta feita aqui é a de inscrever o Projecto de Matlemele para esta iniciativa. Para efeitos de compatibilidade com o projecto em fase de avaliação para o Município de Maputo, cuja capacidade projectada é de 1.400ton/dia de RSU, considerar-se-á linearmente como sendo uma planta composta de três unidades similares aos do projecto actual (1.500 ton/dia) para atender as necessidades da Área Metropolitana de Maputo. Assim, os custos irão ser arredondados para USD 45.000.000, enquanto os custos nominais de operação e manutenção são mantidos, dada a sua natureza intensiva.

2.1.3.2 **Ambição**

Constitui ambição de Moçambique implantar duas unidades de tratamento de RSU baseados nesta tecnologia, até 2030, no maior aglomerado urbano nacional, a Zona Metropolitana de Maputo (1500 ton/dia de RSU orgânicos). Além de poder modernizar os serviços de gestão e tratamento de RSU, é ambição conseguir reduzir em cerca de 85% as emissões de gases de efeito de estufa que potencialmente seriam libertados pelos RSU se o cenário actual prevalecesse. Esta ambição deriva dos compromissos assumidos por Moçambique através do CNID para o sector de resíduos.

2.1.3.3 **Plano de Acções e Actividades Seleccionadas para a Tecnologia de Aterro Sanitário Biorreactor**

As acções e as respectivas actividades eleitas para esta tecnologia foram derivadas das barreiras e medidas propostas no Relatório II, conforme apresentado nas tabelas a seguir.

Table 24. Barreiras e Medidas propostas para viabilizar a transferencia da tecnologia de aterro sanitário com biorreactor

Barreiras	Medidas
<p>FRACO INTERESSE DO SECTOR PRIVADO PARA INVESTIR NO SECTOR</p> <p>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. 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.</p> <p>Não podendo as autoridades municipais investir baseados em capital próprio, o fraco interesse do sector privado constitui-se em barreira financeira de elevada consideração. O acoplamento de uma unidade de geração de electricidade, poderá viabilizar a médio prazo, a alternativa de crédito financeiro junto de entidades de financiamento.</p>	<p>INVESTIMENTO SUBSTANCIAL NA ESTRUTURAÇÃO DE TODA A CADEIA DE GESTÃO DE RSU (CADEIA DE VALOR)</p> <p>Investir na estruturação de toda a cadeia de gestão de RSU, de modo a transformar esta actividade em 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 permitirá diferentes negócios de reutilização e reciclagem, para além de de adicionar 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 orgânicos/combustíveis.</p>
<p>INDISPONIBILIDADE FINANCEIRA LOCAL/NACIONAL NO CONTEXTO ACTUAL DA ECONOMIA</p>	<p>CRIAÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DE UM MODELO DE RECOLHA DE TAXAS MUNICIPAIS MAIS EFICIENTE E FIÁVEL</p>

<p>O contexto económico conjuntural do país 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 atracção 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 provém de parceiros estrangeiros, mesmo assim, com pouco sucesso intramuros.</p>	<p>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.</p> <p>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.</p>
<p>FRACA CAPACIDADE NACIONAL EM MOBILIZAR RECURSOS PARA O SECTOR</p> <p>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. Ora, na perspectiva de investimentos com capital concessionado por agências de financiamento, a capacidade de angariação de parceiros e a de negociar os termos dos financiamentos, é crucial para o sucesso da transferência de tecnologia.</p>	<p>REVISÃO PONTUAL DA LEI QUE REGULA AS ACTIVIDADES E AUTORIDADE DOS MUNICÍPIOS</p> <p>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.</p> <p>ADOÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DE UMA LEI DE RESPONSABILIDADE ALARGADA DO PRODUTOR</p> <p>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.</p> <p>CRIAÇÃO DE INCENTIVOS AO EMPRESARIADO NACIONAL</p> <p>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.</p>
<p>DÉFICE DE EXPERTISE SOBRE ATERRO SANITÁRIO COM GERAÇÃO DE GÁS DE ATERRO SANITÁRIO EM MOÇAMBIQUE</p> <p>A tecnologia de gestão de RSU com produção de gás de aterro sanitário 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 <i>experts</i>, continuará a ser um entrave à adopção e transferência desta tecnologia para o país, a in experiência técnico-administrativa relacionada com ela.</p>	<p>CRIAÇÃO DE UMA CAPACIDADE LOCAL DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS TÉCNICOS</p> <p>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.</p> <p>PARCERIAS COM INSTITUIÇÕES DE PESQUISA E FORMAÇÃO PROFISSIONAL</p> <p>As autoridades municipais devem estabelecer 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.</p>

DEBILIDADE INSTITUCIONAL

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

- 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.

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 funcionario 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.

CONCESSÃO DA EXPLORAÇÃO DOS ATERROS A PRIVADOS ATRAVÉS DAS PPP

O corpo técnico não deve pertencer necessariamente a nenhum Concelho Municipal. Pode-se recorrer a empresas terceiras para gerir a unidade de processamento em alusão, em regime de concessão. Esta empresa pode ser privada, contratada pelo Município ou, uma *joint-venture* (PPP) entre o Município e entidades do Sector Privado nacional ou estrangeiro. Entretanto, 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.

<p>DIFICULDADE DE RECRUTAMENTO DE MÃO-DE-OBRA QUALIFICADA/COMPETENTE</p> <p>Devido à fraca capacidade financeira, as autarquias não conseguem competir com outras entidades no recrutamento de técnicos competitivos em número e qualidade necessários às suas responsabilidades. Este facto gera uma sobrecarga de actividades sobre o reduzido número de profissionais competentes disponível. Adicionalmente, a carga de trabalho estes não é devidamente compensada por rendimentos ou regalias a si atribuídos.</p> <p>Esta realidade cria constrangimentos tais como:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ a concentração de actividades em uma determinada individualidade acompanhada da conseqüente 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: redução da capacidade de resposta; ▪ ineficiência do sistema; ▪ propensão à corrupção; ▪ bloqueamento do desenvolvimento dos recursos humanos; e, ▪ fraca qualidade na prestação de serviços aos municípios. <p>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.</p>	<p>CRIAÇÃO DE UM QUADRO-LEGAL DE REMUNERAÇÕES MAIS EFECTIVO</p> <p>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.</p> <p>PARCERIAS COM MUNICÍPIOS ESTRANGEIROS</p> <p>Afigura-se apropriado propôr que os municípios estabeleçam acordos de parcerias com suas congéneres (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</p> <p>ELABORAÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DE UM PLANO DIRECTOR DE CAPACITAÇÃO INSTITUCIONAL</p> <p>Os Concelhos 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</p>
<p>FRAQUEZA DOS INSTRUMENTOS DE OPERACIONALIZAÇÃO DAS POLÍTICAS E ESTRATÉGIAS EM VIGOR</p> <p>Uma grande maioria da legislação em vigor é apropriada para gerir o quotidiano dos municípios e a sua inter-relação. Porém, a fraqueza institucional de impôr a lei, por falta de meios ou por negligência, torna a legislação uma letra morta. Este aspecto é particularmente importante quando se trate de exigir responsabilidades ao cidadão e quando se trate de utilização dos espaços territoriais do município. Com efeito, o cidadão(município), em muitos casos, sobrepõe, em claro confronto com a lei, os seus interesses aos da autarquia.</p>	<p>REFORÇAR A FISCALIZAÇÃO</p> <p>Para impor a lei, os concelhos municipais devem dotar-se da capacidade de controlo e fiscalização necessária, para impôr a lei e as posturas municipais.</p>
<p>FRACA CAPACIDADE DE COLECTA DE RSU</p> <p>Os municípios recolhem apenas uma fracção dos resíduos sólidos urbanos produzidos. A outra fracção é queimada ou enterrada pelos municípios, sobretudo nas zonas periúrbicas das grandes cidades. Esta prática decorre da irregularidade de recolha dos RSU nestas zonas, obrigando os municípios a encontrarem formas de se desfazerem destes resíduos</p>	<p>MELHORAMENTO DA CAPACIDADE DE RECOLHA DOS RSU PRODUZIDOS PELOS MUNICÍPIOS</p> <p>A capacidade de recolha dos RSU é de crucial importância para alimentar o processo de produção de electricidade e garantir a viabilização de todo o sistema de gestão de RSU.</p> <p>Para garantir índices mínimos de alimentação do sistema, afigura-se crucial melhorar o sistema de colecta, nomeadamente, garantir uma frota suficiente e adequada para que, com um determinado horário pré-determinado, seja possível coleccionar os volumes requeridos e definidos de capitação diária de RSU. Os contentores de depósito transitório deverão ser compatíveis, em volume e quantidade, com os níveis de produção de lixo urbano local.</p>

A partir das medidas propostas para transpor as barreiras acima arroladas, foram derivadas acções e actividades concorrentes à viabilização da transferência de tecnologia de aterro sanitário com biorreactor. O critério usado para priorizar as acções e respectivas actividades no âmbito desta tecnologia estão intrinsecamente relacionados com o impacto das medidas identificadas para o sucesso do processo de transferência da tecnologia, o grau de complexidade dos processos de decisão inerentes a nível nacional ou municipal e a capacidade dos municípios em, de forma autónoma, implementarem as medidas relacionadas com o Plano de Acção Tecnológica específico.

ACÇÃO 1: IMPLANTAÇÃO DA CADEIA DE VALOR DOS RSU

Trata-se de uma acção que pretende modernizar e tornar mais efectivo e eficiente o processo de gestão dos RSU de modo a garantir, não apenas, um grau elevado de salubridade urbana como também viabilizar e otimizar o processo de tratamento dos resíduos por esta tecnologia e a produção de biogás associada.

ACÇÃO 2: REVISÃO DA LEGISLAÇÃO MUNICIPAL

Esta acção tem em vista, conferir maior autonomia aos Concelhos e Assembleias Municipais para tomada de decisões estruturantes sem depender do Ministério de tutela, como ocorre actualmente.

ACÇÃO 3: CAPACITAÇÃO INSTITUCIONAL

A capacitação institucional visa, entre outros objectivos, criar a necessária capacidade em recursos humanos e materiais para a implementação bem sucedida do PAT.

ACÇÃO 4: IMPLEMENTAÇÃO DO PROJECTO TECNOLÓGICO DE ATERRO SANITÁRIO BIORREACTOR

A implementação do Projecto Tecnológico é a acção mais importante no processo de transferência de tecnologias e consiste na erecção da unidade de tratamento de resíduos sólidos urbanos baseada na tecnologia seleccionada.

ACTIVIDADES

As actividades relacionadas às acções acima mencionadas são as seguintes:

ACÇÃO 1: IMPLANTAÇÃO DA CADEIA DE VALOR DOS RSU

Actividades:

- 1.1 Concepção do Modelo de Gestão de RSU Moderno
- 1.2 Inclusão do Modelo na Legislação Municipal
- 1.3 Disseminação do Modelo de Gestão dos RSU

ACÇÃO 2: REVISÃO DA LEGISLAÇÃO MUNICIPAL

Actividades:

- 2.1 Avaliar e actualizar a actual legislação e Posturas Municipais
- 2.2 Avaliar e actualizar a Legislação sobre a Governação Municipal e relação de subordinação ao MAEFP
- 2.3 Elaborar uma Lei sobre Responsabilidade Alargada do Produtor

ACÇÃO 3:CAPACITAÇÃO INSTITUCIONAL

Actividades:

- 3.1 Elaborar um Plano Director de Capacitação dos RH na tecnologia de Aterro Sanitário Biorreactor
- 3.2 Estabelecer Parcerias e MdE com IES/IETP e Centros de Pesquisa
- 3.4 Implementar o Plano Director
- 3.5 Elaborar uma Política de Regime Especial e Específico de Contratações e Remunerações de Técnicos Especialistas
- 3.6 Rever e adequar a Estrutura Orgânica dos Municípios
- 3.7 Conceber um Código de Conduta do Funcionário Municipal

ACÇÃO 4: IMPLEMENTAÇÃO DO PROJECTO TECNOLÓGICO DE ATERRO SANITÁRIO BIORREACTOR

Actividades:

- 4.1 Elaborar o projecto do Aterro
- 4.2 Identificar o local de implementação
- 4.3 Fazer o procurement da tecnologia
- 4.4 Angariar recursos financeiros para a implementação
- 4.5 Implementar a tecnologia

Ideias de Projecto

Deste rol de acções inscritas no PAT, foram derivadas as ideias de projecto nomeadamente i) a implantação da Cadeia de Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos, ii) a Capacitação Institucional e iii) a Implementação do Projecto Tecnológico.

A eleição destas acções para ideias de projecto derivam da sua importância para a consolidação das actividades de saneamento do meio pelas autoridades municipais bem como o impacto directo na vida dos munícipes e a sua contribuição para os objectivos ambientais (redução de emissões de gases de efeito de estufa, salubridade urbana, redução da contaminação de solos, etc.) e económicos (geração de electricidade e adição de valor aos resíduos).

2.1.3.4. Parceiros e Calendarização da Implementação do Plano de Acção Tecnológica

Parceiros e Partes Interessadas

Os parceiros e as partes interessadas na implementação deste PAT são os mesmos indicados na tecnologia anterior pois, tratando-se da mesma actividade (Gestão de RSU) e os mesmos actores (Municípios), a tecnologia não determina mudanças na abordagem estratégica da implementação do PAT. Deste modo, são parceiros a considerar, os seguintes:

- **Associação Nacional dos Municípios de Moçambique (ANMM):** Como fórum colegial dos Municípios, tem a responsabilidade de coordenar assuntos e actividades de

interesse comum entre os Concelhos Municipais em Moçambique e de conseguir os consensos necessários entre estes órgãos.

- **Ministério da Administração Estatal e Função Pública (MAEFP):** É a entidade que exerce a supervisão e orientação administrativa dos Municípios. Nesta qualidade, constitui-se como o órgão do Governo central que coordena administrativa e estrategicamente as actividades dos governos municipais.
- **Electricidade de Mocambique (EDM):** Tendo em conta que a tecnologia propostas adiciona valor aos RSU que passam a ser usados como combustíveis para a geração de electricidade, a EDM tem o papel de assessorar e supervisionar a geração de electricidade e, eventualmente, canalizar a energia produzida para a rede nacional, conforme venha a ser acordado
- **Ministério da Terra, Ambiente e Desenvolvimento Rural (MITADER):** A legislação sobre a gestão e o tratamento de RSU a nível nacional é do pelouro do ambiente. Deste modo, qualquer actividade que asente nesta legislação deve ser coordenada, em última instância por esta entidade.
- **Ministério do Trabalho, Emprego e Segurança Social (MiTESS):** As alterações ou adendas que possam ser feitas aos regimes contratuais de funcionários públicos precisam da chancela do MiTESS, guardião do EGFAE.
- **Ministério da Justiça e Assuntos Constitucionais e Religiosos (MJACR):** O estabelecimento de código de conduta não pode ser feito à margem da lei nem interferir com os direitos do cidadão. Para garantir essas prerrogativas, esta actividade deve incluir a assessoria do MJACR e da Ordem dos Advogados.
- **Ordem dos Advogados (OA):** Esta agremiação é a mais apropriada para, de forma independente, assessorar a elaboração de todos os instrumentos legais
- **Assembleia da República (AR):** A aprovação de qualquer legislação de abrangência nacional é da competência da Assembléia da República, como órgão legislador nacional.
- **Assembleias Municipais (AM):** o quadro legal municipal bem como todas as decisões estruturantes dos Concelhos Municipais são sujeitos à deliberação deste órgão local.
- **Ministério do Ensino Superior e Técnico-Profissional (MCTESTP):** Como o órgão do GdM que superintende a investigação, o ensino superior e técnico-profissional, afigura-se como instituição indispensável no estabelecimentos de acordos de parceria e contratos de cooperação entre os Municípios e as IES/IETP
- **Instituições do Ensino Superior (IES):** São instituições incontornáveis na formação de quadros especializados e na investigação e inovação científico-tecnológica.
- **Instituições do Ensino Técnico-Profissional (IETP):** têm o mesmo papel que as IES, no sector sob sua jurisdição.
- **Sector Privado:** Componente importante na parceria Público-privada. Este sector envolve os potenciais concessionários dos sistemas de gestão de RSU, investidores e outras partes interessadas e afectadas pelas actividades de gestão de RSU.

Calendarização da implementação das Actividades do PAT

Table 25. Calendário das Acções e Actividades do PAT-Aterro Biorreactor

Acção	Actividades	Período de Implementação			Natureza	Nível
		CP	MP	LP		
1 Implantação da cadeia de valor dos RSU	1.1 Concepção do Modelo de Gestão de RSU Moderno	x			Local (Municipal)	Prioridade 1
	1.2 Inclusão do Modelo na Legislação Municipal		x		Local (Municipal)	Prioridade 1
	1.3 Disseminação do Modelo de Gestão dos RSU		x		Local (Municipal)	Prioridade 1
2 Revisão Pontual da Legislação Municipal	2.1 Avaliar e actualizar a actual legislação e Posturas Municipais				Nacional	Prioridade 2
	2.2 Avaliar e actualizar a Legislação sobre a Governação Municipal e relação de subordinação ao MAEFP				Nacional	Prioridade 2
	2.3 Elaborar uma Lei sobre Responsabilidade Alargada do Produtor				Nacional	Prioridade 2
3. Capacitação Institucional	3.1 Elaborar um Plano Director de Capacitação dos RH na tecnologia de AScB				Local (Municipal)	Prioridade 1
	3.2 Estabelecer Parcerias e MdE com IES/IETP e Centros de Pesquisa		X		Local (Municipal)	Prioridade 1
	3.4 Implementar o Plano Director				Local (Municipal)	Prioridade 1
	3.5 Elaborar uma Política de Regime Especial e Específico de Contratações e Remunerações de Técnicos Especialistas				Local (Municipal)	Prioridade 1
	3.6 Rever e adequar a Estrutura Orgânica dos Municípios				Local (Municipal)	Prioridade 1
	3.7 Conceber um Código de Conduta do Funcionário Municipal				Local (Municipal)	Prioridade 1
4. Implementação de Aterro Sanitário Biorreactor	4.1 Elaborar o projecto do Aterro				Local (Municipal)	Prioridade 1
	4.2 Identificar o local de implementação				Local (Municipal)	Prioridade 1
	4.3 Fazer o procurement da tecnologia				Local (Municipal)	Prioridade 1
	4.4 Angariar recursos financeiros para a implementação				Local (Municipal)	Prioridade 1
	4.5 Implementar a tecnologia				Local (Municipal)	Prioridade 1

Ideias de Projecto

As ideias de projecto definidas a partir deste PAT, para a Zona Metropolitana de Maputo, são:

- i. a implantação da cadeia de valor dos RSU,
- ii. a capacitação institucional e

- iii. a implementação do Projecto Tecnológico.

Estas ideias foram eleitas como as prioritárias devido à sua importância para na implementação das actuais prioridades de desenvolvimento urbano na zona em destaque, manifestadas pelas autoridades municipais abrangidas.

2.1.3.5 Necessidades de Recursos para a Implementação do PAT

Para a implementação do PAT de Aterro Sanitário Biorreactor, existe a necessidade de dotar os Municípios da zona Metropolitana de Maputo e de Nampula de meios materiais e recursos humanos capacitados. Os meios materiais são necessários para garantir, sobretudo, a implantação bem sucedida da cadeia de gestão de resíduos urbanos, determinante para o sucesso do projecto. Os recursos humanos, por sua vez, são a base que vai suportar técnica e administrativamente a implementação do projecto. Deste modo, podem-se indicar, de forma específica, como necessidades especiais em recursos, as seguintes:

Recursos Humanos:

As necessidades em recursos humanos especializados para a implementação da tecnologia de aterro sanitário biorreactor na Zona Metropolitana de Maputo, são:

Especialidade	Necessidades
Engenharia de Aterro Sanitário	8
Gestão de RSU	6
Engenharia de Manutenção	5
Fiscalização	12
Gestão de Recursos Humanos	6
Planificação	5

Recursos Materiais:

As necessidades materiais para a implementação da mesma tecnologia são as seguintes:

Especialidade	Necessidades
Camiões	120
Contentores de Lixo Categorizados	1500
Viaturas de Fiscalização	30
Motorizadas Piquete (atendimento de emergências)	100
Camiões-Cisterna para Combustível	10
Camião Pronto-Socorro	10

Custos de Implementação do PAT de Aterro Sanitário Biorreactor

Os custos de implementação do PAT de aterro sanitário biorreactor estão resumidos na tabela a seguir.

Table 26. Custos Estimados para a Implementação do PAT-Aterro Sanitário Biorreactor (ASB)

Acção	Actividades a Implementar	Orçamento USD 1.000	Observações
1 Implantação da cadeia de valor dos RSU USD 3.400.000	1.1 Conceber um Modelo de Gestão de RSU Moderno	300	Modelo comum aos Municípios envolvidos
	1.2 Inclusão do Modelo na Legislação Municipal	100	
	1.3 Disseminar e implementar o Modelo de Gestão dos RSU (inclui a aquisição de meios)	3.000	
2 Revisão Pontual da Legislação Municipal 900.000	2.1 Avaliar e actualizar a actual legislação e Posturas Municipais	300	Sob liderança do MAEFP
	2.2 Avaliar e actualizar a Legislação sobre a Governação Municipal e relação de subordinação ao MAEFP	350	
	2.3 Elaborar uma Lei sobre Responsabilidade Alargada do Produtor	250	
3. Capacitação Institucional USD 2.650.000	3.1 Elaborar um Plano Director de Capacitação dos RH na tecnologia de ASB	500	Actividades individualizadas para cada Município envolvido
	3.2 Estabelecer Parcerias e MdE com IES/IETP e Centros de Pesquisa	350	
	3.4 Implementar o Plano Director	2000	
	3.5 Elaborar uma Política de Regime Especial e Específico de Contratações e Remunerações de Técnicos Especialistas	300	
	3.6 Rever e adequar a Estrutura Orgânica dos Municípios	300	Sob coordenação do MAEFP
	3.7 Conceber um Código de Conduta do Funcionário Municipal	200	Coordenar com o MiTESS
	4. Implementação de Aterro Sanitário Biorreactor USD 66.250.000	4.1 Elaborar o projecto do Aterro Sanitário Biorreactor	500
4.2 Identificar o local de implementação		150	Para Maputo-usar Matlemele
4.3 Fazer o <i>procurement</i> da tecnologia		300	Inclui a criação de um gabinete dedicado em cada Município envolvido
4.4 Angariar recursos financeiros para a implementação		300	Inclui a cria
4.5 Implementar a tecnologia		65.000	Não inclui infraestrutura de geração de energia eléctrica

2.1.3.6 Plano de Gestão

Riscos e Contingências

Os principais riscos identificados na secção anterior são válidos para esta tecnologia pois incidem sobre as condições e limitações locais. Deste modo, são de eleger os seguintes riscos:

- dificuldade de angariar o capital necessário às actividades complementares (incluindo o projecto tecnológico);
- défice de expertise relacionado à tecnologia para, a curto e médio prazos, gerir os sistemas, nos dois aglomerados urbanos visados;
- défice na produção ou recolha de RSU, sobretudo a fracção orgânica (resultando em volumes abaixo do valor necessário para viabilizar os projectos);
- dificuldades de obtenção de áreas extensas nas proximidades das aglomerações urbanas visadas, o que poderá encarecer o processo de gestão de RSU, devido a longas distâncias a serem percorridas;
- atrasos das autoridades e outras entidades decisoras, sobretudo na aprovação deste plano, na revisão ou criação de nova legislação, nomeadamente, a Assembleia Municipal, a Assembleia da República e a Presidência da República; e,
- dificuldades de identificar um consultor nacional à altura de liderar o processo de revisão/criação da legislação.
- Dificuldades de identificar, a nível doméstico, ESS/IE/TP com capacidade para assessorar os Municípios a nível nacional

As medidas contingenciais, incluem, entre outras, as seguintes:

- a sensibilização dos órgãos de decisão;
- a mobilização do sector privado sobre os objectivos do projecto;
- a disseminação da informação junto das comunidades afectadas e interessadas;
- o lançamento de um concurso público para a contratação de um consultor para dirigir o processo de consulta, análise e elaboração da legislação;
- a utilização das autoridades comunitárias para sensibilizar os munícipes sobre os benefícios de uma cadeia de gestão de RSU moderna;
- a formação de pessoal para a gestão dos sistemas de tratamento; e
- a concessão dos sistemas a entidades privadas.

Acções de Seguimento

Tal como na alínea anterior, as acções de seguimento são similares àquelas sobre as quais foi feita a discussão anterior. Assim, a aprovação e divulgação deste estudo deve servir de marco para o início de uma série de acções tendentes a criar as condições mínimas

necessárias para a implementação deste plano, de forma faseada conforme preconizado no próprio documento. Entre estas acções destacam-se as seguintes:

- Adopção deste Plano de Acção Tecnológica pelas seguintes entidades:
 - Ministério que tutela e supervisiona os Municípios;
 - Associação Nacional dos Municípios de Moçambique do Relatório;
 - Assembléias Municipais;
- Inclusão das Actividades específicas no Plano de Actividades de cada Município em função das condições e características específicas;
- Criação de Gabinete de Supervisão da implementação do PAT
- A identificação de potenciais financiadores ao plano de actividades que consta deste relatório; bem como,
- O estabelecimento de parcerias com o Sector Privado e com as IES/IETP para em conjunto iniciar-se o processo de mapeamento das capacidades e de *expertise* institucional existente e necessário.

Estas acções e actividades permitirão que cada Município inicie a preparação para implementar a parte que lhe cabe, de acordo com o PAT as também, induzir à mudança no paradigma actual, através do levantamento e mapeamento dos aspectos a alterar, consolidar, melhorar e adoptar.

2.1.3.7 Plano de Acção Tecnológica para o Aterro Sanitário Biorreactor

Table 27. Plano de Acção Tecnológica –Aterro Sanitário Biorreactor

Acção	Actividades a Implementar	Fontes de Financiamento	Entidade Responsável e Focal Point	Período de Implementação			Riscos	Criério de Sucesso	Indicadores de Monitorização da Implementação	Parceiros	Orçamento
				CP	MP	LP					USD 1.000
1 Implantação da cadeia de valor dos RSU (USD3.400.000)	1.1 Conceber um Modelo de Gestão de RSU Moderno	DM/Parceiros de Cooperação Estratégica	Municípios de Maputo, Matola e Boane ¹¹	x			Fraca Abrangência Nacional	Modelo Concebido	Modelo Aprovado a nível nacional	Concelhos Municipais Nacionais, MAEFP	300
	1.2 Inclusão do Modelo na Legislação Municipal	DE/Parceiros de Cooperação Estratégica	Municípios de Maputo		x		Consensos nas diferentes Assembleias Municipais	Legislação Criada	Legislação Aprovada e em Vigor	Concelhos Municipais Nacionais, AM, MAEFP	100
	1.3 Disseminar e implementar o Modelo de Gestão dos RSU (inclui a aquisição de meios)	DM /Parceiros de Cooperação Estratégica	Municípios de Maputo		x		Exiguidade Orçamental	Número (ou %) dos Municípios abrangidos pela disseminação	Percentagem dos Municípios Sensibilizados	Concelhos Municipais	3.000
2 Revisão Pontual da Legislação Municipal	2.1 Avaliar e actualizar a actual legislação e Posturas Municipais	DM /Parceiros de Cooperação Estratégica	Municípios de Maputo				Exiguidade Orçamental	Relatório da avaliação com propostas de actualização	Propostas de Actualização identificadas	Concelhos Municipais	300
	2.2 Avaliar e actualizar a Legislação sobre a Governação Municipal e relação de subordinação ao MAEFP	DM /Parceiros de Cooperação Estratégica	Municípios de Maputo				Dificuldades de reunir Consensus nas Assembleias da República e Municipais	Legislação Actualizada e Consensualizada	Legislação Actualizada e Aprovada	ANMM, Concelhos Municipais, Assembleias da República e Municipais	350

¹¹ Estes três Municípios deverão definir um órgão especial (Gabinete TransMunicipal) e exclusivamente dedicado a gerir este projecto, em representação dos 3 Concelhos Municipais

	2.3 Elaborar uma Lei sobre Responsabilidade Alargada do Produtor	DM/Parceiros de Cooperação Estratégica	Municípios de Maputo			Reunir Consensos entre os proponentes e os produtores	Lei Elaborada	Lei Aprovada	ANMM, Concelhos Municipais, Assembleias da República e Municipais, MITADER	250
3. Capacitação Institucional USD 3.650.000	3.1 Elaborar um Plano Director de Capacitação dos RH na tecnologia de ASB	DM /Parceiros de Cooperação Estratégica	Municípios de Maputo			Défi ce de expertise para definir prioridades	Plano Director elaborado	Plano Director Aprovado	Concelhos Municipais Nacionais, MAFP	500
	3.2 Estabelecer Parcerias e MdE com IES/IETP e Centros de Pesquisa	DM /Parceiros de Cooperação Estratégica	Municípios de Maputo		X	Défi ce de instituições com a expertise necessária a nível nacional	Número de Acordos e MdE estabelecidos	Rede Eléctrica Nacional com maior capacidade de Transporte	Concelhos Municipais Nacionais	350
	3.4 Implementar o Plano Director de Capacitação Institucional	DM /Parceiros de Cooperação Estratégica	Municípios de Maputo			Dificuldade de definir interesses mutuamente vantajosos	Modalidades e Modelos de PPP definidos	Modalidades e Modelos de PPP aprovados	Concelhos Municipais Nacionais	2000
	3.5 Elaborar uma Política de Regime Especial e Específico de Contratações e Remunerações de Técnicos Especailistas	DM /Parceiros de Cooperação Estratégica	Municípios de Maputo			Dificuldades de compatibilização com o EGFAE em vigor	Política de Regime Especial e Específico de Contratações e Remunerações de Técnicos Especailistas definida	Política de Regime Especial e Específico de Contratações e Remunerações de Técnicos Especailistas Aprovada e em vigor	Concelhos Municipais, Assembleias da República e Municipais, MAFP, MiTESS	300
	3.6 Rever e adequar a Estrutura Orgânica dos Municípios	DM /Parceiros de Cooperação Estratégica	Municípios de Maputo			Reunir Consensos junto das AM	Estrutura Orgânica actualizada	Estrutura Orgânica Actualizada aprovada	Concelhos Municipais, Assembleias da República e Municipais, MAFP	300
	3.7 Conceber um Código de Conduta do Funcionário Municipal	DM /Parceiros de Cooperação Estratégica	Municípios de Maputo			Reunir Consensos junto dos Visados	Código de Conduta Concebido	Código de Conduta Aprovado	Concelhos Municipais, Assembleias da República e Municipais, MAFP, M.J, OA	200

4. Implementação de Aterro Sanitário Biorreator USD 76.000.000	4.1 Elaborar o projecto do Aterro	DE/Parceiros de Cooperação Estratégica	Municípios de Maputo, Matola e Boane			Défice de capacidade a nível institucional	Projecto Tecnológico Elaborado	Projecto Tecnológico Elaborado	ANMM, Sector Privado	500
	4.2 Identificar o local de implementação	DE/Parceiros de Cooperação Estratégica				Nenhum	Local Identificado e Disponível	Local Identificado e Disponível	ANMM, Sector Privado	150
	4.3 Fazer o procurement da tecnologia	DE/Parceiros de Cooperação Estratégica				Eventual diversidade da tecnologia, em função da origem.	Provedor da Tecnologia Identificado e Custos de Aquisição Avaliados	Provedor da Tecnologia Identificado e Custos de Aquisição Avaliados	ANMM, Sector Privado	300
	4.4 Angariar recursos financeiros para a implementação	DE/Parceiros de Cooperação Estratégica				Dificuldade de conciliar o calendário	Recursos Financeiros garantidos	Recursos Financeiros garantidos	ANMM, Sector Privado	300
	4.5 Implementar a tecnologia	DE/Parceiros de Cooperação Estratégica				Dificuldade nos procedimentos de importação	Projecto Tecnológico Implementado	Projecto Tecnológico operacional	ANMM	75.000

1.2.6 PLANO DE ACÇÃO TECNOLÓGICA PARA A TECNOLOGIA DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS POR PIRÓLISE

2.1.4.1 Introdução

O processo de selecção de tecnologias de tratamento de resíduos sólidos urbanos em Moambique identificou tecnologias com diferentes capacidades de enciaxe diário, o que permite seleccionar, em função de cada grupo de urbes municipais, uma tecnologia que se poderá ajustar ao seu nível de produção diária destes materiais.

A pirólise, único processamento termoquímico eleito neste estudo, é também a única tecnologia que tem um intervalo de capacidade que permite acolher cidades e vilas com uma produção diária baixa de RSU. Com efeito, esta tecnologia, na versão eleita, pode acolher entre 60 e 270 toneladas diárias de RSU. Por outro lado, a sua versatilidade na qualidade dos materiais admissíveis, é uma vantagem para os centros urbanos de pouca produção pois podem incluir na alimentação deste sistema de tratamento, plásticos, borracha, pneus, madeira, tecidos, couros e outros materiais, além dos tradicionais orgânicos putrescíveis susceptíveis de sofrer decomposição bioquímica. Esta versatilidade advém do facto de o tratamento ser térmico.

Os produtos da pirólise são também diversificados, conforme se discute mais adiante.

Descrição da Tecnologia

A pirólise de RSU pode ser descrita como um processo termoquímico de decomposição de resíduos sólidos orgânicos a temperaturas elevadas (500-800°C), na ausência de ar ou de oxigenio, que promove a conversão dos RSU em gás (gás de síntese), líquido (sais de amónia, alcatrão pirolítico e óleo combustível) e sólidos (carvão). De facto, o principal objectivo desta tecnologia é converter grandes volumes de RSU em gás (combustível) e condensados, reduzindo, em primeiro lugar, o volume dos RSU de forma bastante acentuada. A fase gasosa é sobretudo composta por CO, H₂ CH₄ e outros hidrocarbonetos mais pesados (até 6 carbonos) que o metano. As proporções da composição dos produtos dependem de variáveis como a temperatura, o ritmo de aquecimento imposto no reator pirolítico, tempo de residência, que determinam o tipo de pirólise.

Conforme indica a figura a seguir, a pirólise decorre em zonas que podem incluir diferentes etapas, designadamente, a secagem, a pirólise e o resfriamento. Cada uma destas etapas, encerra diferentes fases de transformação. Estas fases são

- **Zona de Secagem:**
 - **Pré-secagem:** a matéria sólida não sofre qualquer tratamento químico, senão a perda de humidade induzida pelo calor, a temperaturas perto de 100°C;
 - **Secagem:** nesta zona, a secagem é consolidada e começam a evoluir os voláteis mais leves pois a temperatura é superior a 100°C, mas um pouco acima de 200°C;

- **Zona de Pirólise:**
 - **Volatilização:** é nesta fase, que decorre até cerca de 700°C que se completa a libertação por decomposição térmica em ambiente pobre em oxigénio, libertando todos os voláteis da massa dos resíduos em tratamento;
 - **Oxidação:** ocorre à volta de 800°C e permite que a matéria sofra um tratamento químico de oxidação com a produção de espécies novas não existentes nos resíduos introduzidos, redundando, sobretudo, na produção de líquidos;
 - **Fusão:** nesta fase, que decorre entre 1000 e 1600°C, dá-se a fusão de materiais sólidos estáveis que se transformam em líquidos, os quais sofrem depois dois processos, a volatilização parcial e a carbonização;
- **Zona de Resfriamento:** nesta zona, os materiais mineralizados são submetidos a uma redução de temperatura e expelidos, constituindo o que se designa de cinzas: material eminentemente inorgânico.

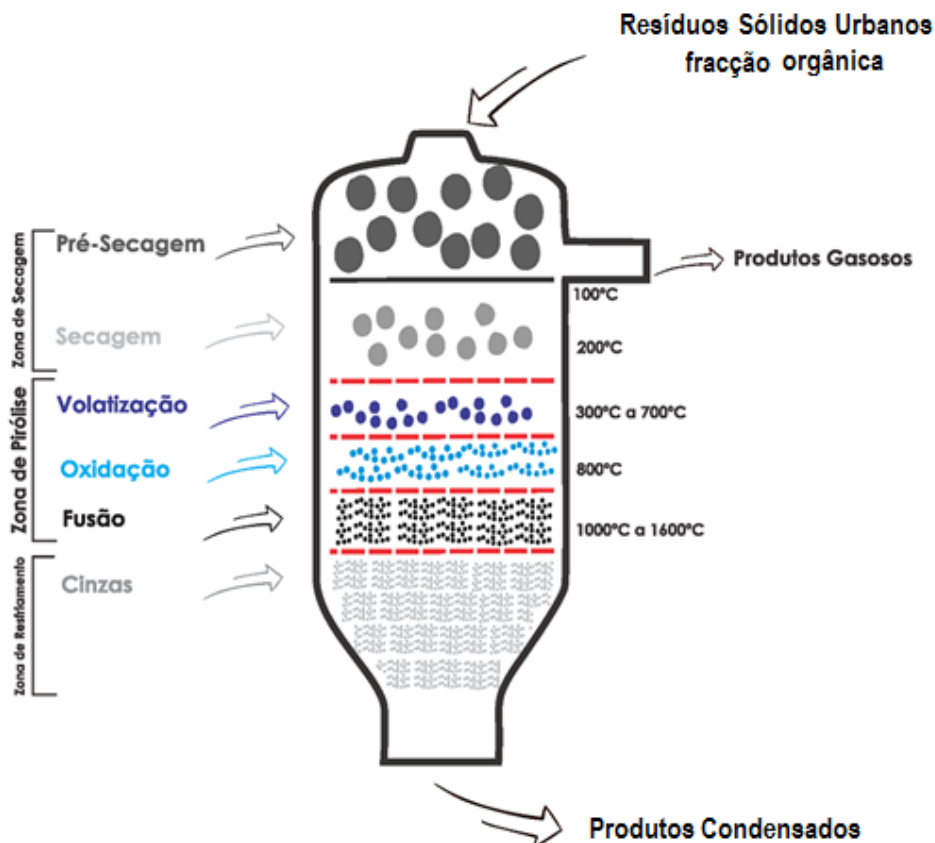


Figure 7. ESquema de um Reactor Pirólítico e Fases da Pirólise

Conforme referido anteriormente, a pirólise pode ser manipulada tendo em conta a composição dos produtos procurados, podendo, por exemplo, durar menos de 1 segundo ou dias. A pirólise referida neste estudo é designada convencional e pode ir desde 5 até 30 minutos a uma temperatura à volta de 600-700°C, produzindo principalmente gás, bio-óleo e carvão.

2.1.4.2 Ambição

A ambição perseguida com esta tecnologia é a erecção de 8 unidades de tratamento de RSU por pirólise em igual número de cidades municipalizadas, nomeadamente Xai-xai, Inhambane, Chimoio, Tete, Quelimane, Nacala, Pemba e Lichinga, até 2030. Dadas as características destas cidades dominadas por um relativamente baixo índice de produção de resíduos, esta tecnologia versátil, apresenta-se apropriada para servir de solução ao problema de salubridade urbana, por um lado, e ao de emissões de gases de efeito de estufa actualmente registados naquelas urbes. Consequentemente, a capacidade será distinta, ajustando-se à taxa de geração de RSU de cada um dos 8 municípios, com uma margem de 20-30% de excesso para acomodar as necessidades de curto e médio prazos.

Apesar de esta ambição ser abrangente, a sua implementação deverá ser progressiva, dependendo do volume de resíduos sólidos urbanos produzidos em cada um destes municípios. Com efeito, ela ocorrerá à medida que os níveis de produção de RSU, em cada urbe, forem atingindo o *threshold* necessário para viabilizar a tecnologia. Esta limitante poderá determinar um período de implementação que vá para além de 2030, em alguns casos.

2.1.4.3 Acções e Actividades Seleccionadas para Inclusão no PAT-Pirólise

Sumário das Barreiras e Respectivas Medidas de Mitigação

Barreiras	Medidas
<p>FRACO INTERESSE DO SECTOR PRIVADO PARA INVESTIR NO SECTOR</p> <p>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. 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.</p> <p>Não podendo as autoridades municipais investir baseados em capital próprio, o fraco interesse do sector privado constitui-se em barreira financeira de elevada consideração. O acoplamento de uma unidade de geração de electricidade, poderá viabilizar a médio prazo, a alternativa de crédito financeiro junto de entidades de financiamento.</p>	<p>INVESTIMENTO SUBSTANCIAL NA ESTRUTURAÇÃO DE TODA A CADEIA DE GESTÃO DE RSU (CADEIA DE VALOR)</p> <p>Investir na estruturação de toda a cadeia de gestão de RSU, de modo a transformar esta actividade em 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 permitirá diferentes negócios de reutilização e reciclagem, para além de de adicionar 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 orgânicos/combustíveis.</p>
<p>ELEVADO CUSTO DA TECNOLOGIA DE PIRÓLISE</p> <p>Por natureza, a tecnologia de pirólise é comparativamente cara em relação a outras tecnologias de tratamento de RSU identificadas neste estudo e seleccionadas</p>	<p>CONCESSÃO DA EXPLORAÇÃO DOS SISTEMAS DE TRATAMENTO POR PIRÓLISE A PRIVADOS ATRAVÉS DAS PPP</p> <p>O corpo técnico não deve pertencer necessariamente a nenhum Concelho Municipal. Pode-se recorrer a empresas terceiras para gerir a unidade de processamento em alusão, em regime de concessão. Esta empresa pode ser privada, contratada pelo Município ou, uma <i>joint-venture</i> (PPP) entre o Município e entidades do Sector Privado nacional ou estrangeiro. Entretanto, a nível do Município, será sempre necessário criar a capacidade necessária para gerir o sector tanto técnica como administrativamente.</p>
<p>INDISPONIBILIDADE FINANCEIRA LOCAL/NACIONAL NO CONTEXTO ACTUAL DA ECONOMIA</p>	<p>CRIAÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DE UM MODELO DE RECOLHA DE TAXAS MUNICIPAIS MAIS EFICIENTE E FIÁVEL</p>

<p>O contexto económico conjuntural do país 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 atracção 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 provém de parceiros estrangeiros, mesmo assim, com pouco sucesso intramuros.</p>	<p>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.</p> <p>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.</p>
<p>DÉFICE DE EXPERTISE SOBRE TRATAMENTO DE RSU POR PIRÓLISE EM MOÇAMBIQUE</p> <p>A tecnologia de pirólise no tratamento de RSU não é usada 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 <i>experts</i>, continuará a ser um entrave à adopção e transferência desta tecnologia para o país, a inexistência técnico-administrativa relacionada com ela.</p>	<p>CRIAÇÃO DE UMA CAPACIDADE LOCAL DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS TÉCNICOS</p> <p>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.</p> <p>PARCERIAS COM INSTITUIÇÕES DE PESQUISA E FORMAÇÃO PROFISSIONAL</p> <p>As autoridades municipais devem estabelecer 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.</p>
<p>DEBILIDADE INSTITUCIONAL</p> <p>O principal constrangimento institucional enfrentado pelas autoridades municipais para a implementação de tecnologias avançadas de gestão de resíduos sólidos urbanos está relacionada com factores como:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 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. 	<p>GESTÃO EFECTIVA DOS RECURSOS HUMANOS</p> <p>As principais medidas para mitigar estas barreiras incluem, mas não se limitam a:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 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 funcionario 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. <p>CONCESSÃO DA EXPLORAÇÃO DOS ATERROS A PRIVADOS ATRAVÉS DAS PPP</p> <p>O corpo técnico não deve pertencer necessariamente a nenhum Concelho Municipal. Pode-se recorrer a empresas terceiras para gerir a unidade de processamento em alusão, em regime de concessão. Esta empresa pode ser privada, contratada pelo Município ou, uma <i>joint-venture</i> (PPP) entre o Município e entidades do Sector Privado nacional ou estrangeiro. Entretanto, a nível do Município, será sempre necessário criar a capacidade necessária para gerir o sector tanto técnica como administrativamente.</p>

	<p>Neste contexto, o mais importante é perceber que deverá haver, a nível nacional, capacidade em recursos humanos potenciais para viabilizar tais projectos.</p> <p>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.</p>
<p>DIFICULDADE DE RECRUTAMENTO DE MÃO-DE-OBRA QUALIFICADA/COMPETENTE</p> <p>Devido à fraca capacidade financeira, as autarquias não conseguem competir com outras entidades no recrutamento de técnicos competitivos em número e qualidade necessários às suas responsabilidades. Este facto gera uma sobrecarga de actividades sobre o reduzido número de profissionais competentes disponível. Adicionalmente, a carga de trabalho estes não é devidamente compensada por rendimentos ou regalias a si atribuídos.</p> <p>Esta realidade cria constrangimentos tais como:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 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; redução da capacidade de resposta; ▪ ineficiência do sistema; ▪ propensão à corrupção; ▪ bloqueamento do desenvolvimento dos recursos humanos; e, ▪ fraca qualidade na prestação de serviços aos municípios. <p>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.</p>	<p>CRIAÇÃO DE UM QUADRO-LEGAL DE REMUNERAÇÕES MAIS EFECTIVO</p> <p>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.</p> <p>PARCERIAS COM MUNICÍPIOS ESTRANGEIROS</p> <p>Afigura-se apropriado propôr que os municípios estabeleçam acordos de parcerias com suas congéneres (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</p> <p>ELABORAÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DE UM PLANO DIRECTOR DE CAPACITAÇÃO INSTITUCIONAL</p> <p>Os Concelhos 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</p>
<p>FRACA CAPACIDADE DE COLECTA DE RSU</p> <p>Os municípios recolhem apenas uma fracção dos resíduos sólidos urbanos produzidos. A outra fracção é queimada ou enterrada pelos municípios, sobretudo nas zonas periféricas das grandes cidades. Esta prática decorre da irregularidade de recolha dos RSU nestas zonas, obrigando os municípios a encontrarem formas de se desfazerem destes resíduos</p>	<p>MELHORAMENTO DA CAPACIDADE DE RECOLHA DOS RSU PRODUZIDOS PELOS MUNICÍPIOS</p> <p>A capacidade de recolha dos RSU é de crucial importância para alimentar o processo de produção de electricidade e garantir a viabilização de todo o sistema de gestão de RSU.</p> <p>Para garantir índices mínimos de alimentação do sistema, afigura-se crucial melhorar o sistema de colecta, nomeadamente, garantir uma frota suficiente e adequada para que, com um determinado horário pré-determinado, seja possível coleccionar os volumes requeridos e definidos de captação diária de RSU. Os contentores de depósito transitório deverão ser compatíveis, em volume e quantidade, com os níveis de produção de lixo urbano local.</p>

Acções Seleccionadas para PAT-Pirólie

O plano de Acção e Actividades derivadas destas barreiras e medidas foi feito tendo em vista mitigar a curto e médio prazo os constrangimentos que poderiam inviabilizar a transferência de tecnologia de pirólise para o país. Como critério, foram priorizadas as acções e actividades cuja implementação depende pouco de terceiras instituições ou cujo sucesso não poderia ser assegurado apenas por medidas internas das instituições do sector de resíduos, os Municípios e instituições directamente relacionadas com estes.

Assim, foram identificadas e seleccionadas as seguintes acções e actividades:

ACÇÃO 1: ESTRUTURAÇÃO E MODERNIZAÇÃO DA CADEIA DE VALOR GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Trata-se de uma acção que pretende modernizar e tornar mais efectivo e eficiente o processo de gestão dos RSU de modo a garantir, não apenas, um grau elevado de salubridade urbana como também viabilizar e optimizar o processo de tratamento dos resíduos por esta tecnologia e a produção de biogás associada.

ACÇÃO 2: CONCESSÃO DOS SISTEMAS DE GESTÃO E TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS A OPERADORES PRIVADOS

Os Municípios devem abster-se de concentrar em si toda a capacidade técnico-administrativa para gerir, directamente os sistemas de gestão dos RSU. Para o efeito, devem criar formas e esquemas legais de adjudicar esta actividade a terceiros, para que seja realizada com uma perspectiva empresarial de negócio e deixe de ser actividade do Estado. Deste modo, as taxas a cobrar serão efectivas e, os ganhos provenientes deste processo poderiam ser partilhados com as Autoridades Municipais. Estas, querendo e podendo, poderiam participar da concessão como accionistas.

ACÇÃO 3: CRIAÇÃO E ESTABELECIMENTO DE UM MODELO DE COLECTA DE TAXAS MUNICIPAIS MAIS EFECTIVO E FIÁVEL

O actual esquema não é efectivo e não é consensual entre os Municípios e a entidade que o criou bem como a instituição que está envolvida nele. Deste modo, sugere-se que, através da Associação dos Municípios, seja discutido e proposto um esquema mais efectivo e definido consensualmente pelas partes interessadas (os Municípios) a ser usado e avaliado periodicamente, para que seja progressivamente melhorado, se assim se apresentar apropriado.

ACÇÃO 4: CAPACITAÇÃO INSTITUCIONAL

O plano director de capacitação institucional deverá ser desenhado de forma a permitir a criação de capacidade, não apenas para supervisionar a implementação das tecnologias de tratamento de RSU, como também para permitir uma gestão mais efectiva sob o ponto de vista de planificação, operacionalização e mesmo o desenho de tecnologias mais adaptadas às circunstâncias locais.

ACÇÃO 5: ESTABELECIMENTO DE UM QUADRO LEGAL DE REMUNERAÇÕES MAIS EFECTIVO E ATRACTIVO:

Apenas com um quadro remunerativo apropriado e suficientemente atractivo, os Municípios podem estabelecer e apetrechar um quadro de recursos humanos altamente competente nos diferentes sectores do interesse da sua actividade e missão. Com efeito, as Autoridades Municipais devem, mesmo em regime de concessão, ter a capacidade de administrar e orientar política e estrategicamente o sector, precisando para o efeito de um know-how bastante apurado e de técnicos profissionalmente competentes.

ACÇÃO 6 TRANSFERÊNCIA, IMPLEMENTAÇÃO E DIFUSÃO DA PIRÓLISE DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Dadas as vantagens comparativas já discutidas, os objectivos definidos para o sector, designadamente a modernização dos sistemas de tratamento, bem como a necessidade de adicionar valor aos RSU, os municípios nacionais deverão criar todas as condições necessárias para adoptar esta tecnologia, nos moldes aqui sugeridos. Adicionalmente, devem usar esta oportunidade para disseminar a tecnologia de modo a ser aplicada progressivamente em todo o país, onde as condições o requirem e o permitam.

ACTIVIDADES

Actividades Identificadas para a Implementação das Acções Seleccionadas

ACÇÃO 1: ESTRUTURAÇÃO E MODERNIZAÇÃO DA CADEIA DE VALOR GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Actividades:

- 1.1. Concepção do Modelo de Gestão de RSU Moderno
- 1.2. Inclusão do Modelo na Legislação Municipal
- 1.3. Disseminação do Modelo de Gestão dos RSU

ACÇÃO 2: CONCESSÃO DOS SISTEMAS DE GESTÃO E TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS A OPERADORES PRIVADOS

Actividades:

- 2.1. Propor e fazer aprovar um quadro regulamentar que contemple a concessão de sistemas de Gestão e Tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos
- 2.2. Criar e Estabelecer um Quadro de Incentivos Legal aos Concessionários dos Sistemas de Gestão e Tratamento dos RSU
- 2.3. Lançar Concursos Periódicos dirigidos ao Sector Privado para a Gestão e Tratamento dos RSU

2.4. Concessionar os Sistemas em uma Base Periódica

ACÇÃO 3: CRIAÇÃO E ESTABELECIMENTO DE UM MODELO DE COLECTA DE TAXAS MUNICIPAIS MAIS EFECTIVO E FIÁVEL

Actividades:

- 3.1. Identificar um Modelo apropriado e fiável de Cobrança de Taxas Municipais
- 3.2. Submeter à Aprovação e Divulgá-lo junto das partes interessadas e afectadas
- 3.3. Implementar o Modelo e Avaliar a sua eficácia, de forma regular

ACÇÃO 4: CAPACITAÇÃO INSTITUCIONAL

Actividades:

- 4.1. Elaborar um Plano Director de Capacitação dos Recursos Humanos em aterros sanitários com produção de biogás
- 4.2. Identificar e Mobilizar Fontes de Financiamento do Plano Director
- 4.3. Submeter à Aprovação
- 4.4. Estabelecer Parcerias e MdE com IES/IE'IP e Centros de Pesquisa Nacionais e Internacionais
- 4.5. Implementar o Plano Director
- 4.6. Estabelecer Parcerias Estratégicas com Cón generes Estrangeiras para Troca de Especialistas e Estágios de Técnicos

ACÇÃO 5: CRIAÇÃO E ESTABELECIMENTO DE UM QUADRO LEGAL DE REMUNERAÇÕES MAIS EFECTIVO E ATRACTIVO

Actividades:

- 5.1. Elaborar uma Política de Regime Especial e Específico de Contratações e Remunerações Condigno, Efectivo e Atractivo para Técnicos Especialistas
- 5.2. Submeter à Avaliação e Aprovação
- 5.3. Criar as condições necessárias para a sua Implementação
- 5.4. Implementar o Modelo Remunerativo de Forma Progressiva

ACÇÃO 6 TRANSFERÊNCIA, IMPLEMENTAÇÃO E DIFUSÃO DA PIRÓLISE DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Actividades:

- 6.1. Elaborar o projecto do Sistema de Tratamento de RSU por Reactor de Pirólise
- 6.2. Identificar o local de implementação do Projecto

- 6.3. Fazer o procurement da tecnologia de Pirólise
- 6.4. Angariar recursos financeiros para a implementação do Projecto
- 6.5. Implementar a tecnologia

Actividades a Implementar como Ideias de Projecto

Algumas actividades constantes do PAT foram seleccionadas para serem implementadas como ideias de projecto. Tendo em conta que, o objectivo último é a transferência de tecnologia, esta é definida como a principal ideia de projecto e, as actividades que de forma directa determinam a sua efectivação foram incluídas como ideias de projecto.

Assim, as seguintes actividades constituem Ideias de Projecto:

1. Concessão dos Sistemas de Gestão e Tratamento de RSU
2. Criação e Estabelecimento de um Esquema de Cobrança de Taxas Municipais mais Efectivo e Fiável
3. Projecto Tecnológico: Transferência da Tecnologia de Pirólise para os Municípios Locais Identificados (Transferência, Implementação e Difusão da Pirólise de Resíduos Sólidos Urbanos)

2.1.4.4. Parceiros e Calendarização da Implementação do Plano de Acção Tecnológica

Parceiros e Partes Interessadas

Os parceiros e as partes interessadas na implementação deste PAT são os mesmos indicados na tecnologia anterior pois, tratando-se da mesma actividade (Gestão de RSU) e os mesmos actores (Municípios), a tecnologia não determina mudanças na abordagem estratégica da implementação do PAT. Deste modo, são parceiros a considerar, os seguintes:

- **Associação Nacional dos Municípios de Moçambique (ANMM)**
- **Ministério da Administração Estatal e Função Pública (MAEFP)**
- **Electricidade de Mocambique (EDM) e Operadores de Centrais Térmicas:**
Podendo a pirólise, ao adicionar valor aos RSU, gerar materiais combustíveis úteis para a geração de electricidade, os operadores de Centrais Térmicas podem beneficiar destes materiais para alimentar as suas centrais. Todavia, pode-se encontrar uma forma de canalizar estes combustíveis sem necessidade de acoplar uma unidade de geração de electricidade à unidade pirolítica.
- **Ministério da Terra, Ambiente e Desenvolvimento Rural (MITADER)**
- **Ministério do Trabalho, Emprego e Segurança Social (MiTESS)**
- **Ministério da Justiça e Assuntos Constitucionais e Religiosos (MJACR)**
- **Ordem dos Advogados (OA)**
- **Assembleia da República (AR)**
- **Assembleias Municipais (AM)**
- **Ministério do Ensino Superior e Técnico-Profissional (MCTESTP)**

- **Instituições do Ensino Superior (IES)**
- **Instituições do Ensino Técnico-Profissional (IETP)**
- **Sector Privado**

As motivações para a eleição destes parceiros e partes interessadas são em tudo similares às apresentadas nas duas tecnologias anteriores, salvo onde indicado.

Calendarização das Actividades Específicas

Table 28. Calendarização do PAT-Pirólise

Acção	Actividades	Período de Implementação			Natureza	Nível
		CP	MP	LP		
1 Implantação da cadeia de valor dos RSU	1.1 Concepção do Modelo de Gestão de RSU Moderno	x			Local (Municipal)	Prioridade 1
	1.2 Incluir o Modelo na Legislação Municipal		x		Local (Municipal)	Prioridade 1
	1.3 Disseminar o Modelo de Gestão dos RSU		x		Local (Municipal)	Prioridade 1
2. Concessão dos Sistemas de Gestão e Tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos a Operadores Privados	2.1 Propor e fazer aprovar um quadro regulamentar que contemple a concessão de sistemas de Gestão e Tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos				Nacional	Prioridade 1
	2.2 Criar e Estabelecer um Quadro de Incentivos Legal aos Concessionários dos Sistemas de Gestão e Tratamento dos RSU				Nacional	Prioridade 1
	2.3 Lançar Concursos Periódicos dirigidos ao Sector Privado para a Gestão e Tratamento dos RSU				Local (Municipal)	Prioridade 1
	2.4 Concessionar os Sistemas em uma Base Periódica				Local (Municipal)	Prioridade 1
3. Criação e estabelecimento de um modelo de colecta de taxas municipais mais efectivo e fiável	3.1 Identificar um Modelo apropriado e Fiável de Cobrança de Taxas Municipais				Nacional	Prioridade 2
	3.2 Submeter à Aprovação e Divulgá-lo junto das partes interessadas e afectadas				Nacional	Prioridade 2
	3.3 Implementar o Modelo e Avaliar a sua eficácia, de forma regular				Nacional e Local (Municipal)	Prioridade 2
4. Capacitação Institucional	4.1 Elaborar um Plano Director de Capacitação dos Recursos Humanos em aterros sanitários com produção de biogás				Local (Municipal)	Prioridade 1
	4.2 Identificar e Mobilizar Fontes de Financiamento do Plano Director		x		Local (Municipal)	Prioridade 1
	4.3 Submeter à Aprovação				Local (Municipal)	Prioridade 1
	4.4 Estabelecer Parcerias e MdE com IES/IETP e Centros de Pesquisa Nacionais e Internacionais				Local (Municipal)	Prioridade 1
	4.5 Implementar o Plano Director					

	4.6 Estabelecer Parcerias Estratégicas com Cónjugeres Estrangeiras para Troca de Especialistas e Estágios de Técnicos			Local (Municipal)	Prioridade I
5. Criação e Estabelecimento de um quadro legal de remunerações mais efectivo e atractivo	5.1 Elaborar uma Política de Regime Especial e Específico de Contratações e Remunerações Condigno, Efectivo e Atractivo para Técnicos Especialistas			Local (Municipal)	Prioridade I
	5.2 Submeter à Avaliação e Aprovação				
	Criar as condições necessárias para a sua Implementação			Local (Municipal)	Prioridade I
	5.3 Implementar o Modelo Remunerativo de Forma Progressiva			Local (Municipal)	Prioridade I
	5.4 Elaborar uma Política de Regime Especial e Específico de Contratações e Remunerações Condigno, Efectivo e Atractivo para Técnicos Especialistas			Local (Municipal)	Prioridade I
	6.1 Elaborar o projecto do Sistema de Tratamento de RSU por Reactor de Pirólise			Local (Municipal)	Prioridade I
	6.2 Identificar o local de implementação do Projecto			Local (Municipal)	Prioridade I
	6.3 Fazer o procurement da tecnologia de Pirólise			Local (Municipal)	Prioridade I
	6.4 Angariar recursos financeiros para a implementação do Projecto			Local (Municipal)	Prioridade I
	6.5 Implementar a tecnologia			Local (Municipal)	Prioridade I

2.1.4.5. Recursos Necessários para a Implementação das Acções e Respektivas Actividades

A implementação destas actividades nos oito municípios distinguidos acima, Xai-xai, Inhambane, Chimoio, Tete, Quelimane, Nacala, Pemba e Lichinga, determina a disponibilidade de uma leque de recursos materiais e humanos destinados a viabilizar a sua efectivação e sucesso. Deste modo, são de destacar, entre outros recursos necessários, por cada um dos Municípios, os seguintes:

Recursos Humanos: em relação a esta necessidade, os oito municípios precisarão de Especialistas nas seguintes áreas:

Especialidades	Necessidades ¹²
Gestores de Recursos Humanos	16
Gestores da Cadeia de Valores dos RSU	8

¹² Número mínimo, a ser distribuído equitativamente por cada um dos 8 municípios

Manutenção de Equipamentos	16
Fiscais	48
Administradores	8
Contabilidade e Finanças	16
Gestores de Recursos Humanos	16

NB: Na fase inicial do Projecto, cada Município precisará de contratar Consultores para as áreas de Legislação, Modelos de Gestão de Resíduos, Pirólise e Administração de Projectos, desde que não possua nos seus quadros, nenhum profissional com qualquer destes perfis.

Recursos Materiais: cada um dos oito municípios deverá mobilizar-se com os seguintes meios:

- Camiões de Recolha de RSU 30
- Contentores categorizados 120
- Camiões-Cisterna para Combustível 4
- Camião-Oficina 2
- Camião de Pronto-Socorro 2
- Motorizadas Piquete 15
- Viaturas para Fiscalização 4

Table 29. Estimativa de Custos para a Implementação das Acções e Actividades Inscritas no PAT-Pirólise

Acção	Actividades	Custos USD 1.000	Observações
1 Implantação da cadeia de valor dos RSU	1.1 Concepção do Modelo de Gestão de RSU Moderno	300	Adaptado às condições locais
	1.2 Incluir o Modelo na Legislação Municipal	150	
	1.3 Disseminar o Modelo de Gestão dos RSU	500	
2. Concessão dos Sistemas de Gestão e Tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos a Operadores Privados	2.1 Propor e fazer aprovar um quadro regulamentar contemplando a concessão de sistemas de Gestão e Tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos	250	Harmonizar através da ANMM
	2.2 Criar e Estabelecer um Quadro Legal de Incentivos aos Concessionários dos Sistemas de Gestão e Tratamento dos RSU	250	
	2.3 Lançar Concursos Periódicos dirigidos ao Sector Privado para a Gestão e Tratamento dos RSU	500	
	2.4 Concessionar os Sistemas em uma Base Periódica	500	

3. Criação e estabelecimento de um modelo de colecta de taxas municipais mais efectivo e fiável	3.1 Identificar um Modelo apropriado e Fiável de Cobrança de Taxas Municipais	300	Harmonizar através da ANMM
	3.2 Submeter à Aprovação e divulgá-lo junto das partes interessadas e afectadas	250	Assembleia Municipal ou Assembleia da República
	3.3 Implementar o Modelo e Avaliar a sua eficácia, de forma regular	500	Harmonizar através da ANMM
4. Capacitação Institucional	4.1 Elaborar um Plano Director de Capacitação dos Recursos Humanos em aterros sanitários com produção de biogás	300	Abranger todas as áreas relevantes
	4.2 Identificar e Mobilizar Fontes de Financiamento para o Plano Director	500	
	4.3 Submeter à Aprovação	120	Assembleia Municipal
	4.4 Estabelecer Parcerias e MdE com IES/IETP e Centros de Pesquisa Nacionais e Internacionais	500	Privilegiar Instituições Nacionais e tirar proveito das suas parcerias no estrangeiro
	4.5 Implementar o Plano Director	1.000	Priorizar as áreas de formação especializada
	4.6 Estabelecer Parcerias Estratégicas com Cónjugeres Estrangeiras para Troca de Especialistas e Estágios de Técnicos	400	Contratar um especialista em Relações Públicas
5. Criação e Estabelecimento de um quadro legal de remunerações mais efectivo e atractivo	5.1 Elaborar uma Política de Regime Especial e Especifico de Contratações e Remunerações Condigno, Efectivo e Atractivo para Técnicos Especialistas	350	Coordenar com outros Municípios através da ANMM
	5.2 Submeter à Avaliação e Aprovação e	600	À Assembleia Municipal Local
	5.3 Criar as condições necessárias para a sua Implementação	200	Contratar um Gestor de RH especializado e Estabelecer um DRH altamanete competente
	5.4 Implementar o Modelo Remunerativo de Forma Progressiva	500	
6. Transferência de Tecnologia de Tratamento Pirolítico de RSU	6.1 Elaborar o projecto do Sistema de Tratamento de RSU por Reactor de Pirólise	300	Contratar um especialista na tecnologia ou contratar serviços especializados
	6.2 Identificar o local de implementação do Projecto	150	
	6.3 Fazer o procurement da tecnologia de Pirólise	350	Contratar um especialista na tecnologia
	6.4 Angariar recursos financeiros para a implementação do Projecto	500	Estabelecer um Gabinete Especializado
	6.5 Adquirir e Implementar a tecnologia	16.000-90.000	Custo mínimo: 70 ton/dia Custo máximo: 270 ton/dia

2.1.4.6 Plano de Gestão

Riscos e Contingências

Como principais riscos para a implementação do Plano de Acção Tecnológica inrenete à Pirólise de RSU, são de eleger os seguintes:

- dificuldade de reunir o capital de investimento necessário às actividades definidas;
- dificuldades de encontrar entidades privadas interessadas na exploração dos sistemas de tratamento, em alguns municípios;
- défice na produção ou recolha de RSU pelos munícipes;
- dificuldades de obtenção de áreas extensas para a implementação do projecto tecnológico nas proximidades das aglomerações urbanas visadas, o que poderá encarecer o processo de gestão de RSU, devido a longas distâncias a serem percorridas;
- atrasos das autoridades e outras entidades decisoras, sobretudo na aprovação deste plano, na revisão ou criação de nova legislação, nomeadamente, a Assembleia Municipal, a Assembleia da República e a Presidência da República;
- dificuldades de identificar consultores nacionais com expertise suficiente nas disciplinas identificadas no PAT; e,
- Dificuldades de identificar, a nível doméstico, ESS/IEIP com capacidade técnica para assessorar os Municípios na implementação do PAT, sobretudo, na capacitação institucional.

Como medidas de contingenciais, incluem, entre outras, as seguintes:

- a sensibilização dos órgãos de decisão, incluindo a ANMM e AM;
- a sensibilização do sector privado sobre as vantagens de Parcerias Público-Privadas na exploração dos Sistemas Gestão de e Tratamento de RSU;
- a disseminação do PAT-Pirólise junto dos munícipes e potenciais parceiros de implementação;
- o lançamento de um concurso público para a contratação de consultores nas disciplinas identificadas;
- a utilização das autoridades comunitárias para sensibilizar os munícipes sobre os benefícios de uma cadeia de gestão de RSU modernizada; e
- a formação dos funcionários dos Municípios abrangidos para a gestão dos sistemas de tratamento.

Acções de Seguimento

Entre as acções de seguimento determinantes para a implementação do PAT, destacam-se as seguintes:

- Adopção deste Plano de Acção Tecnológica pelas seguintes entidades:

- Ministério que tutela e supervisiona os Municípios;
- Associação Nacional dos Municípios de Moçambique do Relatório;
- Assembléias Municipais dos Municípios abrangidos;
- Inclusão das Actividades específicas no Plano de Actividades de cada Município em função das condições e características específicas;
- Criação de Gabinete de Supervisão da implementação do PAT
- A identificação de potenciais financiadores ao plano de actividades que consta deste relatório;
- A definição das circunstâncias locais específicas que determinem algum ajuste do PAT; e
- O estabelecimento de parcerias com o Sector Privado e com as IES/IETP para em conjunto iniciar-se o processo de mapeamento das capacidades e de *expertise* institucional existente e necessário.

Esta lista de acções de seguimento visa a criação de condições mínimas, em cada um dos oito municípios indicados, para a implementação do PAT de pirólise, bem como, harmonizar as acções comuns a todos os municípios, através das instituições apropriadas quer a nível do Governo central (ministérios e Assembleia da República) como a nível dos próprios municípios (ANMM e AM).

2.1.4.7 Plano de Acção Tecnológica para o Tratamento por Pirólise dos RSU

Table 30. Plano de Acção Tecnológica para a Pirólise de Resíduos Sólidos Urbanos

Sector	SALUBRIDADE URBANA										
Sub-sector	Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos										
Tecnologia	Tratamento de RSU por Pirólise										
Ambição	8 Plantas de Pirólise de RSU distribuídas por igual número de cidades municipais										
Benefícios	1) Redução de Emissões de Gases de Efeito de Estufa; 2) Redução de Volumes RSU Acumulados 3) Maior eficiência na Recolha e Tratamento de RSU 4) Maior grau de salubridade Urbana 5) Adição de Valor aos RSU										
Acção	Actividades a Implementar	Fontes de Financiamento	Entidade Responsável e Focal Point	Período de Implementação			Riscos	Critério de Sucesso	Indicadores de Monitorização da Implementação	Orçamento (USD1.000)	Parceiros
				CP	MP	LP					
1. Implantação da Cadeia de Valor dos RSU	1.1 Concepção do Modelo de Gestão de RSU Moderno	OM/PCE	Município Hospedeiro				Necessidade de contratar técnicos especialistas	Projecto-Piloto Elaborado	Projecto-Piloto Aprovado pelos Municípios interessados	300	ANMM, Outros Municípios, MITADER, MAEFP
	1.2 Incluir o Modelo na Legislação Municipal	OM/PCE	Município Hospedeiro				Potenciais fornecedores são empresas estrangeiras	Concurso Aprovado e Publicado	Fornecedor da Tecnologia identificado e aprovado	150	
	1.3 Disseminar o Modelo de Gestão dos RSU	OM/PCE	Município Hospedeiro				Procedimentos Burocráticos de importação	Contrato de adjudicação do Projecto	Contrato de adjudicação do Projecto Assinado entre as partes	500	
2. Concessão dos Sistemas de Gestão e Tratamento de RSU a Operadores Privados	2.1 Propor e fazer aprovar um quadro regulamentar contemplando a concessão de sistemas de Gestão e Tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos	OM/PCE	ANMM				Indisponibilidade de Recursos Financeiros	Meios a usar produzidos, palestras, workshops e exposições realizadas	Relatório de Divulgação com evidências dos meios usados, datas e número de municípios abrangidos (bairros)	250	Todos os Municípios.

	2.2 Criar e Estabelecer um Quadro Legal de Incentivos aos Concessionários dos Sistemas de Gestão e Tratamento dos RSU	DM/PCE	ANMM						250	Sector Privado
	2.3 Lançar Concursos Periódicos dirigidos ao Sector Privado para a Gestão e Tratamento dos RSU	DM/PCE	ANMM/Município Hospedeiro			Indisponibilidade de Recursos Financeiros	Meios e equipamentos adquiridos e devidamente alocados	Meios adquiridos e funcionalidade efectiva do sistema de recolha e deposição	500	Todos os Municípios, Sector Privado
3.Criação e Estabelecimento de um Modelo de Colecta de Taxas Municipais mais Efectivo e Fiável	2.4 Concessionar os Sistemas em uma Base Periódica	DM/PCE	ANMM/Município Hospedeiro			Liderança do Processo (especialista)	Lei elaborada e submetida para aprovação	Lei aprovada e em vigor	500	
	3.1 Identificar um Modelo apropriado e Fiável de Cobrança de Taxas Municipais	DM/PCE	ANMM/Município Hospedeiro			Divergência de interesses entre os diferentes Municípios	Modelo Identificado e Consensualizado	Modelo Aprovado entre os Beneficiários	300	MEF, MAEFP, Municípios Nacionais, Municípios
	3.2 Submeter à Aprovação e divulgá-lo junto das partes interessadas e afectadas	DM/PCE	ANMM/Município Hospedeiro			Dificuldade de obter consensos entre os diferentes órgãos de decisão (local e central)	Modelo de Colecta de Taxas Aprovado	Modelo de Colecta de Taxas em Vigor	250	MEF, MAEFP, Municípios Nacionais, Municípios
	3.3 Implementar o Modelo e Avaliar a sua eficácia, de forma regular	DM/PCE	ANMM/Município Hospedeiro			Diferenças de Aplicabilidade de um único Modelo em todo o país/dificuldade de adoptar modelos individuais	Modelo Implementado e em Aplicação	Modelo Operacional	500	MEF, MAEFP, Municípios Nacionais, Municípios
4.Capacitação Institucional	4.1 Elaborar um Plano Director de Capacitação dos Recursos Humanos	DM/PCE	ANMM/Município Hospedeiro			Necessidade de um especialista contratado de forma exclusiva	Plano Director Elaborado	Plano Director Elaborado	300	Municípios Nacionais, MCTESTP, IES/IETP
	4.2 Identificar e Mobilizar Fontes de Financiamento para o Plano Director	DM/PCE	ANMM/Município Hospedeiro			Dificuldades de interessar o Sector Privado	Acordos de Financiamento Fechados	Acordos Rubricados e Valores ou Oportnidades de	500	

							Capacitação Acordados			
	4.3 Submeter à Aprovação	DM/PCE	ANMM/Município Hospedeiro			Falta de Celeridade dos Órgãos de Decisão/Reunir Consensos das Partes Envolvidas	Plano Director Aprovado	Plano Director Aprovado	120	
	4.4 Estabelecer Parcerias e MdE com IES/IETP e Centros de Pesquisa Nacionais e Internacionais	DM/PCE	ANMM/Município Hospedeiro			Número reduzido de IES/IETPs e Centros de Pesquisa Nacionais trabalhando nesta tecnologia	Número e Cobertura dos Acordos de Parceria Rubricados	Número e Cobertura dos Acordos de Parceria Rubricados	500	Municípios Nacionais, MCTESTP, IES/IETP
	4.5 Implementar o Plano Director	DM/PCE	ANMM/Município Hospedeiro			Disponibilidade Atempada dos Meios Necessários	Número de Quadros Abrangidos e Áreas de Formação Cobertas	Grau de Resposta às Necessidades conseguido	1.000	
	4.6 Estabelecer Parcerias Estratégicas com Cónjugeres Estrangeiras para Troca de Especialistas e Estágios de Técnicos	DM/PCE	ANMM/Município Hospedeiro			Onerosidade dos Intercâmbio de Técnicos	Número de Técnicos Beneficiários e Disciplinas Cobertas	Número de Técnicos Beneficiários e Disciplinas Cobertas	400	MEC,MAEFP, IES/IETP
5. Criação e Estabelecimento de um Quadro Legal de Remunerações mais Efectivo e Atractivo	5.1 Elaborar uma Política de Regime Especial e Específico de Contratações e Remunerações Condigno, Efectivo e Atractivo para Técnicos Especialistas	DE/PEC	ANMMM			Dificuldade de Consensos intersectoriais	Política Elaborada e Consensualizada	Política Elaborada e Consensualizada	350	Municípios Nacionais
	5.2 Submeter à Avaliação e Aprovação e	DE/PEC	ANMMM			Morosidade dos Decisores/Dependência do Orçamento do Estado	Política Submetida	Política Submetida e Aprovada	600	Municípios Nacionais
	5.3 Criar as condições necessárias para a sua Implementação	DE/PEC	ANMMM			Dificuldades de angariar receita suficiente para implementar a	Condições de Aplicação da Política Reunidas	Condições de Aplicação da Política Reunidas	200	Municípios Nacionais

						Política independente do OE				
	5.4 Implementar o Modelo Remuneratório de Forma Progressiva	OE/PEC	ANMMM			Dificuldades de angariar receita suficiente para implementar a Política independente do OE	Política em plena implementação	Política em plena implementação	500	Municípios Nacionais
6. Transferência de Tecnologia de Tratamento Pirolítico de RSU	6.1 Elaborar o projecto do Sistema de Tratamento de RSU por Reactor de Pirólise	OM/PEC	Município Hospedeiro			Défice de competência Técnica	Projecto Elaborado e Aprovado	Projecto Elaborado e Aprovado	300	Municípios Nacionais
	6.2 Identificar o local de implementação do Projecto	OM/PEC	Município Hospedeiro			Nenhum	Local identificado e disponível para o Projecto	Local identificado e disponível para o Projecto	150	Municípios Nacionais
	6.3 Fazer o procurement da tecnologia de Pirólise	OM/PEC	Município Hospedeiro			Ausência de Opções Nacionais	Tecnologia de Pirólise identificada	Tecnologia de Pirólise identificada	350	Municípios Nacionais
	6.4 Angariar recursos financeiros para a implementação do Projecto	OM/PEC	Município Hospedeiro			Dificuldade de atrair o Sector Financeiro e Empresarial Privado	Recursos Financeiros e Humanos Disponíveis	Recursos Financeiros e Humanos Disponíveis	500	Municípios Nacionais
	6.5 Adquirir e Implementar a Tecnologia	OM/PEC	Município Hospedeiro			Défice de competência Técnica	Planta de Pirólise de RSU implantada	Planta de Pirólise de RSU Operacional	16.000-90.000	Municípios Nacionais

2.2. Ideias de Projecto do Sector de Gestão e Tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos

2.2.1 SUMÁRIO DAS IDEIAS DE PROJECTO

As principais ideias de projecto identificadas neste sector têm em vista a viabilização da implementação das tecnologias de tratamento de RSU identificadas bem como a própria implementação destas tecnologias que representa a consumação do processo de transferência de tecnologias. As tecnologias em causa são i)aterro sanitário de produção de biogás, ii)aterro sanitário biorreactor de produção de biogás e iii)pirólise de RSU.

As ideias de Projecto por tecnologia seleccionada são:

1. Aterro Sanitário de Produção de Biogás

- 1.1. Melhoramento da Capacidade de Recolha de RSU
- 1.2. Implementação do Projecto Tecnológico (1), como Projecto-Piloto sobre a tecnologia esta tecnologia

2. Aterro Sanitário Biorreactor

- 2.1. a implantação da cadeia de valor dos RSU,
- 2.2. a capacitação institucional e
- 2.3. a implementação do Projecto Tecnológico

3. Planta Pirolítica de Tratamento de RSU

- 3.1. Concessão dos Sistemas de Gestão e Tratamento de RSU
- 3.2. Criação e Estabelecimento de um Esquema de Cobrança de Taxas Municipais mais Efectivo e Fiável
- 3.3. Projecto Tecnológico: Transferência da Tecnologia de Pirólise para os Municípios Locais Identificados (Transferência, Implementação e Difusão da Pirólise de Resíduos Sólidos Urbanos)

Estas ideias de projecto respondem, sobretudo, a uma preocupação comum das autoridades municipais em Moçambique de garantir a salubridade urbana com uma elevada capacidade de recolha de RSU, face ao crescente índice de urbanização em curso, e modernizar a cadeia de gestão de resíduos sólidos através da introdução progressiva de tecnologias modernas e ambientalmente apropriadas.

2.2.2 IDEIAS DE PROJECTO ESPECÍFICAS

2.2.2.1 Aterro Sanitário de Produção de Biogás

Introdução

É uma tecnologia identificada para ser implementada a título piloto no Município de Nampula e que, apresenta vantagens absolutas para a transição do actual modelo de gestão e tratamento de RSU em Nampula para um modelo moderno e com vantagens adicionais como sejam a redução drástica dos volumes dos resíduos, a eliminação da proliferação de odores e de roedores típica do modelo em uso actualmente, bem como a redução em mais de 85% das emissões de gases de efeito de estufa actualmente registadas por cada tonelada de RSU orgânicos depositados na lixeira aberta.

Assim, foram definidas as seguintes ideias de Projecto para a implementação desta tecnologia no Município de Nampula, i) o melhoramento da capacidade de recolha de RSU e a implementação do próprio Projecto Tecnológico (1), como Projecto-Piloto sobre a tecnologia.

Objectivos

É objectivo desta ideia de projecto tratar os resíduos sólidos de forma a reduzir o seu volume, os gases de efeito de estufa produzidos no cenário actual, adicionar valor aos RSU e melhorar os impactos ambientais relacionados com a gestão dos RSU actualmente. Adicionalmente, esta tecnologia irá gerar emprego adicional e a consequente receita familiar, produzirá alguma receita para o município proveniente do biogás produzido que pode ser utilizado em pequena central térmica de geração de energia eléctrica e, em última instância, contribuirá para o desenvolvimento sócio-económico nas fronteiras do Município de Nampula, cidade hospedeira da tecnologia.

Resultados Esperados, Benefícios e Sua Relação com as Prioridades de Desenvolvimento

O Município de Nampula, tal como ocorre por todo o país, tem como um dos seus maiores problemas conjunturais, a salubridade urbana. Esta ideia de projecto tecnológico, além dos resultados directos que vai proporcionar, nomeadamente, o tratamento dos RSU e a redução drástica dos volumes acumulados de RSU, vai permitir o melhoramento de toda a cadeia de valor dos resíduos urbanos uma vez que, a ideia de implementação do aterro é complementada com a de melhorar todo o processo de gestão de resíduos urbanos, incluindo a capacidade de recolha, a classificação, a reciclagem e reutilização como pré-tratamento dos resíduos anterior à bioigestão dos orgânicos no aterro.

Na fase-piloto, a ideia deverá permitir a recolha em pelo menos 90% dos RSU produzidos no espaço municipal e, a triagem anterior ao tratamento, deverá permitir a reciclagem e reutilização dos

resíduos, com base na classificação respectiva. A meta é incrementar a eficiência de recolha de resíduos para um mínimo de 80%, quando o projecto estiver em operação.

Estes resultados estão intrinsecamente alinhados com as prioridades do Municípios Nacionais que é a Salubridade Urbana com aplicação de tecnologias modernas e a adição de valor aos Resíduos Municipais.

Em suma, são estes os benefícios esperados:

- 1) Redução de Volume Acumulado de RSU;
- 2) Redução em mais de 85% da emissões do GEE actuais/tonelada de RSU
- 3) Modernização da Cadeia de Valor de Gestão dos RSU
- 4) Redução da Poluição Ambiental directa
- 5) Adição de Valor Económico aos RSU e,
- 6) Geração de Emprego e consequente Desenvolvimento Sócio-Económico no Município Abrangido

Âmbito e Dimensão do Projecto

O projecto sera implementado no âmbito do cumprimentos dos objectivos assumidos pelo país através do CNID e tem uma dimensão local (municipal), servindo de projecto-piloto para a transferência da tecnologia para Moçambique.

Actividades do Projecto e Custos Inerentes

As actividades do Projecto são descritas na tabela abaixo, incluindo os seus custos individuais. O valor total das ideias de projecto para esta tecnologia é de USD 15.500.000, dos quais USD 11.400.000 são para a implementação do Projecto tecnológico.

Potenciais Riscos e Desafios

Os principais riscos discutidos na tabela abaixo, por cada actividade incluem o processo de angariação de meios financeiros, a capacidade e competência técnica, a disponibilidade de meios e o nível de compromisso dos munícipes com as novas práticas na deposição de RSU. Constitui um desafio importante, o envolvimento do Sector Privado na gestão do sistema de tratamento de lixo e a produção de receita com base no biogás a ser produzido. Com efeito, a produção de biogás, por si só, não irá produzir receita. Será necessário encontrar mercado ou uma utilização económica do biogás para que este produza a receita procurada.

Table 31. Ideias de Projecto para o Aterro Sanitário de Produção de Biogás

Sector	SALUBRIDADE URBANA										
Sub-sector	Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos										
Tecnologia	Aterro Sanitário com Geração de Biogás (500 toneladas/dia)										
Ambição	Modernizar o Sistema de Gestão e Tratamento de RSU em Nampula e Construir 1 Aterro Sanitário com Geração de Biogás										
Benefícios	1)Redução de Volume Acumulado de RSU; 2)Redução em mais de 85% da emissões do GEE actuais/tonelada de RSU 3)Modernização da Cadeia de Valor de Gestão dos RSU 4)Redução da Poluição Ambiental directa 5)Adição de Valor Económico aos RSU 6)Geração de Emprego e consequente Desenvolvimento Sócio-Económico no Município Abrangido										
Acção	Actividades a Implementar	Fontes de Financiamento	Entidade Responsável e Focal Point	Período de Implementação			Riscos	Critério de Sucesso	Indicadores de Monitorização da Implementação	Custos USD 1.000	Parceiros
				CP	MP	LP					
1.Melhoramento da Capacidade e de Recolha dos RSU USD 5.100.000	1.1 Identificar os Nós de Estrangulamento da Cadeia de Gestão de RSU	OM/PCE	Município Nampula				Nenhum	Relatório sobre os constrangimentos e nós de estrangulamento para a implementação da Cadeia de Valor dos RSU	Relatório sobre os constrangimentos e nós de estrangulamento para a implementação da Cadeia de Valor dos RSU Aprovado	300	ANMM, MITADER, Sector Privado
	1.2 Elaborar um Programa de Aumento da Capacidade de Recolha dos RSU	OM/PCE	Município Nampula				Falta de Experiência e/ou Competência Técnica para o efeito	Programa Elaborado e Submetido à Aprovação	Programa Elaborado e Submetido à Aprovação	250	
	1.3 Submeter à Aprovação	OM/PCE	Município Nampula				Provável demora na tomada de decisão	Programa Aprovado	Programa Aprovado	50	Sector Privado, Outros Municípios
	1.4 Definir Estratégias de Angariação de Meios Materiais e Humanos para a sua Implementação	OM/PCE	Município Nampula				Dificuldades de Antever as necessidades	Plano Estratégico Aprovado	Plano Estratégico Aprovado	500	

2. Implementação da Transferência Tecnológica USD 11.400.000	1.5 Implementar o Programa	QM/PCE	Município Nampula			integradas de futuro					Nacionais e Estrangeiros
	2.1 Identificação do locais apropriados para a implementação do projecto tecnológico	QM/PCE	ANMM/Município Nampula			Exiguidade de Meios Materiais e Humanos	Programa em Implementação	Programa em Implementação bem sucedida	4.000		
	2.2 <i>Procurement</i> dea Tecnologia e do Empreiteiro para a transferência da Tecnologia	QM/PCE	ANMM/Município Nampula			Nenhum	Local identificado	Local devidamente identificado e aprovado	500		
	2.3 <i>Identificação</i> de parceiros investidores para a viabilização da transferência da tecnologia	QM/PCE	ANMM/Município Nampula			Dificuldade de encontrar soluções internamente	Tecnologia e Empreiteiro identificados	Tecnologia e Empreiteiro identificados e Custos inerentes avaliados	500		
	2.4 Implementação da tecnologia	QM/PCE	ANMM/Município Nampula			Desinteresse do Sector Privado e dos Parceiros de Cooperação Estratégica	Acordos firmados com os financiadores comprometidos	Acordos com parceiros e Valor Coberto para estes projectos	400		
						Tecnologia totalmente importada/Prazos em risco			10.000		

Detalhes da Ideia de Projecto Tecnológico

A ideia de Projecto tecnológico que consiste na construção e operação de um aterro sanitário, apresenta os seguintes custos, por unidade:

- Planta de Tratamento: USD 10.000.000 (500 ton/dia)
- Custos de Manutenção: USD 20/ton
- Tempo até à Comissão: 9-12 meses

A responsabilidade sobre a implementação deste projecto recairá sobre as Autoridades do Concelho Municipal de Nampula. De facto, é este órgão quem deverá assumir o projecto e viabilizá-lo, contando com o apoio da ANMM e do Ministério de tutela, nos aspectos transversais. Do mesmo modo, a coordenação deverá ser exercida pelo próprio Concelho, sendo de recomendar a criação de um Gabinete especializado que pode ser orientado por um Consultor Sénior contratado para o efeito ou, para um Programa que inclua o Projecto.

2.2.2.2 Aterro Sanitário Biorreactor de Produção de Biogás

Introdução

A tecnologia de aterro sanitário biorreactor de produção de biogás foi, tal como as outras, seleccionada na fase de avaliação das necessidades tecnológicas (Relatório I). A sua escolha deveu-se a uma série de vantagens comparativas sob o ponto de vista de impactos positivos quer sócio-económicos, ambientais e seu alinhamento com as prioridades de desenvolvimento sectorial em Moçambique.

As ideias de projecto derivadas a partir destes factos e também da avaliação feita das barreiras que se erguem à sua efectivação em solo nacional estão em franca concordância com o que está em desenho na Zona Metropolitana de Maputo, integrando as Cidades Municipais de Maputo, Matola e Boane, no projecto do Aterro Sanitário de Matlemele, discute anteriormente. Assim foram definidos como ideias de projecto fundamentais as seguintes:

1. a implantação da cadeia de valor dos RSU,
2. a capacitação institucional, e
3. a implementação do Projecto Tecnológico.

Objectivos

Os principais objectivos destas ideias de projecto são a utilização de uma tecnologia que se mostra apropriada para o contexto nacional e perseguir as mesmas metas definidas no caso anterior, nomeadamente i) tratar os resíduos sólidos de forma a reduzir o seu volume, os gases de efeito de estufa produzidos no cenário actual, adicionar valor aos RSU, ii) melhorar os impactos ambientais relacionados com a gestão dos RSU actualmente, iii) adicionar valor aos RSU, produzindo biogás (com maior rendimento que na tecnologia anterior), iv) gerar emprego e a consequente receita familiar, e v) contribuir para o desenvolvimento sócio-económico do aglomerado urbano abrangido nas três urbes.

Resultados Esperados, Benefícios e Sua Relação com as Prioridades de Desenvolvimento

Os resultados esperados com a implementação destas ideias de projecto estão intrinsecamente relacionados com os objectivos e incluem uma grande redução de volume de RSU acumulados, uma redução drástica da poluição ambiental e a produção de biogás de aterro, com valor comercial reconhecido, a modernização dos serviços de salubridade urbana resultando em maior colecta de RSU (não menos de 80%) e a conseqüente melhoria do ambiente urbano, so o ponto de vista sanitário. Estes resultados e benefícios estão em linha com as prioridades de desenvolvimento urbano definidas pelo Governo Central e pelos Concelhos Municipais, de melhorar o ambiente e a habitabilidade urbanos em Moçambique.

Em resumo, os benefícios esperados derivam dos resultados perseguidos como 1)Redução de Volume Acumulado de RSU; 2)Redução em mais de 80% da emissões do GEE actuais/tonelada de RSU; 3)Modernização da Cadeia de Valor de Gestão dos RSU;4)Redução da Poluição Ambiental directa; 5)Adição de Valor Económico aos RSU e, 6)Geração de Emprego e Desenvolvimento Sócio-Económico nas Comunidades abrangidas.

Âmbito e Dimensão do Projecto

Este projecto surge no mesmo ambito que o anterior e representa uma forma que o país pode usar para honrar os seus compromissos definidos no CNID e contribuir para os esforços globais de viabilizar o desenvolvimento sustentável através da redução de emissões de GEE (mitigação).

Actividades do Projecto e Custos Inerentes

As actividades que compõem estas ideias de projecto bem como os custos inerentes são apresentados na tabela abaixo. Os custos globais das actividades relacionadas às ideias de projecto desta tecnologia são estimados em cerca de USD 83.300.000, dos quais o projecto tecnológico absorve USD 76.250.000 e a capacitação institucional, USD 3.650.000. Estes custos não incluem nenhum projecto de aproveitamento dos produtos da pirólise.

Table 32. Ideias de Projecto para o Aterro Sanitário Biorreactor de Produção de Biogás (Zona Metropolitana de Maputo)

Sector	SALUBRIDADE URBANA										
Sub-sector	Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos										
Tecnologia	Aterro Sanitário Biorreactor de Geração de Biogás (1.500 toneladas/dia)										
Ambição	Modernizar o Sistema de Gestão e Tratamento de RSU na Zona Metropolitana de Maputo e Construir 1 Aterro Sanitário Biorreactor de Geração de Biogás										
Benefícios	1)Redução de Volume Acumulado de RSU; 2)Redução em mais de 85% da emissões do GEE actuais/tonelada de RSU 3)Modernização da Cadeia de Valor de Gestão dos RSU 4)Redução da Poluição Ambiental directa 5)Adição de Valor Económico aos RSU 6)Geração de Emprego e conseqüente Desenvolvimento Sócio-Económico nas Comunidades Abrangidas										
Acção	Actividades a Implementar	Fontes de Financiamento	Entidade Responsável e Focal Point	Período de Implementação			Riscos	Critério de Sucesso	Indicadores de Monitorização da Implementação	Parceiros	Orçamento
				CP	MP	LP					USD 1.000
1 Implantação da cadeia de valor dos RSU (USD3.400.000)	1.1 Conceber um Modelo de Gestão de RSU Moderno	DM/Parceiros de Cooperação Estratégica	Municípios de Maputo, Matola e Boane ¹³	x			Fraca Abrangência Nacional	Modelo Concebido	Modelo Aprovado a nível nacional	Concelhos Municipais Nacionais, MAEFP	300
	1.2 Inclusão do Modelo na Legislação Municipal	DE/Parceiros de Cooperação Estratégica	Municípios de Maputo		x		Consensos nas diferentes Assembleias Municipais	Legislação Criada	Legislação Aprovada e em Vigor	Concelhos Municipais Nacionais, AM, MAEFP	100
	1.3 Disseminar e implementar o Modelo de Gestão dos RSU (inclui a aquisição de meios)	DM /Parceiros de Cooperação Estratégica	Municípios de Maputo		x		Exiguidade Orçamental	Número (ou %) dos Municípios abrangidos pela disseminação	Percentagem dos Municípios Sensibilizados	Concelhos Municipais	3.000

¹³ Estes três Municípios deverão definir um órgão especial (Gabinete TransMunicipal) e exclusivamente dedicado a gerir este projecto, em representação dos 3 Concelhos Municipais

2. Capacitação Institucional USD 3.650.000	2.1 Elaborar um Plano Director de Capacitação dos RH na tecnologia de ASB	DM /Parceiros de Cooperação Estratégica	Municípios de Maputo			Défi ce de expertise para definir prioridades	Plano Director elaborado	Plano Director Aprovado	Concelhos Municipais Nacionais, MAFP	500
	2.2 Estabelecer Parcerias e MdE com IES/IETP e Centros de Pesquisa	DM /Parceiros de Cooperação Estratégica	Municípios de Maputo		X	Défi ce de instituições com a expertise necessária a nível nacional	Número de Acordos e MdE estabelecidos	Rede Eléctrica Nacional com maior capacidade de Transporte	Concelhos Municipais Nacionais	350
	2.4 Implementar o Plano Director de Capacitação Institucional	DM /Parceiros de Cooperação Estratégica	Municípios de Maputo			Dificuldade de definir interesses mutuamente vantajosos	Modalidades e Modelos de PPP definidos	Modalidades e Modelos de PPP aprovados	Concelhos Municipais Nacionais	2000
	2.5 Elaborar uma Política de Regime Especial e Específico de Contratações e Remunerações de Técnicos Especailistas	DM /Parceiros de Cooperação Estratégica	Municípios de Maputo			Dificuldades de compatibilização com o EGFAE em vigor	Política de Regime Especial e Específico de Contratações e Remunerações de Técnicos Especailistas definida	Política de Regime Especial e Específico de Contratações e Remunerações de Técnicos Especailistas Aprovada e em vigor	Concelhos Municipais, Assembleias da República e Municipais, MAFP, MiTESS	300
	2.6 Rever e adequar a Estrutura Orgânica dos Municípios	DM /Parceiros de Cooperação Estratégica	Municípios de Maputo			Reunir Consensos junto das AM	Estrutura Orgânica actualizada	Estrutura Orgânica Actualizada aprovada	Concelhos Municipais, Assembleias da República e Municipais, MAFP	300
	2.7 Conceber um Código de Conduta do Funcionário Municipal	DM /Parceiros de Cooperação Estratégica	Municípios de Maputo			Reunir Consensos junto dos Visados	Código de Conduta Concebido	Código de Conduta Aprovado	Concelhos Municipais, Assembleias da República e Municipais, MAFP, M.J, DA	200
3.Implementação do Aterro	3.1 Elaborar o projecto do Aterro	DE/Parceiros de Cooperação Estratégica	Municípios de Maputo,			Défi ce de capacidade a nível institucional	Projecto Tecnológico Elaborado	Projecto Tecnológico Elaborado	ANMM, Sector Privado	500

3.2 Identificar o local de implementação	DE/Parceiros de Cooperação Estratégica	Matola e Boane			Nenhum	Local Identificado e Disponível	Local Identificado e Disponível	ANMM, Sector Privado	150
3.3 Fazer o procurement da tecnologia	DE/Parceiros de Cooperação Estratégica	Municípios de Maputo, Matola e Boane			Eventual diversidade da tecnologia, em função da origem.	Provedor da Tecnologia Identificado e Custos de Aquisição Avaliados	Provedor da Tecnologia Identificado e Custos de Aquisição Avaliados	ANMM, Sector Privado	300
3.4 Angariar recursos financeiros para a implementação	DE/Parceiros de Cooperação Estratégica				Dificuldade de conciliar o calendário	Recursos Financeiros garantidos	Recursos Financeiros garantidos	ANMM, Sector Privado	300
3.5 Implementar a tecnologia	DE/Parceiros de Cooperação Estratégica				Dificuldade nos procedimentos de importação	Projecto Tecnológico Implementado	Projecto Tecnológico operacional	ANMM	75.000

Detalhes da Ideia de Projecto Tecnológico

A ideia de Projecto tecnológico que consiste na construção e operação de um aterro sanitário, apresenta os seguintes custos, por unidade:

- Custo de Investimento na Planta de Tratamento: USD 45.000.000 (1.500 ton/dia)
- Custos de Manutenção: USD 30/ton
- Tempo até à Comissão: 12-18 meses

Este é um caso particular em que três Cidades Municipais se irão juntar para implementar um projecto. Como tal, constitui um enorme desafio para os três Concelhos Municipais participar neste empreendimento. De forma a viabilizar a implementação e gestão deste projecto, propõe-se a criação de um Gabinete TransUrbano apenas para este efeito, subordinando-se aos Concelhos Municipais participantes e às respectivas Assembleias Municipais.

2.2.2.2 Pirólise de Resíduos Sólidos Urbanos

Introdução

A tecnologia da pirólise é, das três seleccionadas neste sector, a mais flexível em dois aspectos, nomeadamente na qualidade dos materiais admissíveis para tratamento, podendo tratar materiais plásticos e borracha, por exemplo, e na dimensão da planta de tratamento, podendo variar desde 70 até 270 toneladas de RSU diariamente. Estes elementos fazem desta tecnologia apetecível, apesar de ser cara, sobretudo em termos de capital.

São estes pergaminhos que tornaram a tecnologia apropriada para com geração de RSU baixa a media, como é a maioria das cidades capitais de Moçambique. Deste modo, a pirólise foi escolhida para servir como tecnologia de tratamento de RSU em 8 cidades capitais, nomeadamente Xai-xai, Inhambane, Chimoio, Quelimane, Nacala, Pemba e Lichinga. Nestes municípios, o dimensionamento deverá obedecer aos volumes actualmente produzidos e às perspectivas de desenvolvimento urbano no futuro imediato.

Assim, foram eleitas como ideias de projecto nesta tecnologia, as seguintes:

1. Concessão de Sistemas de Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos a Operadores Privados;
2. Criação e Estabelecimento de um Esquema de Cobranças de Taxas Municipais mais Efectivo e Fiável; e'
3. Implementação do Projecto Tecnológico

Como se pode notar, ideias de projecto cruciais como a capacitação institucional e o melhoramento da cadeia de valor dos RSU, não estão incluídas nesta tecnologia. A ideia é incluir todos os Municípios nacionais em ideias de projectos transversais que seja implementadas sob alguma tecnologia, ainda que tais ideias sejam lideradas por um Município. De facto, todos os Municípios, quer através da ANMM quer através do MAEFP devem desenhar acções de capacitação tendentes a modernizar os seus serviços de salubridade, por um lado, e a equipar-se de recursos humanos com competência, por outro lado.

Objectivos

Os objectivos primários destas ideias de projecto é cobrir todas as capitais provinciais de Moçambique com sistemas de gestão modernos e eficientes. Em paralelo, os objectivos são coincidentes com os que foram definidos anteriormente, designadamente i) tratar os resíduos sólidos de forma a reduzir o seu volume, os gases de efeito de estufa produzidos no cenário actual, adicionar valor aos RSU, ii) melhorar os impactos ambientais relacionados com a gestão dos RSU actualmente, iii) adicionar valor aos RSU, produzindo biogás (com maior rendimento que na tecnologia anterior), iv) gerar emprego e a consequente receita familiar, e v) contribuir para o desenvolvimento sócio-económico do aglomerado urbano abrangido nas oito cidades destacadas.

Resultados Esperados, Benefícios e Sua Relação com as Prioridades de Desenvolvimento

Os resultados esperados com a implementação destas ideias de projecto são 1) Redução de Volume Acumulado de RSU; 2) Redução em mais de 90% da emissões do GEE actuais/tonelada de RSU; 3) Modernização do Sistema de Colecta de Taxas Municipais e consequente melhoramento da receita Municipal; 4) Redução da Poluição Ambiental directa; 5) Adição de Valor Económico aos RSU e, 6) Introdução de um modelo-piloto de administração dos Sistemas de Gestão de RSU através de PPP, isentando os Municípios de pequena dimensão da necessidade de possuir nos seus quadros pessoal altamente especializado em tecnologias de tratamento destes resíduos. Tal é perseguido através da sugestão de concessões totais ou parciais da gestão de RSU ao sector empresarial privado. Este modelo liberta o Concelho Municipal de um enorme fardo de gestão dos Sistemas e, em contrapartida, proporciona uma renda segura e estável, proveniente dos dividendos que poderá receber, na qualidade de accionista ou da renda que receberá se a concessão for total.

Âmbito e Dimensão do Projecto

Este projecto surge no mesmo âmbito que os anteriores e representa uma forma que o país pode usar para honrar os seus compromissos definidos no CNID e contribuir para os esforços globais de viabilizar o desenvolvimento sustentável através da redução de emissões de GEE (mitigação).

Actividades do Projecto e Custos Inerentes

As actividades que compõem estas ideias de projecto bem como os custos a elas inerentes são apresentados na tabela a seguir. Os custos globais das actividades relacionadas às ideias de projecto desta tecnologia são bastante variáveis por conta dos custos individuais do projectos tecnológicos que serão diferentes conforme a capacidade pretendida. Para estimar os custos totais, foi considerado o custo mais elevado do projecto da planta de pirólise, mantendo-se os restantes custos independentes da dimensão, constantes. Deste modo, as ideias custam cerca de USD 95.000.000, sendo que os custos de conceber modelos de concessão correspondem a USD 1.500.000, os inerentes à criação do modelo de cobrança de taxas, USD 1.050.000 e os restantes USD 91.300.000 para custear a tecnologia, por cada cidade municipal.

Table 33. Ideias de Projecto para a Pirólise de RSU

Sector	SALUBRIDADE URBANA										
Sub-sector	Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos										
Tecnologia	Tratamento de RSU por Pirólise										
Ambição	8 Plantas de Pirólise de RSU distribuídas por igual número de cidades municipais										
Benefícios	1)Redução de Emissões de Gases de Efeito de Estufa; 2)Redução de Volumes RSU Acumulados 3) Maior eficiência na Recolha e Tratamento de RSU 4) Maior grau de salubridade Urbana 5)Adição de Valor aos RSU 6) Dotar todas as capitais provinciais nacionais de um sistema de gestão de RSU moderno 7)Implementar a título experimental o modelo de gestão de RSU por concessão a privados no âmbito das PPP										
Acção	Actividades a Implementar	Fontes de Financiamento	Entidade Responsável e Focal Point	Período de Implementação			Riscos	Critério de Sucesso	Indicadores de Monitorização da Implementação	Orçamento (USD1.000)	Parceiros
				CP	MP	LP					
I. Concessão dos Sistemas de Gestão e Tratamento de RSU a Operadores Privados USD 1.500.000	1.1 Propor e fazer aprovar um quadro regulamentar contemplando a concessão de sistemas de Gestão e Tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos	OM/PCE	ANMM				Indisponibilidade de Recursos Financeiros	Meios a usar produzidos, palestras, workshops e exposições realizadas	Relatório de Divulgação com evidências dos meios usados, datas e número de municípios abrangidos (bairros)	250	Todos os Municípios, Sector Privado
	1.2 Criar e Estabelecer um Quadro Legal de Incentivos aos Concessionários dos Sistemas de Gestão e Tratamento dos RSU	OM/PCE	ANMM							250	
	1.3 Lançar Concursos Periódicos dirigidos ao Sector Privado para a Gestão e Tratamento dos RSU	OM/PCE	ANMM/Município Hospedeiro				Indisponibilidade de Recursos Financeiros	Meios e equipamentos adquiridos e devidamente alocados	Meios adquiridos e funcionalidade efectiva do sistema de recolha e deposição	500	Todos os Municípios, Sector Privado
	1.4 Concessionar os Sistemas em uma Base Periódica	OM/PCE	ANMM/Município Hospedeiro				Liderança do Processo (especialista)	Lei elaborada e submetida para aprovação	Lei aprovada e em vigor	500	

2.Criação e Estabelecimento de um Modelo de Colecta de Taxas Municipais mais Efectivo e Fiável USD 1.050.000	2.1 Identificar um Modelo apropriado e Fiável de Cobrança de Taxas Municipais	OM/PCE	ANMM/Município Hospedeiro			Divergência de interesses entre os diferentes Municípios	Modelo Identificado e Consensualizado	Modelo Aprovado entre os Beneficiários	300	MEF, MAEFP, Municípios Nacionais, Municípes
	2.2 Submeter à Aprovação e divulgá-lo junto das partes interessadas e afectadas	OM/PCE	ANMM/Município Hospedeiro			Dificuldade de obter consensos entre os diferentes órgãos de decisão (local e central)	Modelo de Colecta de Taxas Aprovado	Modelo de Colecta de Taxas em Vigor	250	MEF, MAEFP, Municípios Nacionais, Municípes
	2.3 Implementar o Modelo e Avaliar a sua eficácia, de forma regular	OM/PCE	ANMM/Município Hospedeiro			Diferenças de Aplicabilidade de um único Modelo em todo o país/dificuldade de adoptar modelos individuais	Modelo Implementado e em Aplicação	Modelo Operacional	500	MEF, MAEFP, Municípios Nacionais, Municípes
3.Transferência de Tecnologia de Tratamento Pirolítico de RSU USD 91.300.000 ¹⁴	3.1 Elaborar o projecto do Sistema de Tratamento de RSU por Reactor de Pirólise	OM/PEC	Município Hospedeiro			Défice de competência Técnica	Projecto Elaborado e Aprovado	Projecto Elaborado e Aprovado	300	Municípios Nacionais
	3.2 Identificar o local de implementação do Projecto	OM/PEC	Município Hospedeiro			Nenhum	Local identificado e disponível para o Projecto	Local identificado e disponível para o Projecto	150	Municípios Nacionais
	3.3 Fazer o procurement da tecnologia de Pirólise	OM/PEC	Município Hospedeiro			Ausência de Opções Nacionais	Tecnologia de Pirólise identificada	Tecnologia de Pirólise identificada	350	Municípios Nacionais
	3.4 Angariar recursos financeiros para a implementação do Projecto	OM/PEC	Município Hospedeiro			Dificuldade de atrair o Sector Financeiro e Empresarial Privado	Recursos Financeiros e Humanos Disponíveis	Recursos Financeiros e Humanos Disponíveis	500	Municípios Nacionais
	3.5 Adquirir e Implementar a Tecnologia	OM/PEC	Município Hospedeiro			Défice de competência Técnica	Planta de Pirólise de RSU implantada	Planta de Pirólise de RSU Operacional	16.000-90.000	Municípios Nacionais

¹⁴ Valor máximo

Custos detalhados da Planta de Pirólise:

- Custos de investimento: USD 90.000.000 (Capacidade máxima: 270 ton/dia;
- Custos de Operação e Manutenção: USD 159/ton.ano
- Período até a Comissão: 12-30 meses

Coordenação e Responsabilidade

A coordenação e a responsabilidade deste projecto deverão ser exercidas pelo Município hospedeiro. Porém, dado que este é um projecto de 8 cidades municipais, querendo, os municípios podem estabelecer através da ANMM uma Autoridade paralela para a Gestão deste projecto transurbano, no qual todos deverão ter assento.

Capítulo 3. Referências Bibliográficas

- 1) Aromal Thampan e Munish Kumar Chandel;2015. *Bioreactor Landfill Technology*; International Journal of Science and Research (IJSR); Volume 4 Issue 6, June 2015 pgs 256-260
- 2) Coba, 2016; *Projecto de Aterro Sanitário para as Cidades de Maputo e Matola: Avaliação de Impacto Ambiental*; Vol 1- Relatório do EPDA; Março, 2016
- 3) Coba, Março, 2016; *Projecto de Aterro Sanitário para as Cidades de Maputo e Matola: Avaliação de Impacto Ambiental*; Vol 2- Relatório do EPDA; Março, 2016
- 4) Conselho Municipal da Cidade de Maputo, 2008 *Limpeza de Resíduos Sólidos Urbanos do Município de Maputo*; Município de Maputo,; Kapicua, Livros e Multimedia
- 5) Gesto-Energia, SA, 2014; *Renewable Energy ATLAS OF MOZAMBIQUE: resources and projects for power generation*; ISBN 978-989-97416-3-8
- 6) GIZ; 2012 *Economic Instruments in Solid Waste Management: Case study Maputo, Mozambique*; GIZ-Concepts for Sustainable Waste Management
- 7) Governo de Moçambique, 2011; *Segunda Comunicação Nacional sobre Mudanças Climáticas*, Outubro de 2011, Ministério para a Coordenação da Acção Ambiental,
- 8) ICF International; 2012; *Natural Gas Master Plan for Mozambique (draft final report executive summary)*,
- 9) IRENA, 2012; *Renewable Energy Technologies: Cost Analysis Series*; Vol 1: Power Sector, June 2012
- 10) Matthew Brander, Aman Sood, Charlotte Wylie, Amy Haughton, and Jessica Lovell; 2011;*Technical Paper, Electricity Grid Specific Emission Factors for Grid Electricity; Ecomettica* (August, 2011)
- 11) *Regulamento sobre Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos em Moçambique*, Decreto 13/2006 de 15 de Junho
- 12) Suman The WB and the GoM Steering Committee, 2012*The Future of Natural Gas in Mozambique: Towards a Gas Master Plan-Excecutive Summary*, Mozambique
- 13) Tolmasquim, Maurício Tiomino, *Alternativas Energéticas Sustentáveis no Brasil*, Rio de Janeiro, Relume Dumará; CENERGIA, 2004
- 14) US Department of Energy, Office of Energy Efficiency and Renewable Energy, <https://energy.gov/eere/water/types-hydropower-plants> (Feb, 2017)
- 15) US Energy Information Administration, 2013; *Updated Capital Cost Estimates for Utility Scale Electricity Generating Plants*, April 2013, Independent Statistics & Analysis,
- 16) US Energy Information Administration; 2016; *Updated Capital Cost Estimates for Utility Scale Electricity Generating Plants*, November, 2016, Independent Statistics & Analysis.
- 17) USAID-DAI; 2015; *The Electricity Sector in Mozambique: an analysis of the power crisis and its impact on the business environment*; February 2015
- 18) World Bank-Carbon Finance Unit; 2008; *MSW Treatment Technologies and Carbon Finance*; Thailand, Bangkok, January, 2008 (PPT)

- 19) Youngchul Byun, Moohyun Cho, Soon-Mo Hwang and Jaewoo Chung; 2012; *Thermal Plasma Gasification of Municipal Solid Waste*; Intech, pgs 184-208 (Chapter 7)
- 20) Youngchul Byun, Moohyun Cho, Soon-Mo Hwang e Jaewoo Chung, Gasification for Practical Applications, 2012; *Thermal Plasma Gasification of Municipal Solid Waste*;

Anexo A. Participante

Anexo A: Lista dos Representantes das Partes Interessadas e Respective Contactos

Tabela A 30. 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 Franci Ubisse	CARE-PNOSCNC	Resíduos/Electricidade	+258 844054294
Teresa Moreira	MIREME-DNPC	Electricidade	+258 825384362
Yolanda Mulhuini	GMDR-PNOSCNC	Electricidade/Resíduos	+258 844206652

Tabela A 31. 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 Energetico	+258 842821959 +258 824659472
Marcelina Mataveia	DNE-MIREME	Directora Nacional-Adjunta	+258 824195400

Tabela A 32. Membros integrantes da Equipa dos Conselhos Municipais das Cidades de Maputo e da Matola

Nome	Instituição	Área de Interesse	Contacto Telefónico
João Mucavele	CMCMaputo	DMGRSUS-Director	+258 828766060
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
Célia Beira	CMCMatola	DMRSUS-Matola	+258827592503
Sérgio Paulo Francisco Manhique	CMC Maputo	Gabinete de Estudos	+258846148423