



MUNICÍPIO DE PEMBA
CONSELHO MUNICIPAL DA CIDADE DE PEMBA

**PLANO DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS
SÓLIDOS URBANOS DO MUNICÍPIO DE PEMBA
2022-2027**

Pemba

2022

A Economia Circular parte da aceitação do modelo cíclico original do mundo biológico. Um novo modo de pensar. Um lugar onde os nossos resíduos sejam vistos como fonte de capital. A mudança de pensamento fará com que o valor de cada material seja visto o tempo todo, incluindo tudo o que puder ser compostável, que gere nutrientes. Em suma, os produtos de hoje, são recursos para amanhã.

Ficha Técnica

Título: Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos do Município de Pemba, 2022-2027

Autor: Conselho Municipal da Cidade de Pemba

Grupo de Trabalho: Cláudia Roldão, Vereadora de Gestão de Resíduos Sólidos, Salubridade e Saúde Pública
Domingos Matias, Director do Departamento de Salubridade
Rogério Damas, Técnico do Departamento de Salubridade
Isaac Buanamar, Director de Departamento de Economia e Finanças
Maria Atánazio, Directora de Departamento de Actividades Económicas e Mercados
Neima Adano, Directora de Departamento de Recursos Humanos

Ano de elaboração: 2022

Apoio Técnico:



Simão Dias
Félix Socre



Mauricio Bisol,
Armindo da Graça Mavehe,
Stefano Cigarini



Cristina Vitulli,
Giada Bercini

Uma parceria entre:



Financiamento:



Caro Munícipe

A Cidade de Pemba atravessa actualmente uma fase desafiante – a acção dos insurgentes resultou em cerca de 150 mil deslocados internos no fim de 2021 – que se espelha nos 13 bairros do município. Fruto desse cenário surge a necessidade de medidas sócio ambientais de modo a assegurar um desenvolvimento sustentável para todos.

A legislação nacional atribui às autarquias a responsabilidade de meio ambiente, saneamento básico e qualidade de vida, onde se incluem diferentes competências, como aprovar regulamentos e taxas. No entanto, e de modo a caminharmos juntos no sentido do desenvolvimento sustentável urbano e inclusivo, será crucial a participação de todos.

A Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos, pela sua natureza multifacetada, é uma ferramenta que contribui para diferentes objectivos do desenvolvimento sustentável - desde a recolha, armazenamento, transporte, tratamento e deposição final de resíduos - tendo em vista a preservação da saúde pública e a qualidade do meio ambiente. A capacitação do Conselho Municipal nos crescentes desafios do sector será indissociável da maior inclusão dos municípios e diferentes partes interessadas.

O Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos do Município da Cidade de Pemba 2022-2027 é um instrumento que visa agregar soluções técnicas e organizacionais, tendo em vista a melhoria gradual e sustentável dos serviços prestados à população. Por esse motivo, o presente documento representa, não só um compromisso do município de Pemba, como um marco de mudança tendo em conta o estabelecimento de vários objectivos e metas para os próximos 5 anos.

Permita-me agradecer a todos pela dedicação e trabalho, pelos resultados alcançados na realização e concretização do presente Plano.

POR PEMBA QUE TODOS QUEREMOS.

Pemba, Novembro de 2022

Florete Simba Motarua
Presidente do Conselho Municipal da Cidade de Pemba

Agradecimentos

A gestão integrada de resíduos sólidos consiste em um conjunto de acções e procedimentos, adoptados em nível estratégico, que buscam soluções para os resíduos gerados. Para viabilizar essas acções é imprescindível considerar a dimensão política, económica, ambiental, cultural e social, sob a premissa de um desenvolvimento sustentável.

Dai a importância da actualização do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos, que não poderia ser concretizado sem o apoio e envolvimento dos vários sectores, que acabaram por constituir a equipa envolvida na elaboração deste documento.

Deste modo é meu dever apresentar e expressar os meus profundos agradecimentos a todos que directa ou indirectamente estiveram envolvidos, se entregaram e permitiram que o presente Plano pudesse ser uma realidade. Assim, agradeço a:

- Elisa Mavot, Chefe Gabinete do Presidente
- Júlia Vicente, Vereadora de Planificação e Finanças
- Nasser Insa, Vereador de Actividades Económicas e Mercados
- Rosário Ngomwa, Vereador de Infra-Estruturas Municipais
- Edson Leite, Vereador de Transportes Equipamento e Logística
- Jerryne Jacob, Vereadora da Juventude, Desporto, Turismo e Cultura
- Rodolfo Pinheiro, Vereador de Ordenamento Territorial, Urbanização e Gestão do Solo Autárquico
- Xavier Sebastião, Vereador de Educação
- Egneta Pedro, Vereadora de Saúde, Acção Social e Assuntos de Género
- José Lukwimbi, Vereador de Desenvolvimento Institucional e Cooperação Internacional
- Comandante da Polícia Municipal
- Domingos Matias, Director do Departamento de Água e Saneamento
- Neima Adamo, Directora de Departamento de Recursos Humanos
- Isaac Bonomar, Director de Departamento de Planificação e Finanças
- Secretários dos Bairros e chefes das Unidades
- Rogério Damas Técnico de Saneamento, e
- Toda Equipa da Vereação de Gestão de Resíduos Sólidos, Salubridade e Saúde Pública

De igual forma, não posso deixar de agradecer aos nossos parceiros de cooperação e coordenação em especial a Fundação E35 e ao Município de Reggio Emilia sem os quais não seria possível a realização deste trabalho.

Um especial agradecimento à Direção Provincial de Terra e Ambiente, ao Governo do Distrito de Pemba, às Organizações da Sociedade Civil e Instituições de Ensino com sede na Cidade de Pemba.

Também de salientar o envolvimento dos consultores que directamente nos ajudaram no estudo, formulação e definição de soluções que constam neste Plano, Félix Socre e Simão Dias, vão os nossos sinceros agradecimentos pela paciência, dedicação e entrega neste trabalho.

Ciente que o trabalho continua, é meu desejo que o presente Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos – 2022-2027, seja apenas o início de um novo caminho neste contexto, no qual a participação de todos os Municípes, Sector Privado e Instituições do Estado será obrigatória para os resultados desejados.

Pemba, Novembro de 2022

Vereadora Cláudia Sónia Roldão Da Conceição
Vereação de Gestão de Resíduos Sólidos, Salubridade e Saúde Pública

Índice

1. Introdução	1
2. Objectivos e metas do PGIRSU	2
3. Contexto administrativo, técnico e legal	10
3.1. Aspectos estratégicos	10
3.2. Aspectos legais	10
3.2.1. Enquadramento a nível nacional	10
3.2.2. Responsabilidades das Autarquias Locais	11
3.2.3. Posturas e regulamentos locais	12
4. Caracterização municipal	13
4.1. Informação geral	13
4.2. Descrição demográfica e urbana	14
4.2.1. Categorias de áreas urbanas	14
4.2.2. Crescimento populacional	18
4.3. Síntese de actividade comercial e industrial	18
4.4. Aspectos sociais e práticas associadas à gestão de resíduos	19
4.5. Quantidade e composição de RSU	20
4.5.1. Tipos de RSU	21
4.5.2. Caracterização dos RSU	21
4.5.3. Produção de RSU	23
4.5.4. Projecção das quantidades de RSU	26
5. Caracterização actual da gestão de RSU	28
5.1. Estrutura administrativa e organizacional do órgão responsável	28
5.2. Estrutura operacional	29
5.2.1. Instalações físicas	29
5.2.2. Recolha de RSU	29
5.2.3. Valorização de RSU	37
5.2.4. Deposição final de RSU	37
5.3. Situação financeira do sector	39
5.3.1. Receitas geradas	39
5.3.2. Despesas do sector e sustentabilidade financeira	40
5.4. Redução, Reutilização, Reciclagem de RSU	41
5.5. Educação, sensibilização e fiscalização	43
5.6. Análise de Forças, Oportunidades, Fraquezas e Ameaças	46
6. Propostas para a GIRSU	47
6.1. Princípios orientadores	47
6.2. Desenvolvimento institucional e organizacional	47

6.3.	Opções de recolha e transporte de RSU	51
6.3.1.	Análise e identificação dos sistemas mais adequados.....	52
6.3.2.	Dimensionamento completo do sistema	59
6.4.	Deposição final de RSU	60
6.4.1.	Operação da lixeira actual	61
6.4.2.	Futuro Aterro Sanitário	62
6.5.	Financiamento da GIRSU	63
6.5.1.	Cálculo do custo do sistema completo	64
6.5.2.	Propostas de sustentabilidade – Opções para aumento das receitas	66
6.6.	Redução, Reutilização e Reciclagem de RSU	67
6.6.1.	Soluções de Valorização e Tratamento de Resíduos.....	68
6.7.	Educação cívica, sensibilização e fiscalização.....	70
6.8.	Aspectos regulamentares	71
7.	Proposta para a implementação do PGIRSU	72
7.1.	Faseamento	72
7.2.	Plano de implementação operacional.....	83
7.3.	Monitoria e Avaliação	83
7.4.	Revisão do PGIRSU	85
8.	Bibliografia.....	86
Anexos.....		87
1.	Membros do grupo de trabalho	88
2.	Dados de população	89
3.	Evolução das quantidades de RSU (2022 – 2032).....	91
4.	Cenário de aumento progressivo da cobertura dos serviços de recolha	92
5.	Estimativa de custos de operação com lixeira controlada.....	93
6.	Evolução das necessidades de equipamento de recolha e transporte de RSU	94
7.	Evolução do custo do sistema (recolha, transporte e deposição controlada de RSU).....	96
8.	Resumo da cobertura e sustentabilidade económica	98
9.	Notas de cálculo de suporte.....	99

Índice de figuras

Figura 1 – Aspectos e operações da gestão integrada de resíduos (MTA, 2020)	1
Figura 2 – Limites administrativos do município de Pemba	13
Figura 3 – Tendências de crescimento urbano (CMCP, MICOA/DINAPOT, 2014)	14
Figura 4 – Centro da cidade (ex: Bairro Cimento)	15
Figura 5 – Áreas Suburbanas Densas (ex: Bairro Cariacó)	15
Figura 6 – Áreas Suburbanas de densidade média (ex: Bairro Eduardo Mondlane).....	16
Figura 7 – Praia do Wimbe (Bairro Eduardo Mondlane).....	17
Figura 8 – Áreas rurais (Muxara, Chuiba, Mahate, Metula)	17
Figura 9 – Cadastro de estabelecimentos comerciais e industriais (fonte: CMCP)	19
Figura 10 – Localização dos principais estabelecimentos comerciais incluindo mercados	19
Figura 11 – Atitudes dos agregados familiares de Pemba sobre o tratamento de RSU (INE, 2019)	20
Figura 12 – Composição de RSU de Pemba (AMOR PRODEM ANAMM MAEFP, 2017) com fracção “finos”	22
Figura 13 – Composição de RSU de Pemba sem fracção “finos” (adaptado de (AMOR PRODEM ANAMM MAEFP, 2017)	23
Figura 14 – Projecção da produção diária de RSU 2022-2032.....	27
Figura 15 – Estrutura do sector de GRSU do CMCP	28
Figura 16 – Nível de cobertura do serviço de recolha de RSU e percentagem de população por bairro em 2017 (INE, 2019).....	30
Figura 17 – Alguns veículos de recolha de RSU do CMCP	32
Figura 18 – Contentor de 1000 litros sem ligação com sistema de recolha de transporte (esq.) e tambores de 200 litros com indicações de deposição segregada (dir.)	33
Figura 19 – Pontos de deposição de RSU.....	33
Figura 20 – Remoção de ponto no chão no bairro de Natite com recurso a máquina com pá escavadora (esq.) incluindo efeitos de escavação/erosão (dir.)	34
Figura 21 – Pontos de recolha de RSU (esq.) e de acumulação (dir.).....	35
Figura 22 – Localização do local de deposição final de RSU	38
Figura 23 – Registo de acessos na lixeira municipal (esq.) e a sua proximidade à EN (dir.)	38
Figura 24 – Acesso na lixeira municipal (esq.) e abertura de trincheira (dir.).....	39
Figura 25 – Compra de sucata (fonte: O País)	41
Figura 26 – Plástico rígido recolhido a ser reencaminhado para processamento fora da cidade	42
Figura 27 – Garrafas PET a serem utilizadas para construção no âmbito do projecto Yopipila (esq.) compostor no viveiro municipal (dir.).....	42
Figura 28 – Material plástico recolhido pela acção Eco-Pemba (esq.) e material da campanha de angariação de fundos da Plataforma Makobo (dir.).....	43
Figura 29 – Cartazes sobre a separação (esq.) e tempo de decomposição de RSU (dir.) da campanha “lixo no chão não”	44
Figura 30 – Anúncio no âmbito do Dia Mundial da Limpeza com apoio do CMCP	44

Figura 31 – Estrutura proposta do sector de GIRSU do CMCP	49
Figura 32 – Estratégia de optimização do sistema de recolha e transporte de RSU (adaptado de (MTA, 2020)	52
Figura 33 – Carrinha de mão com tambores (esq.) e pinça para limpeza urbana (dir.)	56
Figura 34 – Exemplo de estações de transferência (adaptado de (Coffey, M; Coad, A., 2010).57	
Figura 35 – Enquadramento estratégico na melhoria da deposição final de resíduos (MTA, 2020)	61
Figura 36 – Esquemas de organização de aterro/lixeria e opções de deposição (MTA, 2020)..62	
Figura 37 – Implantação do futuro Aterro Sanitário de Pemba (Tecnica, 2014).....	63
Figura 38 – Utilização de baldes “Húmidos” e “Secos” em Nampula (AMOR PRODEM ANAMM MAEFP, 2018a)	68
Figura 39 – Proposta de responsabilidades no registo de dados para monitoria de actividades de recolha e transporte de RSU	85

Índice de tabelas

Tabela 1 – Objectivos e metas para a Fase 1 (2022-2024) do PGIRSU	2
Tabela 2 – Objectivos e metas para a Fase 2 (2025-2027) do PGIRSU	6
Tabela 3 – Taxas de crescimento populacional	18
Tabela 4 – Capitação e produção de RSU Domésticos	23
Tabela 5 – Capitação e produção de RSU Comerciais, Industriais e Institucionais	24
Tabela 6 – Resumo da produção de RSU em 2022	25
Tabela 7 – Equipamentos do CMCP afectos à recolha de RSU	31
Tabela 8 – Distribuição de pontos de recolha de RSU por bairro	34
Tabela 9 – Número de voltas médio por tipo de viatura	36
Tabela 10 – Taxas “recolha, depósito e tratamento de lixo” do CMCP	39
Tabela 11 – Receitas do sector da GIRSU entre 2018 e 2021	40
Tabela 12 – Análise SWOT/FOFA	46
Tabela 13 – Resumo dos sistemas de recolha e transporte de RSU por área	57
Tabela 14 – Cálculo dos meios de recolha e transporte necessários, considerando sem e com estação de transferência (para 100 % dos serviços - 2022)	59
Tabela 15 – Definição dos diferentes níveis de sustentabilidade	64
Tabela 16 – Custos do sistema completo de recolha e transporte de RSU sem e com estação de transferência (100 % de serviço – 2022)	65
Tabela 17 – Cenários possíveis de actualização da taxa de limpeza e receitas potenciais	67
Tabela 18 – Tipologias e custos estimados de centros de compostagens de pequena/média dimensão (adaptado de (World Bank, 2016)	70
Tabela 19 – Actividades propostas para a Fase 1 (2022-2024) do PGIRSU	72
Tabela 20 – Actividades propostas para a Fase 2 (2024-2027) do PGIRSU	78
Tabela 21 – Indicadores, frequência e responsabilidade de monitoria do PGIRSU	83

Abreviaturas

AL	Autarquias Locais
CMCP	Conselho Municipal da Cidade de Pemba
CDS-ZU	Centro de Desenvolvimento Urbano – Zonas Urbanas
DAC	Directiva para a Construção, Operação e Encerramento dos Aterros Controlados
DTAS	Directiva Técnica sobre a Implantação e Operação de Aterros Sanitários em Moçambique
EDM	Electricidade de Moçambique
ET	Estação de Transferência
GIRSU	Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos
MTA	Ministério da Terra e Ambiente
OBC	Organização Baseada na Comunidade
ONG	Organização Não Governamental
OSC	Organização da Sociedade Civil
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
SWOT / FOFA	Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats / Forças, Fraquezas, Oportunidades e Ameaças



1. Introdução

O Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos (PGIRSU) na Cidade de Pemba é um instrumento essencial para a planificação estratégica do sector responsável pela Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos (GIRSU). O PGIRSU define os objectivos para o desenvolvimento do sector, na base da utilização e sistematização das informações disponíveis bem como na análise cuidadosa da situação actual e lições apreendidas, assente num processo inclusivo de reflexão e decisão. Deste modo, pretende-se que resulte a definição de uma estratégia congruente e sustentável para o desenvolvimento do sector responsável pela GIRSU na Cidade de Pemba.



Figura 1 – Aspectos e operações da gestão integrada de resíduos (MTA, 2020)

Em particular, o PGIRSU deve definir soluções técnicas e organizacionais que permitam uma melhoria gradual e sustentável dos serviços prestados à população e do mesmo modo contribuam para a capacitação da instituição nos crescentes desafios do sector.

Considerando as especificidades deste sector, seus aspectos e operações, deve-se salientar que **o elemento central ao sucesso do presente PGIRSU será o seu desenvolvimento institucional e organizacional que resulta da vontade e compromisso político em tornar a GIRSU uma prioridade**, traduzida na elaboração e implementação do PGIRSU. Complementarmente são focados com especial atenção, as componentes governativas e operacionais, necessárias à GIRSU. De notar ainda que as propostas apresentadas são o resultado da discussão com os vários actores municipais, assente num processo inclusivo.

Para o Conselho Municipal da Cidade de Pemba (CMCP) este exercício não é uma novidade considerando experiências anteriores de planificação, especificamente o PGIRSU 2013-2018 (CMCP, 2013), entretanto desactualizado. Sempre que necessário, e no sentido de se colherem lições apreendidas, serão apresentadas referências a esse documento estratégico.

Em termos de estrutura, e com base no Guião Metodológico para a Elaboração de PGIRSU (MTA, 2020), o presente documento encontra-se dividido em 7 partes, que vão desde aspectos de caracterização até propostas de GIRSU, incluindo a própria implementação do presente PGIRSU.

2. Objectivos e metas do PGIRSU

Esta secção apresenta os objectivos e metas que o Município pretende atingir no período de implementação do PGIRSU, ou seja 2022 a 2027.

Os objectivos e metas a seguir resultam do processo completo de elaboração do PGIRSU, em particular da análise do contexto técnico-legal e diagnóstico da situação actual, e do estudo das opções mais adaptadas para melhoria da GIRSU no Município.

Os detalhes sobre as actividades identificadas e faseamento para atingir estas metas, assim como metodologias de monitoria são apresentadas no Capítulo 6 – Propostas para a GIRSU e Capítulo 7 – Propostas para a implementação do PGIRSU.

Tabela 1 – Objectivos e metas para a Fase 1 (2022-2024) do PGIRSU

Componente da GIRSU	Objectivos	Metas
<u>1. Desenvolvimento institucional e organizacional</u>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Estrutura organizacional ajustada e revista, incluindo: <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Distribuição do pessoal técnico disponível e definição de chefias intermédias de acordo com a nova estrutura orgânica 1.2. Alocação do Gestor do Parque de Viaturas 2. Perfis para todas as posições estabelecidos e integrados nos vínculos contratuais (de preferência contratos a tempo completo) 3. Pessoal de varredura redistribuído com base em métricas de produtividade e capacidade 4. Plano de formação de pessoal técnico e operacional estabelecido 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Novo organigrama do sector aprovado pela Assembleia Municipal (2023) 2. Termos de referência por função aprovados pelo Conselho Municipal (2023) 3. Idade média do pessoal de varredura reduzida entre 2022 e 2024 4. 20 horas anuais de formação por funcionário, incluindo polícia municipal
<u>2. Recolha e Transporte</u>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistema de recolha e transporte de RSU otimizado <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Pontos “mistos” eliminados de acordo com plano de redistribuição de contentores, incluindo manutenção de stock (mínimo de 10 por ano) 1.2. Viaturas adquiridas em função das soluções definidas e respectivas projecções (ver Anexo 6) 1.3. Taipais de atrelados estendidos 1.4. Pequenos equipamentos de deposição de RSU (tambores) colocados e em funcionamento 1.5. Pontos de recolha otimizados em função das distâncias mínimas e pontos não necessários eliminados 1.6. Rotas e equipas fixas definidas em função da produtividade e disponibilidade de combustível 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nível de cobertura de recolha (% de RSU recolhidos vs RSU produzidos) acima de 50% (2022-2024) <ol style="list-style-type: none"> 1.1. 30 contentores adquiridos/recebidos alinhadas com as opções e projecções, ver Anexo 6 (até 2024) 1.2. 2 viaturas adquiridas/recebidas alinhadas com as opções e projecções (até 2024) 1.3. 100% dos taipais de atrelados estendidos (até 2024) 1.4. 20 tambores colocados na área central da cidade e 10 na marginal e zona da praia 2. Recolha por apito operacional num bairro piloto (2023)

Componente da GIRSU	Objectivos	Metas
	<ol style="list-style-type: none"> 2. Projecto piloto de recolha por apito definido e executado com participação da comunidade 3. Sistema de limpeza urbana (varredura) reforçado incluindo revisão e distribuição de equipas de varredura com base em métricas de produtividade 4. Estação de Transferência (ET) de RSU definida e operacional com base na elaboração de estudos técnicos e ambientais, incluindo: <ol style="list-style-type: none"> 4.1. Local identificado tendo por base localização de maior relação custo-benefício 4.2. Solução de engenharia definida e detalhada assegurando o devido controlo dos custos de investimento e operação 5. Sistemas (recolha, varredura, deposição final) monitorados e fiscalizados com base em indicadores de desempenho, incluindo controlo dos gastos de combustível em coordenação com o Gestor de Parque de Viaturas 6. Plano anual de manutenção de equipamento mecânico afecto à GIRSU elaborado e implementado 	<ol style="list-style-type: none"> 3. 15 carrinhos de limpeza testados e em utilização, considerando distribuição de equipas (2023) 4. ET desenhada e operacional, incluindo: <ol style="list-style-type: none"> 4.1. Estudo prévio (2022) 4.2. Ante-projecto e projecto executivo (2023) 4.3. DUAT do local emitido, inc. licenciamento ambiental (2023) 4.4. ET construída e equipamentos adquiridos (2024) 5. Relatórios trimestrais do sector, baseados em fichas de controlo, aprovados pela Vereação do sector (2022 e adiante) 6. Plano de manutenção de equipamentos aprovado com base nas fichas de registo para 2023, 2024 e 2025, e incorporação no respectivo plano económico e social do CMCP
<u>3. Deposição final</u>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Deposição final de RSU realizada de forma controlada 2. Aterro Sanitário construído e pronto para operação de forma sustentável 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lixeira municipal melhorada e operada de forma controlada, incluindo: <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Manual/plano de operação da lixeira elaborado e implementado (2023); 1.2. Infra-estruturas de controlo construídas (guarita) (2023). 1.3. Máquina para operação afectada ao local (mínimo 1 vez por mês) 1.4. Construção de via de acesso e sua manutenção regular (2024) 2. Trabalhos preparatórios para a construção do futuro Aterro Sanitário realizados no contexto da Iniciativa Presidencial, em coordenação com MTA e FNDS – incluindo: <ol style="list-style-type: none"> 2.1. EIA do Aterro Sanitário finalizado e licença

Componente da GIRSU	Objectivos	Metas
		<p>ambiental emitida (2022)</p> <p>2.2. Estudo de Viabilidade do Aterro Sanitário actualizado (2023)</p> <p>2.3. Política Tarifária elaborada e aprovada em Assembleia Municipal (2023)</p> <p>2.4. Taxas de deposição actualizadas e aprovadas em Assembleia Municipal (2023)</p>
<u>4. Redução e Aproveitamento de RSU</u>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conhecimento sobre tipologia de RSU produzidos no município reforçada 2. Categoria de areia (fracção fina) nos RSU diminuída 3. Compostagem de resíduos orgânicos, recolha selectiva ou processamento de recicláveis em curso e apoiadas pelo município 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Campanha de quantificação de RSU executada e caracterização actualizada (2024) 2. Máximo de 30% de fracção de finos nos RSU recolhidos (2024) 3. RSU valorizados com apoio do município, incluindo: <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Um local de compostagem comunitária por bairro. Produção global de 50 toneladas de composto (2024) 3.2. Separação de RSU (secos e húmidos) nas escolas, incluindo compostagem e/ou piloto em mercados (2024) 3.3. Compostagem no viveiro municipal, incluindo resíduos verdes resultantes de podas (2023) 3.4. Projecto piloto de processamento de recicláveis (2024)
<u>5. Educação Cívica / Fiscalização</u>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Regulamentação sobre gestão integrada de resíduos reforçada 2. Regulamentos do sector conhecidos pelas várias partes envolvidas 3. Regulamentos do sector aplicados e avaliados 4. Iniciativas de educação ambiental reforçadas e harmonizadas 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Regulamentos municipais sobre a gestão de RSU revistos e alargados tendo em conta a inclusividade dos vários actores (ex: licenciamento reforçado de operadores) e diferenciação de responsabilidades de resíduos domésticos e não domésticos (2023)

Componente da GIRSU	Objectivos	Metas
		<ol style="list-style-type: none"> 2. Regulamentos do sector divulgados através de: <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Sessões semestrais internas de socialização/avaliação realizadas junto dos diferentes sectores do CMCP, incluindo polícia municipal 2.2. Jornadas de divulgação realizadas uma vez por ano junto do munícipe, em coordenação com OBC/OSC ou outras entidades locais 2.3. Pacotes de informação e sensibilização trimestral do munícipe disseminados na rádio 3. Relatório semestral de infracções registadas por tipologia e artigo. Mínimo de 50% de multas cobradas em relação às infracções (2024) 4. Manual de Educação Ambiental elaborado e aprovado pelo CMCP (2023)
<p>6. <u>Sustentabilidade financeira</u></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Relação financeira do sector melhorada 2. Sistema de monitoria financeira do sector sistematizado 3. Receitas do sector reforçadas, com especial atenção na diferenciação de produtores, incluindo: <ol style="list-style-type: none"> 3.1. “Taxa do lixo” revista e aplicada conforme regulamento do sector 3.2. Taxas diferenciadas para produtores domésticos e não domésticos 3.3. Sistemas diferenciados de cobrança de taxas em vigor 4. Redução do custo de cobrança da “taxa do lixo” (via EDM) 5. Sistema de Prova de Serviço¹ preparado e definido 6. Planificação financeira anual do sector (necessidades para combustível, manutenção, investimentos, etc.) realizada com base em registos regulares e objectivos/metasp do PGIRSU 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Receitas internas acima de 25% dos custos do sector (2024) 2. Registo mensal de gastos, receitas, por componente validado pela Vereação do sector (2023) 3. Taxas aplicadas conforme regulamentação, incluindo: <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Aplicação da “taxa do lixo” de 20 MZN em vigor e de forma integral (2022) 3.2. Diferenciação de “taxa do lixo” para produtores domésticos e não domésticos (2024) e sua inclusão na revisão do regulamento 3.3. Cobrança de taxa de deposição para RSU comerciais (2024) 4. Contrato com a EDM revisto tendo em vista redução da comissão de 25%, em

¹ Ver definição no Capítulo 6. Propostas para a GIRSU

Componente da GIRSU	Objectivos	Metas
	7. Plano de manutenção de equipamentos elaborado e aprovado anualmente	parceria com a ANAMM (2023) 5. Esboço de sistema Prova de Serviço elaborado (2024) incluindo cadastro de produtores não domésticos de RSU actualizado trimestralmente 6. Previsão anual de custos e receitas apresentados na Assembleia Municipal com base na sistematização de registos e objectivos e metas do presente PGIRSU 7. Recursos financeiros disponibilizados com base nas necessidades aprovadas e nível de cobertura financeira aprovada com a Vereação da Planificação e Finanças (ver Tabela 15)

Para a segunda fase (expansão), os objectivos e metas definidos são os apresentados abaixo.

Tabela 2 – Objectivos e metas para a Fase 2 (2025-2027) do PGIRSU

Componente da GIRSU	Objectivos	Metas
1. <u>Desenvolvimento institucional e organizacional</u>	1. Necessidades de treinamento/capacitação do pessoal identificadas com base em informação semestral de desempenho (cumprimento de tarefas) 2. Pessoal do sector com capacidades reforçadas com base em treinamentos específicos (1 x por ano) em matéria de GIRSU 3. Quadro organizacional do sector revisto de acordo com plano de expansão dos serviços e novas necessidades	1. Plano de formação elaborado de acordo com as funções do sector e áreas associadas (2025) 2. 40 e 20 horas anuais de formação para área técnica e operacional, respectivamente, função do plano de formação 3. Estudo de avaliação de desempenho do sector realizado incluindo recomendações organizacionais (2025)
2. <u>Recolha e transporte</u>	1. Sistema de recolha e transporte de RSU reforçado, incluindo recolha primária, incluindo: 1.1. Novas áreas com necessidade de serviço identificadas (acumulação de RSU, escolas, etc.) tendo em conta população a servir e distâncias;	1. Nível de cobertura de recolha (% de RSU recolhidos vs RSU produzidos) acima de 60% (2025) e 70% (2027), incluindo: 1.1. Relatório de necessidades elaborado com base nos registos anuais da Fase 1

Componente da GIRSU	Objectivos	Metas
	<ul style="list-style-type: none"> 1.2. Tambores (pequenos equipamentos de deposição) repostos sempre que necessário (roubos ou estado de degradação elevado); 1.3. Contentores colocados em áreas de expansão identificadas (15 por ano); 1.4. Planificação operacional (rotas, horários) e implementação assegurada dos serviços de recolha e transporte nas novas áreas 1.5. Recolha primária operacional em áreas prioritárias identificadas – sem acesso a viaturas 1.6. Recolha por apito expandida e executada com participação da comunidade 2. Plano anual de manutenção de equipamento mecânico afecto à GIRSU elaborado e implementado 3. Sistema de limpeza urbana melhorado <ul style="list-style-type: none"> 3.1. Expansão de equipamentos adequados de varredura 	<ul style="list-style-type: none"> 1.2. Aquisição mínima de 30 tambores (2025) 1.3. 40 contentores adquiridos/recebidos alinhadas com as opções e projecções ver Anexo 6 (até 2027) 1.4. 4 viaturas adquiridas/recebidas alinhadas com as opções e projecções, ver Anexo 6 (até 2027) 1.5. Recolha primária implementada na base de contratação de serviços em 2 bairros (2026) 1.6. Recolha por apito expandida a 3 bairros (2026) 2. Plano de manutenção de equipamentos aprovado com base nas fichas de registo para 2025, 2026 e 2027, e incorporação no respectivo plano económico e social do CMCP 3. 50 carrinhos adequados utilizados em trabalhos de varredura (2026)
3. <u>Deposição final</u>	<ul style="list-style-type: none"> 1. Aterro Sanitário operacional na base dos requisitos mínimos estabelecidos na licença ambiental 	<ul style="list-style-type: none"> 1. Aterro Sanitário operado, em coordenação com MTA e FNDS - incluindo: <ul style="list-style-type: none"> 1.1. Relatórios trimestrais de monitoria operacional aprovados pelo MTA
4. <u>Redução e Aproveitamento de RSU</u>	<ul style="list-style-type: none"> 1. Fracção de areia e resíduos verdes no fluxo de RSU reduzida 2. Reaproveitamento da fracção orgânica e de recicláveis reforçada e expandida no território municipal 	<ul style="list-style-type: none"> 1. Redução de 20% quando comparada com a Fase 1 do PGIRSU 2. 3% RSU produzidos valorizados (2027), com o apoio do município, incluindo: <ul style="list-style-type: none"> 2.1. Expansão de compostagem doméstica e comunitária por bairro (2026) atingindo produção global de 100 toneladas de composto entre 2024 e 2027 2.2. 400 toneladas anuais de composto produzido nos

Componente da GIRSU	Objectivos	Metas
		bairros, escolas ou mercados (2026 e 2027) 2.3. 300 toneladas anuais de resíduos de recicláveis processados (2026 e 2027)
<u>5. Educação Cívica / Fiscalização</u>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Regulamentos actualizados do sector de RSU aplicados, incluindo: <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Produtores de RSU não domésticos cadastrados e integrados na prova de serviço 1.2. Registo mensal de infracções e multas aplicadas 2. Municípes sensibilizados e envolvidos na GIRSU 3. Manual de Educação Ambiental divulgado e conhecido em escolas e organizações de educação 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Regulamentos do sector aplicados e avaliados de forma sistemática, incluindo: <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Prova de serviço aplicada a 30% (2025) e 50% (2027) dos produtores de RSU não domésticos 1.2. Relatório semestral de infracções registadas por tipologia e artigo. Mínimo de 70% de multas cobradas em relação às infracções (2027) 2. Regulamentos do sector divulgados através de: <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Sessões semestrais internas de socialização/avaliação realizadas junto dos diferentes sectores do CMCP, incluindo polícia municipal 2.2. Jornadas de divulgação realizadas uma vez por ano junto do munícipe, em coordenação com OBC/OSC ou outras entidades locais 2.3. Pacotes de informação e sensibilização trimestral do munícipe disseminados na radio 3. Realização de sessões semestrais de divulgação do Manual de Educação Ambiental
<u>6. Sustentabilidade financeira</u>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Relação financeira do sector com tendência de maior sustentabilidade reforçada 2. Taxas de gestão de RSU actualizadas em função da expansão dos serviços 3. Gestão financeira reforçada com aplicação de Prova de Serviço 4. Planificação financeira anual do sector (necessidades para 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Receitas internas acima de 40% dos custos do sector (2027) 2. Taxas actualizadas (2025) em novo regulamento, incluindo: <ol style="list-style-type: none"> 2.1. "Taxa do lixo" para produtores domésticos e não domésticos (2025)

Componente da GIRSU	Objectivos	Metas
	combustível, manutenção, investimentos, etc.) realizada com base em registos regulares e objectivos/metasp do PGIRSU	<p>2.2. Taxas e tarifas de deposição em função da operação do Aterro Sanitário (2025)</p> <p>2.3. Taxas de licenciamento de operadores de RSU em função da tipologia/dimensão</p> <p>3. Prova de serviço em vigor com pagamento por parte de produtores comerciais e industriais de 60% (2025) para 100% (2027)</p> <p>4. Previsão anual de custos e receitas apresentados na Assembleia Municipal com base na sistematização de registos e objectivos e metas do presente PGIRSU</p> <p>5. Recursos financeiros disponibilizados com base nas necessidades aprovadas e nível de cobertura financeira reforçado (superior à Fase 1) e aprovado com a Vereação da Planificação e Finanças (ver Tabela 15)</p>

3. Contexto administrativo, técnico e legal

3.1. Aspectos estratégicos

A nível nacional, a estratégia do sector começou a ser definida com a aprovação da **Estratégia de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos em Moçambique**, 2013-2025, pelo então, Ministério para a Coordenação da Acção Ambiental (MICOA), em 2012. Entre outros aspectos, esse documento, reforça a urgência para o encerramento de lixeiras a céu aberto, e a deposição final controlada de RSU.

A nível local, a definição de uma visão estratégica para melhoria do sector da GIRSU em Pemba teve como ponto de partida a elaboração em 2004 do primeiro Plano Director de Gestão de Resíduos Sólidos, com o apoio da DANIDA no âmbito do programa “5 cidades”, bem como através do Centro de Desenvolvimento Sustentável para as Zonas Urbanas (CDS-ZU) – Nampula, do Instituto Brasileiro de Administração Municipal (IBAM). Na sequência desse documento, foram elaborados o Regulamento Municipal de Limpeza Urbana da Cidade de Pemba (aprovado em 2005) e o Código de Posturas (*Capítulo IV - Higiene e Limpeza*), e implementadas as primeiras medidas para melhoria dos serviços.

Mais tarde, em 2013, em conformidade com o Regulamento sobre a Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos, o município aprovou o seu PGIRSU 2013-2018 (CMCP, 2013). Nesse documento foram estabelecidas diferentes acções, focando com especial atenção soluções de recolha de RSU eficientes, o aumento progressivo da cobertura desse serviço, assim como a revisão de taxas de forma a possibilitar o financiamento (investimento e operação) do sector.

Hoje, a gestão de RSU continua a ser uma prioridade estratégica para o Município de Pemba, na forma do presente documento.

3.2. Aspectos legais

3.2.1. Enquadramento a nível nacional

A **Política Nacional do Ambiente**, aprovada pela Resolução nº5/95 de 3 de Agosto, constitui um reconhecimento legal entre o desenvolvimento e o ambiente. No seu capítulo 3.7, referente à “gestão do ambiente urbano”, prevê-se uma coordenação estreita entre o, então, MICOA e as Autarquias, na capacitação dos Conselhos Municipais na gestão de resíduos domésticos e hospitalares. Prevê igualmente a necessidade de introdução de sistemas de tratamento e reciclagem de resíduos sólidos, a criação e gestão de aterros sanitários, e preconiza a introdução de mecanismos de separação dos resíduos sólidos domésticos.

A Lei 20/97, de 1 de Outubro, ou **Lei do Ambiente**, estabelece as balizas fundamentais para a gestão sustentável do ambiente e das suas componentes.

O Ministério da Terra e Ambiente (MTA), entidade responsável pela coordenação da acção ambiental a nível nacional, em concertação com outras entidades contribuiu ou elaborou regulamentos para gestão de alguns tipos de resíduos, tais como:

- Regulamento sobre a Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos; Aprovado pelo Decreto nº 94/2014 de 31 de Dezembro, estabelece o regime jurídico para gestão de resíduos sólidos urbanos. O objectivo é de estabelecer regras para a gestão de resíduos sólidos urbanos no território nacional, e aplica-se a todas as pessoas singulares e colectivas envolvidas na produção e gestão de resíduos sólidos urbanos. De reforçar as competências dos Conselhos Municipais, em aspectos como:
 - Elaborar e aprovar as Posturas Municipais e Regulamentos de RSU e de Limpeza Urbana, bem como outras normas específicas sobre gestão de RSU;
 - Definir procedimentos para a recolha, transporte, tratamento e destino final dos RSU;
 - Promover as boas práticas de gestão de resíduos sólidos urbanos (reciclagem, compostagem, recolha selectiva, aterros sanitários), em coordenação com outras instituições públicas, organizações da sociedade civil e sector privado;

- Fixar as taxas para os serviços de recolha, transporte, tratamento e deposição de resíduos sólidos urbanos;
- Cadastrar as entidades públicas ou privadas que manuseiam resíduos sólidos urbanos dentro da sua área de jurisdição.
- Regulamento sobre a Gestão de Resíduos Sólidos Perigosos; Aprovado pelo Decreto nº 83/2014 de 31 de Dezembro, onde se estabelecem as regras para a produção e gestão de resíduos perigosos no território nacional. Aplica-se a todas as pessoas singulares e colectivas, públicas e privadas envolvidas na gestão de resíduos perigosos. Compete ao Ministério que superintende o sector do ambiente o papel de supervisor, onde se inclui a definição de procedimentos, licenciamento ambiental, credenciar e cadastrar os respectivos operadores e transportadores;
- Regulamento sobre a Gestão de Lixos Biomédicos; Aprovado pelo Decreto nº 8/2003 de 18 de Fevereiro, tendo como objectivo o estabelecimento de regras para a gestão de resíduos biomédicos, com vista a salvaguardar a saúde e segurança dos trabalhadores auxiliares e do público em geral e minimizar os impactos associados. Aplica-se às unidades sanitárias, instituições de investigação, empresas ou pessoas. Estabelece as competências aos Ministérios que superintendem a área do ambiente e a área da saúde o papel de definição de procedimentos, licenciamento ambiental e fiscalização;
- Directiva para a Construção, Operação e Encerramento dos Aterros Controlados (DAC); Aprovada pelo Diploma Ministerial nº 31/2018 de 30 de Março estabelece os princípios, normas e directrizes associados à construção, operação e encerramento de Aterro Controlados, tendo em conta os seguintes objectivos:
 - Definir princípios e regras para a Construção, operação e encerramento de aterros controlados;
 - Definir as regras e procedimentos para conversão das lixeiras a céu aberto em Aterros Controlados;
 - Prevenir e reduzir os impactos ambientais e na saúde pública da deposição de resíduos em lixeiras a céu aberto;
 - Contribuir para fortalecer os índices de aproveitamento e valorização de resíduos sólidos urbanos.
- Directiva Técnica sobre a Implantação e Operação de Aterros Sanitários em Moçambique (DTAS), 2010; Define os requisitos para a deposição final de resíduos sólidos urbanos, visando dotar os Conselhos Municipais de um manual de procedimentos que inclui os vários passos associados, incluindo a i) selecção de locais apropriados; ii) estudo de viabilidade; iii) avaliação do impacto ambiental; iv) construção e a operação de novas áreas de deposição final de resíduos sólidos; v) encerramento e a reabilitação da área de deposição; vi) O monitoramento da área, uma vez encerrada.

3.2.2. Responsabilidades das Autarquias Locais

A Lei das Autarquias Locais, Lei nº 6/2018 de 3 de Agosto, que altera a Lei nº 2/97, de 18 de Fevereiro, que estabelece o quadro jurídico-legal para a implantação das Autarquias Locais. Entre outros, a lei atribui às Autarquias Locais (AL) a responsabilidade de meio ambiente, saneamento básico e qualidade de vida (artigo 8º, b), mas também as competências para aprovar regulamentos e posturas, estabelecer taxas autárquicas, derramas e outras receitas próprias no âmbito da recolha, depósito, e tratamento de resíduos (artigo 45º, nº3).

A Lei nº1/2008 de 16 de Janeiro, que define o regime financeiro, orçamental e patrimonial das autarquias locais e define o sistema tributário autárquico. Em relação à legalidade e competência tributária das autarquias locais (artigo 7º), a lei estabelece que os órgãos autárquicos devem pautar pelos princípios da igualdade, da generalidade, da equidade e da justiça material no exercício da actividade tributária em estreita obediência à Constituição e demais legislação. Refere ainda que na “determinação do valor das tarifas e taxas a cobrar, os órgãos autárquicos competentes devem actuar com equidade, sendo interdita a fixação de valores que, pela sua dimensão, ultrapassam uma relação equilibrada entre a contrapartida dos serviços prestados e o montante recebido”. A lei reitera as competências e responsabilidade das AL para os sistemas de recolha e tratamento de lixos e limpeza pública (artigo 27º). Estabelece a possibilidade para as AL, após aprovação das Assembleias Autárquicas, de criar serviços autónomos ou empresas públicas (artigo 38º), assim como de autorizar concessão da exploração dos serviços públicos mediante concurso público (artigo 39º). Em caso de concessão de serviços, a lei refere ainda a necessidade de regulamentação e

fiscalização da administração autárquica, incluído também a aprovação da política tarifária por parte Conselho Municipal (artigo 40º). De salientar também a obrigação estabelecida (artigo 42º) sobre a necessidade da “ampla publicidade” das actividades associadas à prestação de serviços públicos - pelo menos uma vez por ano, “em especial sobre planos de expansão, aplicação de recursos financeiros e realização de programas de trabalho”.

3.2.3. Posturas e regulamentos locais

A nível local, existem posturas e regulamentos que enquadram as actividades de gestão de RSU. No Código de Posturas Camarárias, aprovado pela Assembleia Municipal, podem ser destacados os seguintes artigos do Capítulo IV (*Higiene e Limpeza*):

- Artigo 43: Proibição de “Colocar ou abandonar quaisquer objectos, papéis ou detritos, fora dos locais para o efeito destinado ou sem observância da norma fixada pelo Conselho Municipal”;
- Artigo 45.3: É responsabilidade do produtor de RSU a remoção no caso de “produtos que sejam considerados perigosos para a saúde pública e meio ambiente, ou aqueles que, devidas as suas quantidades e qualidades, sejam reputados inconvenientes para serem removidos pelos métodos normais utilizados pelos serviços municipais.”;
- Artigo 45.4: “Os Lixos Industriais e Comerciais deverão ser depositados em contentores próprios adquiridos e conservados pelos utentes, sob pena da coima prevista no número anterior.”;
- Artigo 47.1: Condicionamento dos RSU:” Os lixos domésticos deverão ser depositados em contentores construídos para o efeito pelo Conselho Municipal, ou em recipiente dos próprios utentes (tambores, caixas metálicas, plásticas, de madeira, de papelão, e outros aprovados pela entidade) dentro de sacos de plásticos, ou de papel apropriado.”;
- Artigo 48.3: “Quando se trata de lixos industriais ou comerciais que não se recolham cumulativamente com os lixos domésticos, serão fixados horários próprios para o efeito.”

O Regulamento de Limpeza Urbana ainda completa as disposições do código de posturas. Podem ser destacados os artigos:

- Artigo 6.3: “Os comerciantes deverão tomar medidas necessárias para que seu estabelecimento, a área de despejo e o passeio público fronteiriço sejam mantidos em estado permanente de limpeza e conservação.”;
- Artigo 6: Parágrafo único: “O serviço de recolha de lixo de grande produtor poderá efectivar-se mediante a cobrança de tarifa de recolha de lixo ou acordo celebrado com a Administração municipal.”;
- Artigo 7.3: Sucatas, resíduos de poda de árvores e do entulho de obras: “A recolha extraordinária dos resíduos de que trata este artigo poderá ser efectuada pelo órgão responsável mediante pagamento de tarifa.”

Finalmente, a **Deliberação nº 01/CMCP/2012**, de 16 de Fevereiro de 2012, define o valor de algumas multas em caso de infracção ao regulamento:

- Deposição fora do horário estabelecido: **200,00Mts (Duzentos meticais)**;
- Não posseção e uso de um recipiente próprio por Firma e Instituição: **2.000,00Mts (Dois mil meticais)**;
- Despejo de RS no chão e não no recipiente próprio por Firma e Instituição: **5.000,00Mts (Cinco mil meticais)**;
- Poda de árvore sem autorização expressa do Conselho Municipal: **5.000,00Mt (Cinco mil meticais)**;
- Deposição de palhas de cobertura (Macuti), troncos de árvores ou sua ramagem, nos locais de depósito de lixo ou nos contentores, sem autorização expressa do Conselho Municipal: **1.000,00Mts (Mil meticais)**;
- Fogo nos contentores: **2.000,00Mts (Dois mil meticais)** e obrigação de reparar os danos causados;
- Barraca encontrada sem recipiente de depósito de lixo nos Mercados: **500,00Mt (Quinhentos meticais)**.

4. Caracterização municipal

4.1. Informação geral

A cidade de Pemba, situada na baía do mesmo nome, tem como limite a Nordeste o Oceano Índico, a Oeste a Baía de Pemba e a Sul o rio Mucherema.

A cidade de Pemba foi oficialmente criada em 1899 com o nome de Porto Amélia, substituindo Ibo como sede da companhia Majestática do Niassa. Ascendeu à categoria de Vila a 19 de Dezembro de 1934, e foi elevada a Cidade em 18 de Outubro de 1958. Em 1994, a Cidade de Pemba foi transformada em Distrito Municipal pela Lei 3/94 de 13 de Setembro, revogada em 1997 pela lei 2/97 que a elevou à categoria de Município de Cidade.

As principais actividades económicas ainda são a pesca e o turismo, em paralelo com o desenvolvimento da agricultura nas zonas verdes. Os sectores de indústria, comércio e serviços também se encontram presentes, associados às prospecções de gás natural na bacia do Rovuma.

Pemba é a capital política, administrativa e económica da Província de Cabo Delgado, e concentra todas as instituições do governo provincial, bem como sedes de empresas e organizações que trabalham ao nível da Província.

O Município de Pemba ocupa uma área de 97 km² dividida em 13 bairros municipais conforme se apresenta na Figura 2.



Figura 2 – Limites administrativos do município de Pemba

4.2. Descrição demográfica e urbana

Segundo o Censo de 2017, o Município possuía uma população de 200 529 habitantes (INE, 2019). A análise da evolução da população na base dos últimos censos (ver Anexo 2) mostra uma tendência geral de crescimento populacional anual entre 3,8% (2017-2007) e 5,0% (2007-1997). Mais recentemente, e face à situação associada à acção dos insurgentes no Norte do País, os dados recolhidos apontam para uma população de deslocados internos de 142 121 em 2020 e 151 553 no fim de 2021. No Anexo 2 é também apresentada a distribuição da população de deslocados pelos diferentes bairros da cidade.

Considerando a informação dos últimos censos (2007 e 2017), a variação entre bairros é significativa, alguns com valores negativos (Cimento, Ingonane, Natite), outros com crescimento considerado reduzido, inferior a 2 % (Paquitequete, Cariacó), a elevado, entre os 5.6 e 6,6 % (Muxara, Mahate, Eduardo Mondlane), e alguns com crescimento muito elevado, entre 7,0 % e 9,0 % (Alto Gingone, Chuiba). Para os bairros Josina Machel, Maringanha e Metula não são conhecidas evoluções de crescimento por terem sido criados após 2007 (Josina Machel, Maringanha) e 2017 (Metula). Estes dados confirmam a tendência de crescimento indicada no Plano de Estrutura Urbana (PEU), que se apresenta na Figura 3, com a indicação dos bairros de Alto-Gingone, Chuiba e Eduardo Mondlane, e a consequente expansão urbana do município na generalidade no seu território (CMCP, MICOA/DINAPOT, 2014).

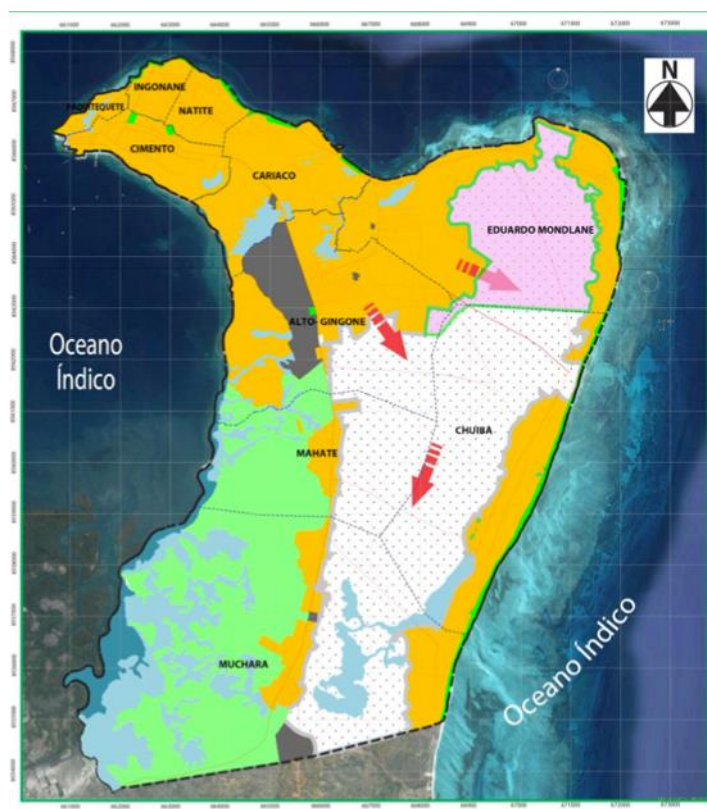


Figura 3 – Tendências de crescimento urbano (CMCP, MICOA/DINAPOT, 2014)

4.2.1. Categorias de áreas urbanas

Função das suas semelhanças é possível identificar 5 categorias que correspondem a áreas com características importantes para a escolha e planificação dos sistemas de GIRSU.

a. Centro da cidade urbanizado



Figura 4 – Centro da cidade (ex: Bairro Cimento)

O centro da cidade urbanizado (cidade cimento) é constituído por zonas comerciais com áreas residenciais de pequenos prédios e casas individuais (vivendas), e acolhe também maior parte das instituições públicas. Esta área caracteriza-se ainda por avenidas largas, asfaltadas, que oferecem boas condições de acesso para as viaturas de remoção de RSU.

O centro da cidade urbanizado corresponde principalmente ao bairro Cimento. Estima-se que aproximadamente 2 % da população da cidade viva nesta área.

b. Áreas suburbanas densas sem acesso



Figura 5 – Áreas Suburbanas Densas (ex: Bairro Cariacó)

Estas áreas suburbanas são compostas por zonas de assentamento informal com uma densidade populacional e habitacional muito elevada, e um acesso particularmente difícil. O crescimento urbano nestes bairros periféricos aconteceu de forma rápida e com uma ocupação desordenada do espaço. As vias internas são quase inexistentes e sofrem de problemas graves de erosão (bairros com declives bastante acentuados).

As áreas suburbanas densas correspondem principalmente aos bairros de Paquitequete, Josina Machel com alta densidade e acesso limitados, e parte dos bairros Cariacó e Alto Gingone com muitas áreas sem acesso e declives acentuados. Parte dos bairros Eduardo Mondlane, Maringanha e Chuiba também se enquadram nesta categoria pela dificuldade de acesso (desordenamento e/ou acessos de areia). No total, estas áreas abrigam aproximadamente 46% da população da cidade.

c. Áreas suburbanas de densidade média (e expansão)

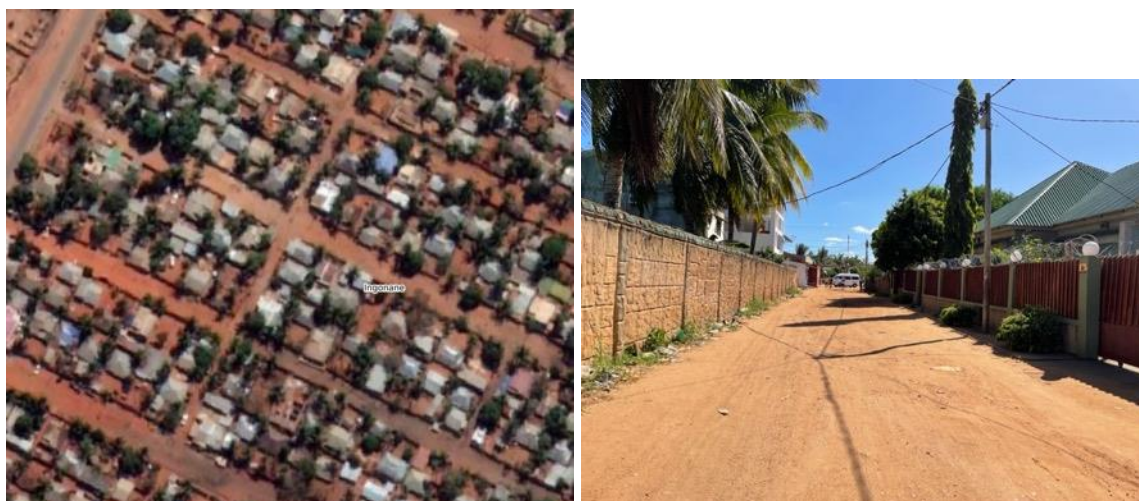


Figura 6 – Áreas Suburbanas de densidade média (ex: Bairro Eduardo Mondlane)

As áreas suburbanas de densidade média caracterizam-se por zonas onde o processo de urbanização foi menos intenso, e que, apesar da densidade populacional alta, possuem algumas condições de acesso interno. Esta categoria também inclui zonas de urbanização recentes (bairros em expansão), onde o controlo do desenvolvimento urbano permitirá manter estas mesmas condições de acesso para viaturas de recolha de RSU. No entanto, actualmente as ruas pavimentadas são ainda bastante reduzidas, o que na maioria dos casos tende a acentuar problemas de erosão.

Estas áreas de densidade média correspondem principalmente aos bairros Natite e Ingonane, e parte dos bairros Cariacó e Alto Gingone, bem como parte de bairros de expansão Eduardo Mondlane, Maringanha, Chuiba, Mahate, Muxara e Metula, em que o crescimento urbano ainda é limitado. Apesar da densidade, parte destes bairros apresentam áreas com urbanização bem definidas e vias de acesso interno (ainda que parte denote algum desordenamento). Estas áreas representam aproximadamente 50% da população do município.

d. Zona turística

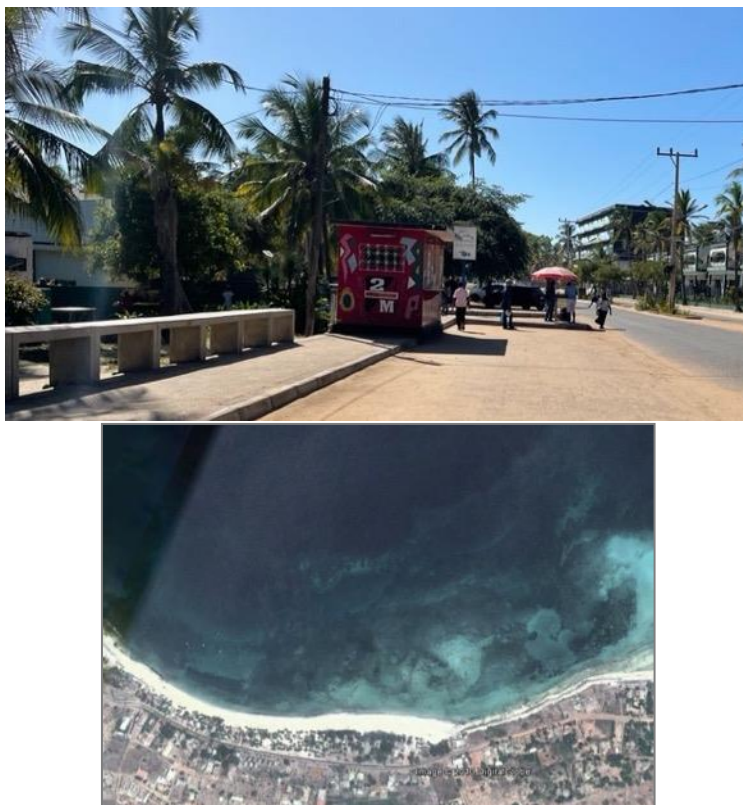


Figura 7 – Praia do Wimbe (Bairro Eduardo Mondlane)

Nesta área, principalmente constituída pela praia do Wimbe e sua extensão na direcção oposta à cidade, existe uma concentração elevada de actividade e equipamentos turísticos (pousadas, hotéis, restaurantes) com uma baixa densidade populacional residente mas com clara indicação de crescimento rápido, sendo uma zona de rápida urbanização e expansão da cidade. Representa cerca 1% da população actual.

e. Áreas rurais



Figura 8 – Áreas rurais (Muxara, Chuiba, Mahate, Metula)

As áreas rurais representam uma parte da superfície do município de Pemba com habitações dispersas sem infra-estruturas urbanas. Nestas áreas a densidade populacional é muito baixa. Trata-se principalmente dos bairros de Muxara, Chuiba e Mahate com aproximadamente 1% da população.

4.2.2. Crescimento populacional

Como referido, os últimos censos demonstram um abrandamento no crescimento da cidade de Pemba, alinhado também com o crescimento municipal nacional (na ordem dos 3,4%). Para efeitos do exercício de planificação de GIRSU torna-se necessário a definição de taxas de crescimento anuais para os anos futuros, que sempre que possível devem ser baseadas nas tendências locais. Desde modo a Tabela 3 apresenta as taxas de crescimento consideradas para efeitos da projecção da população, que como será apresentado adiante, tem uma influência directa no crescimento da produção de RSU Domésticos, assim como para os Mercados.

Tabela 3 – Taxas de crescimento populacional

Nível de crescimento	Bairros	Crescimento populacional anual
Crescimento nulo ou negativo	Cimento, Ingonane, Natite	0,2%(cimento) a 0,5%
Crescimento médio	Cariacó	3,8%
Crescimento médio-elevado	Alto Gingone, Eduardo Mondlane, Josina Machel, Maringanha, Metula, Muxara e Mahate	5% a 5,5% (Muxara e Mahate)
Crescimento elevado	Chuiba	7%

De notar que as taxas acima apenas reflectem a tendência do aumento da população residente, sendo que para efeitos da população de deslocados se estimou uma redução da população – considerando o seu regresso aos locais de origem – nos próximos 5 anos fim dos quais permaneciam ainda 15%. No Anexo 2 são apresentadas as projecções anuais, de forma desagregada.

4.3. Síntese de actividade comercial e industrial

Reflexo das características urbanas, a maior parte da mão-de-obra na cidade Pemba está inserida no sector terciário, sendo o comércio a actividade principal, seguida do turismo, pesca artesanal, extracção de sal, a pecuária e indústria de pequena escala e em menor grau a aquacultura (CMCP, MICOA/DINAPOT, 2014). Com efeito, e resultado da sua localização geográfica, e respectivas actividades associadas ao nível da Província, a Cidade de Pemba caracteriza-se por uma diversidade económica, verificando-se a presença de estabelecimentos comerciais em diferentes áreas. Segundo os dados da Direcção Provincial da Indústria e Comércio em 2021 estavam registados 549 comércios e 143 indústrias (onde se incluem Moageiras, Descadeiras de Arroz, Serrações, Serralheira, Indústria de Processamento Zinco, Produção Tintas Plásticas, Produção de betão). Em termos de instâncias turísticas em 2021 estavam cadastradas 36 instâncias turísticas (diferentes tipos de hotéis, casas de hóspedes e alojamentos) na Cidade.

O cadastro da Vereação de Actividades Económicas, referente a 2022, também reflecte a diversidade de actividade económica ao nível do território municipal, conforme se apresenta na Figura 9. Um dado relevante – possivelmente útil em termos de definição de categorias de produtores de RSU não domésticos - prende-se com a área do estabelecimento. Apesar dos dados existentes não serem completos nesse campo, a sua actualização será uma mais-valia e poderá apoiar uma melhor monitoria da actividade comercial e industrial do território.

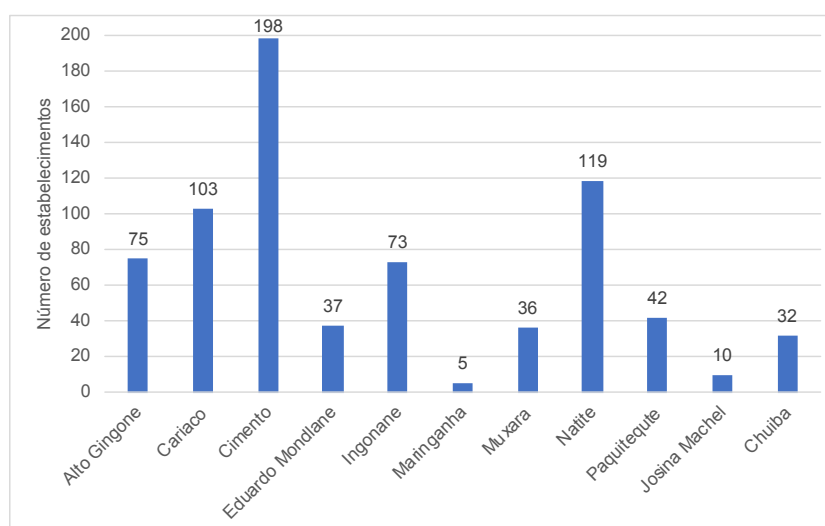


Figura 9 – Cadastro de estabelecimentos comerciais e industriais (fonte: CMCP)

A Figura 10 reflecte o levantamento realizado sobre as principais actividades económicas distribuídas pela cidade. Apesar de não ser exaustivo confirma-se a presença de estabelecimentos associados à actividade turística nos Bairros Eduardo Mondlane e Maringanha. Como seria de esperar o Bairro de Cimento é possivelmente o mais diversificado.



Figura 10 – Localização dos principais estabelecimentos comerciais incluindo mercados

4.4.Aspectos sociais e práticas associadas à gestão de resíduos

O manuseamento dos resíduos pelos seus diversos actores é um reflexo das condições e práticas locais associadas à GIRSU. No último censo populacional foi incluída uma pergunta sobre a principal

forma de tratamento de resíduos do agregado familiar, em que se apresentavam as seguintes categorias:

- Recolhido pelas autoridades municipais – Casos em que os RSU são recolhidos pelo Conselho Municipal.
- Recolhido por empresa privada/associação – Casos em que uma empresa privada ou uma associação de moradores assume a responsabilidade pela recolha de RSU, normalmente através de um pagamento que é feito por uma entidade pública ou por moradores devidamente organizados.
- Enterra – Quando o agregado familiar enterra os resíduos que produz, nos seus próprios terrenos ou em locais pré-determinados para o efeito.
- Queima – Quando o agregado familiar queima os resíduos que produz, normalmente em local próprio, ou o coloca num local onde ele depois é queimado juntamente com o de outros moradores.
- Deita no terreno baldio/pântano/lago/rio/mar – Quando o agregado familiar abandona/atira os resíduos que produz para um terreno, pântano ou área aquática.
- Outro – Quando o agregado familiar utiliza um outro procedimento, diferente dos anteriores, para tratar/livrar-se dos RSU domésticos que produz.

Em termos gerais, e como se apresenta pela Figura 11, verifica-se que sem contar com as famílias que são abrangidas por um serviço de recolha (ver Capítulo 5 - Caracterização actual da gestão de RSU), a maior parte dos agregados familiares abandona os seus RSU de forma indiscriminada (27%), sendo seguidos pelos que queimam os resíduos (22%) e os que enterram (18%). Destacam-se pela negativa os bairros de Paquitequete e Josina Machel onde o deitar os resíduos no terreno ou outros locais é mais expressivo, em que quase ou mais de metade das famílias declararam optar por essa forma de gestão dos resíduos produzidos.

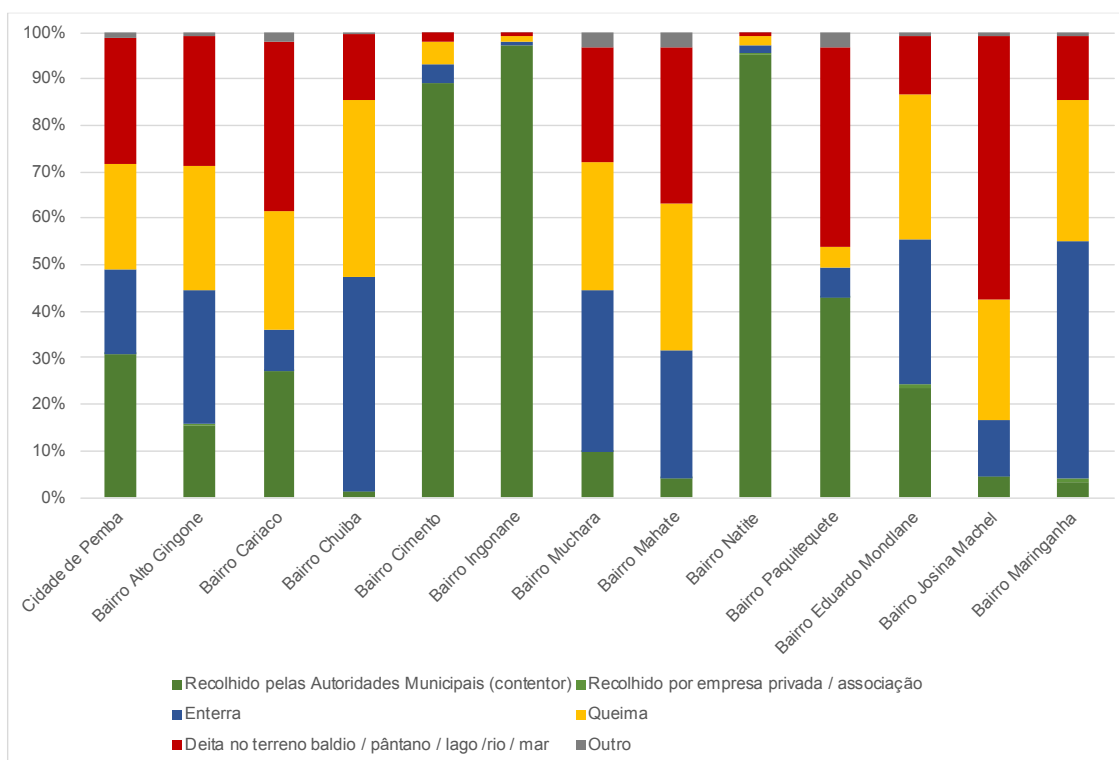


Figura 11 – Atitudes dos agregados familiares de Pemba sobre o tratamento de RSU (INE, 2019)

4.5. Quantidade e composição de RSU

A caracterização dos resíduos de uma cidade nos seus aspectos quantitativos e qualitativos é essencial para a planificação do sistema de GRSU. A quantidade de RSU permite dimensionar os

meios necessários para as diferentes operações, nomeadamente a recolha, e a composição de RSU permite avaliar o potencial de reciclagem ou outras opções para o tratamento, assim como a deposição final de RSU.

4.5.1. Tipos de RSU

Com base nas definições do Decreto nº 94/2014 de 31 de Dezembro, que aprova o Regulamento Sobre a Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos, os RSU podem ser classificados de acordo com a sua origem, nomeadamente:

- **Bioresíduos**, são os resíduos biodegradáveis de espaços verdes, nomeadamente os de jardins, parques, campos desportivos, bem como os resíduos biodegradáveis alimentares, tais como os provenientes de habitações, de unidades de fornecimento das refeições ou resíduos similares das unidades de transformação de alimentos.
- **Resíduos domésticos**, são os resíduos resultantes das actividades domésticas dos agregados familiares, provenientes das suas habitações.
- **Resíduos domésticos volumosos**, são os provenientes das habitações cuja remoção não se torne possível por meios normais, atendendo ao volume, forma ou dimensões que apresentam, ou cuja deposição nos contentores existentes seja considerada inconveniente pelo Município.
- **Resíduos sólidos comerciais**, são os de proveniência comercial que têm características dos RSU domésticos, tais como os de estabelecimentos comerciais, escritórios, restaurantes e outros similares.
- **Resíduos sólidos industriais equiparados aos urbanos**, são os de proveniência industrial que tem características de RSU domésticos tais como os de refeitórios, cantinas e escritórios.
- **Resíduos sólidos hospitalares equiparados aos urbanos**, são os provenientes de unidades hospitalares que tem características de RSU domésticos tais como os de refeitórios, cantinas e escritórios.
- **Resíduos especiais**, são resíduos com características perigosas produzidas nas habitações em pequenas quantidades tais como equipamentos eléctricos e electrónicos, óleos usados, plásticos contaminados e outros.

Ainda considerando os documentos normativos em vigor, deve ser destacado o Regulamento sobre a Gestão de Resíduos Sólidos Perigosos, aprovado pelo Decreto nº 83/2014 de 31 de Dezembro, e o Regulamento sobre a Gestão de Lixos Biomédicos, aprovado pelo Decreto nº 8/2003 de 18 de Fevereiro, onde se definem as seguintes tipologias:

- **Resíduos Biomédicos**, são resíduos perigosos resultantes das actividades de diagnóstico, tratamento, e investigação médica humana e veterinária. Face às suas características devem ser segregados de acordo com as categorias, nomeadamente, i) infeccioso, ii) cortante e/ou perfurante, iii) anatómico, iv) comum e v) outro. A sua gestão deve ser realizada na base de um plano de resíduos biomédicos sob a responsabilidade dos respectivos produtores.
- **Resíduos Perigosos**, são resíduos listados no respectivo Regulamento, no que contêm características de risco por serem inflamáveis, explosivos, corrosivos, tóxicos, infecciosos ou radioactivos, ou qualquer outra característica que constitua um perigo para a vida e saúde do homem e de outros seres vivos e para qualidade do ambiente. A sua gestão deve ser realizada na base de um plano de resíduos perigosos sob a responsabilidade dos respectivos produtores.

4.5.2. Caracterização dos RSU

Em 2017 foi realizada uma campanha de caracterização (AMOR | PRODEM | ANAMM | MAEFP, 2017) com o objectivo de avaliar a quantidade e composição dos RSU produzidos na Cidade de Pemba e depositados em contentores, silos elevados e outros locais de deposição (lixo no chão). Esse trabalho de caracterização baseou-se numa amostragem de pontos de recolha localizados no centro da cidade e zonas mais periféricas. Conforme apresentado na Figura 12, e devido às práticas e costumes locais, **os pontos de deposição contêm uma grande quantidade de finos (e.g.**

areias), 55% do valor global. A fracção biodegradável (matéria orgânica) de RSU representa cerca de 23% e traduz-se em restos de comida e de jardim que podem ser alvo de valorização. Outras fracções importantes são os vários tipos de resíduos facilmente recicláveis (com um total de 10%): 4% papel e cartão; plásticos são 3% (embalagem e não embalagem); vidro 2%; metais correspondem a 1%. Deduz-se que uma parte dos recicláveis seja retirada dos contentores por catadores, antes das operações de recolha, estimando-se que a quantidade de recicláveis descartada pelas famílias e comércio deverá ser mais elevada que a apresentada na composição.

Um ponto central reforçado com base nesses dados prende-se com o facto de “grande parte da energia e tempo despendido com a recolha e transporte de resíduos ser causada pela presença de inertes, finos mais pedras e carvão. Na sua ausência os custos, e em especial a quantidade de combustível, poderiam ser reduzidos” (AMOR | PRODEM | ANAMM | MAEFP, 2017). Outro efeito desta constatação prende-se com a necessidade de aferir com especial atenção, os dados utilizados para efeitos quantitativos da produção/recolha de RSU, incluindo dessa forma a determinação do nível de cobertura.

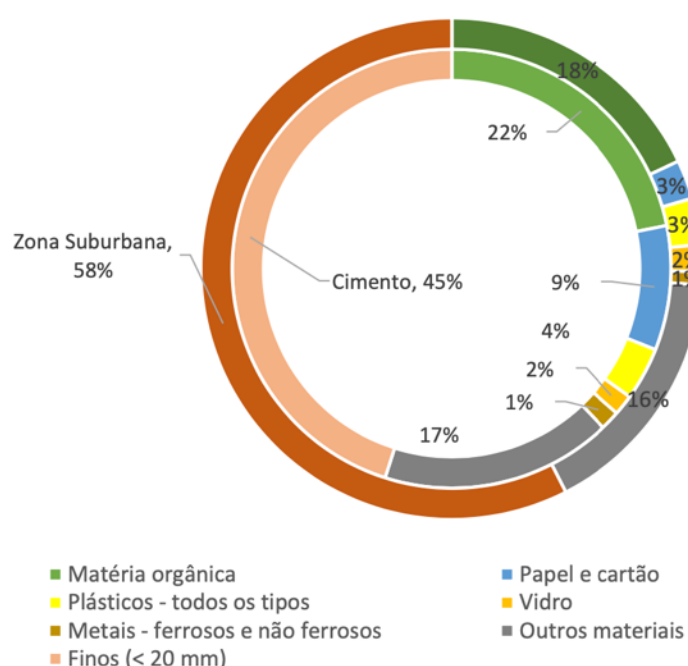


Figura 12 – Composição de RSU de Pemba (AMOR | PRODEM | ANAMM | MAEFP, 2017) com fracção “finos”

De notar ainda que de acordo com a mesma fonte é referido que considerando a fracção de resíduos sólidos urbanos clássicos (ou seja, retirando a fracção inerte e os finos que são produzidos pela varredura), se estima um valor de 23% para o total dos recicláveis – papel, cartão, plástico, vidro, compósitos e metais – que são os materiais tradicionalmente aptos para a reciclagem e capazes de criar valor e emprego. Com efeito, e sem considerar a fracção finos, pode-se observar pela Figura 13 que a matéria orgânica (restos de comida e verdes de jardins) predomina, seguida da fracção seca valorizável, desde papel cartão até aos metais. A composição deste ponto de vista, sem os FINOS, assume semelhanças a outras cidades europeias da mesma dimensão de Pemba, com um teor de matéria orgânica de cerca de 50% e de recicláveis (papel, plásticos, vidro, metais e compósitos) de aproximadamente 23%.

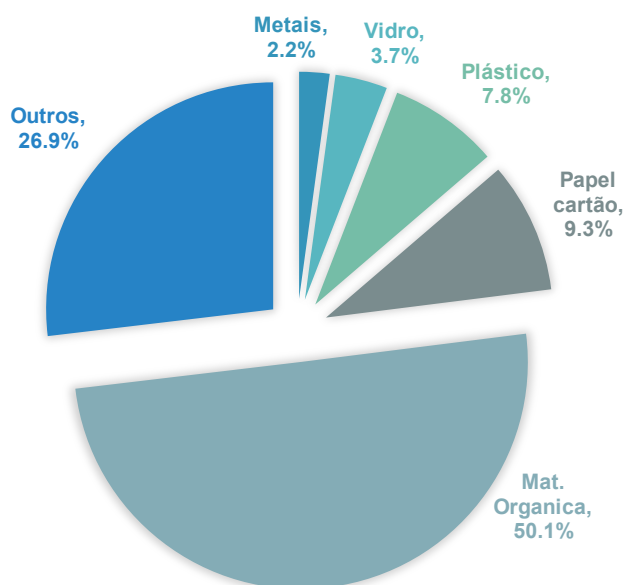


Figura 13 – Composição de RSU de Pemba sem fracção “finos” (adaptado de (AMOR | PRODEM | ANAMM | MAEFP, 2017))

4.5.3. Produção de RSU

Dado que não foram realizados estudos e levantamentos detalhados sobre as quantidades de RSU produzidos nas diferentes áreas da cidade de Pemba, foi necessário estimar a produção de RSU na base das quantidades actualmente recolhidas (pesagem das viaturas e cobertura de serviço), e dados de outras cidades em Moçambique² (Nampula, Quelimane, Inhambane), assim como das referências indicadas no guião metodológico para a elaboração de PGIRSU (MTA, 2020).

a) RSU Domésticos

As estimativas das quantidades de RSU Domésticos por área da Cidade de Pemba são apresentadas na Tabela 4. A capitação, ou seja, a produção *per capita*, varia segundo o tipo de área urbana, considerando que a população em áreas mais urbanizadas e na zona turística tem tendência em produzir mais RSU, tendo em conta o maior consumo de produtos embalados, entre outros.

Tabela 4 – Capitação e produção de RSU Domésticos

Área	População 2022 ³ (hab)	Capitação (kg/hab/dia)	Produção diária (ton/dia)	Produção anual (ton/ano)
Centro da cidade	7 916	0,45	3,56	1 299,4
Suburbano alta densidade	181 521	0,35	63,53	23 188,5
Suburbano densidade média	194 915	0,35	68,22	24 900,3
Área turística	4 089	0,80	3,27	1 193,6

² Fontes indicadas na bibliografia (AMOR | PRODEM | ANAMM | MAEFP, 2018a) (AMOR | PRODEM | ANAMM | MAEFP, 2018c)

³ População estimada na base do Censo 2017 acrescida de população de deslocados e crescimento populacional (Ver 4.2.2 Crescimento populacional).

Área	População 2022 ³ (hab)	Capitação (kg/hab/dia)	Produção diária (ton/dia)	Produção anual (ton/ano)
Rural	5 382	0,33	1,78	649,7
Total	393 823	0,36	<u>140,36</u>	<u>51 231,4</u>

Importa salientar que estas estimativas sobre a produção de RSU Domésticos também integram resíduos verdes resultantes de podas de quintais, capinação, manutenção de casas construídas em material tradicional, etc.

b) RSU Comerciais e Industriais

A estimativa da quantidade de RSU produzidos pelos comércios e indústrias pode ser realizada com base no registo das empresas e instituições e numa capitação de produção de resíduos de 1,0 kg/trabalhador/dia.

Conforme indicado anteriormente, e na base dos dados fornecidos pela Direcção Provincial da Indústria e Comércio, contabilizam-se 692 estabelecimentos comerciais e industriais na cidade de Pemba, para um total estimado de 3 134 trabalhadores.

No sector público, e face à ausência de dados foram considerados os dados actualizados do último PGIRSU (CMCP, 2013), estimando-se 5 733 funcionários em 2022. A capitação utilizada foi de 0,7 kg/trabalhador/dia.

As quantidades estimadas do sector público e privado são as apresentadas abaixo, baseadas nas capitações por número de trabalhadores.

Tabela 5 – Capitação e produção de RSU Comerciais, Industriais e Institucionais

Sector	Funcionários 2022 (Nº trabalhadores)	Capitação (kg/trabalhador/ dia)	Produção diária (ton/dia)	Produção anual (ton/ano)
Público	5 733	0,7	4,01	1 463,7
Privado (comércios e indústrias)	3 134	1,0	3,13	1 142,5
Total	-	-	<u>7,14</u>	<u>2 606,1</u>

c) RSU de estâncias e actividades de turismo

Em relação ao sector turístico, em 2021 estavam registadas 36 estâncias turísticas (hotéis, casas de hóspedes e alojamentos), com um total de 1 259 camas. Quando comparado com os dados do último PGIRSU (CMCP, 2013), verifica-se um crescimento anual de cerca de 5%.

Para considerar o carácter sazonal das actividades turísticas na cidade de Pemba, com picos de ocupação nos finais de semana e períodos festivos (final de ano, Páscoa, etc.), o sistema deve ser dimensionado de forma a poder responder a estes picos de produção de RSU, razão pela qual irá se considerar a produção para uma taxa de ocupação de 100% dos hotéis.

Assumindo uma produção diária de 2,0 kg/dia por turista, obtém-se uma contribuição na produção pelo sector de um total de **2,6 ton/dia** em 2022.

Pode se considerar que aproximadamente 70% da actividade turística se concentra no bairro Eduardo Mondlane, ao longo da praia do Wimbe.

d) RSU de Mercados

A cidade de Pemba tem 17 mercados municipais. Dados actuais totalizam 2 198 postos de venda⁴, com uma estimativa de 3931 vendedores, sendo que cerca de 70% destes postos estão concentrados em 3 mercados (Central, Gingone, Nbanguia). De notar que, conforme esperado, existe uma grande diferença entre mercados. Por exemplo, o mercado Nbanguia tem poucos vegetais e muitos produtos duráveis, sendo que os mercados Central e Gingone concentram a maior parte dos produtos alimentares.

Tomando como base uma produção média de RSU de 1,08 kg/vendedor/dia, estima-se uma produção de RSU de Mercados de **4,25 ton/dia**.

e) RSU de Varredura

Os RSU de Varredura provêm da varredura pública efectuada pelo CMCP das ruas do centro da cidade, marginal, praia do Wimbe, assim como praças e em redor dos mercados. Estima-se uma quantidade de 50 kg/dia por quilómetro. Tomando em conta que aproximadamente 25 km de estrada são cobertas diariamente pelas equipas de varredura, os resíduos da varredura representam uma quantidade de **1,25 ton/dia**. Os RSU provenientes da varredura são principalmente compostos por areia e folhas de árvores.

f) Fluxo de RSU por área

Na base das estimativas acima descritas, a tabela a seguir resume as quantidades dos diferentes tipos de RSU produzidos diariamente nas diferentes áreas da cidade de Pemba. Em termos de capitação global, quando comparado com os dados da população, observa-se uma capitação de cerca de 0,4 kg/hab/dia.

Tabela 6 – Resumo da produção de RSU em 2022

Área	Bairros abrangidos	Tipo de RSU	Produção diária (ton/dia)	Produção anual (ton/ano)	(%)
Centro da cidade	Cimento, Natite/Ingonane	RSU Domésticos	3,56	1 299,4	2,3%
Suburbano alta densidade e/ou sem acesso	Alto Gingone, Cariacó, Chuiba, Paquitequete, Eduardo Mondlane, Josina Machel, Maringanha		63,53	23 188,5	40,8%
Suburbano densidade média e/ou com acesso	Alto Gingone, Cariacó, Chuiba, Ingonane, Muxara, Mahate, Natite, Eduardo Mondlane, Maringanha, Metula		68,22	24 900,3	43,8%
Área turística	Eduardo Mondlane		3,27	1 193,6	2,1%
Rural	Muxara, Chuiba, Mahate, Metula		1,78	649,7	1,1%

⁴ Consideram-se nos postos de venda Bancas Fixas, Copas, Barracas, etc.

Área	Bairros abrangidos	Tipo de RSU	Produção diária (ton/dia)	Produção anual (ton/ano)	(%)
Mercados	-	RSU Mercados	4,25	1 551,3	2,7%
Comércios e Indústrias	-	RSU Comerciais e Industriais	3,13	1 142,5	2,0%
Instituições	-	RSU Institucionais	4,01	1 463,7	2,6%
Actividades Turísticas	Eduardo Mondlane	RSU Comerciais	2,64	963,6	1,7%
Varredura	Cimento (e Avenida Marginal)	RSU Varredura	1,25	456,3	0,8%
TOTAL	-	-	<u>155,64</u>	<u>56 808,6</u>	100%

4.5.4. Projecção das quantidades de RSU

As quantidades produzidas dos vários tipos de RSU na cidade de Pemba não serão constantes ao longo do tempo de validade do PGIRSU. Portanto, é necessário elaborar uma projecção dinâmica de evolução da produção de RSU tomando em conta os principais factores que a influenciam.

a) Crescimento populacional

Conforme indicado anteriormente, a análise dos censos (2007, 2017)⁵, demonstra dinâmicas populacionais variáveis entre -1,9% (Bairro Cimento) e +10,0 % (Bairro Chuiba), e um crescimento médio de 3,8% ao nível da cidade. Nesta base, para efeitos da projecção da produção de resíduos foram consideradas as taxas indicadas em 4.2.2 Crescimento populacional. De reforçar que face à situação específica da população de deslocados, será esperada a diminuição da população na Cidade de Pemba nos próximos anos, o que tenderá a diminuir a produção de RSU.

b) Crescimento económico

O crescimento económico também constitui um factor essencial na evolução da produção de RSU, em particular RSU comerciais. Na base dos dados disponíveis na Direcção Provincial de Indústria e Comércio, foi utilizada taxa de crescimento anual médio para os sectores de comércio e turismo de 5%.

c) Previsão da evolução da produção de RSU

Na base dos pressupostos acima descritos, prevê-se que a quantidade total de RSU produzida em Pemba, estimada em 155,64 ton/dia (ou 56 808,6 ton/ano) em 2022, passe para 157,06 ton/dia (ou 57 325,4) em 2032 (+1%).

Na Figura 14 apresenta-se a evolução esperada da produção de RSU nos próximos 10 anos (ver Anexo 3 para dados desagregados), de acordo com os pressupostos referidos. Como indicado, e

⁵ Ver Anexo 2 onde são apresentados os dados da população juntamente com taxas de crescimento anuais por bairro.

face à variação populacional, verifica-se a situação atípica do decréscimo da produção de RSU função da redução significativa da população – associado ao regresso de deslocados.

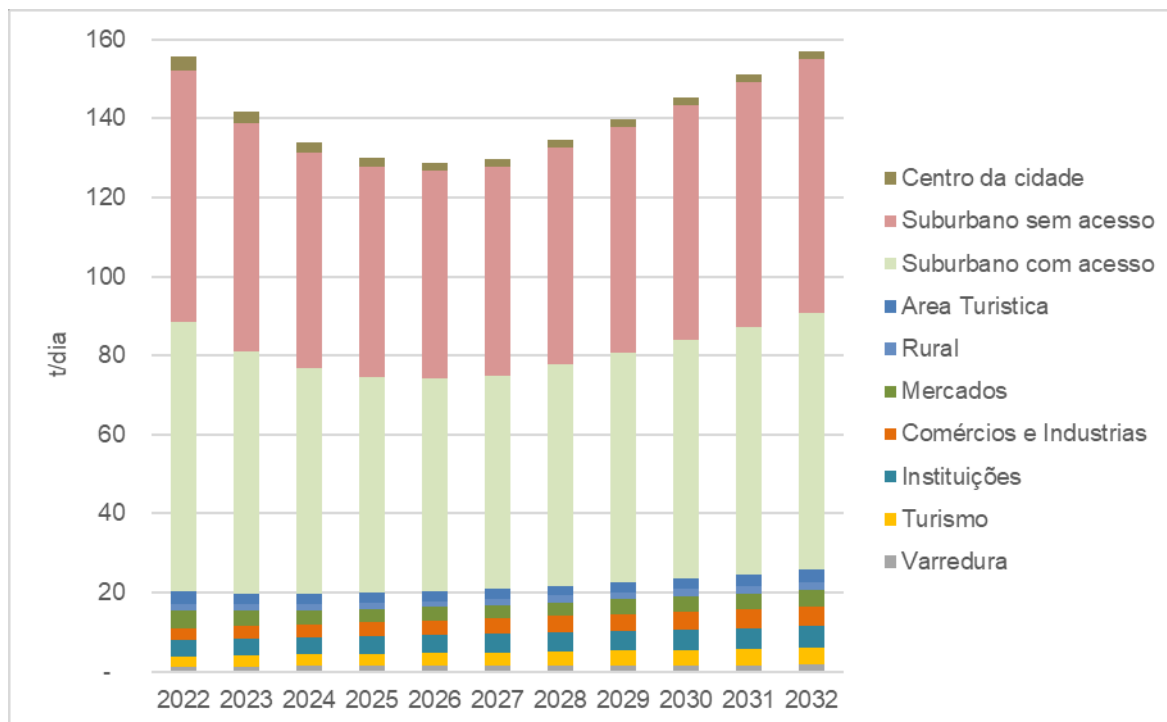


Figura 14 – Projecção da produção diária de RSU 2022-2032

5. Caracterização actual da gestão de RSU

No presente capítulo apresentam-se as principais características da gestão actual de RSU no Município de Pemba, que incluem os diferentes aspectos assim como operações. Um resultado esperado deste capítulo, prende-se em estabelecer a base inicial para a formulação da estratégia de resposta do PGIRSU.

5.1. Estrutura administrativa e organizacional do órgão responsável

De acordo com o Estatuto Orgânico do Conselho Municipal da Cidade de Pemba, os serviços de gestão de RSU estão subordinados à Vereação de Gestão de Resíduos Sólidos, Salubridade e Saúde Pública, nomeadamente o Departamento de Salubridade. Conforme apresentado na Figura 15, o Departamento encontra-se subdividido no Serviço Municipal de Gestão e Fiscalização Ambiental, Serviço Municipal de Resíduos Sólidos e Limpeza, e Serviço Municipal de Arborização e Jardinagem.

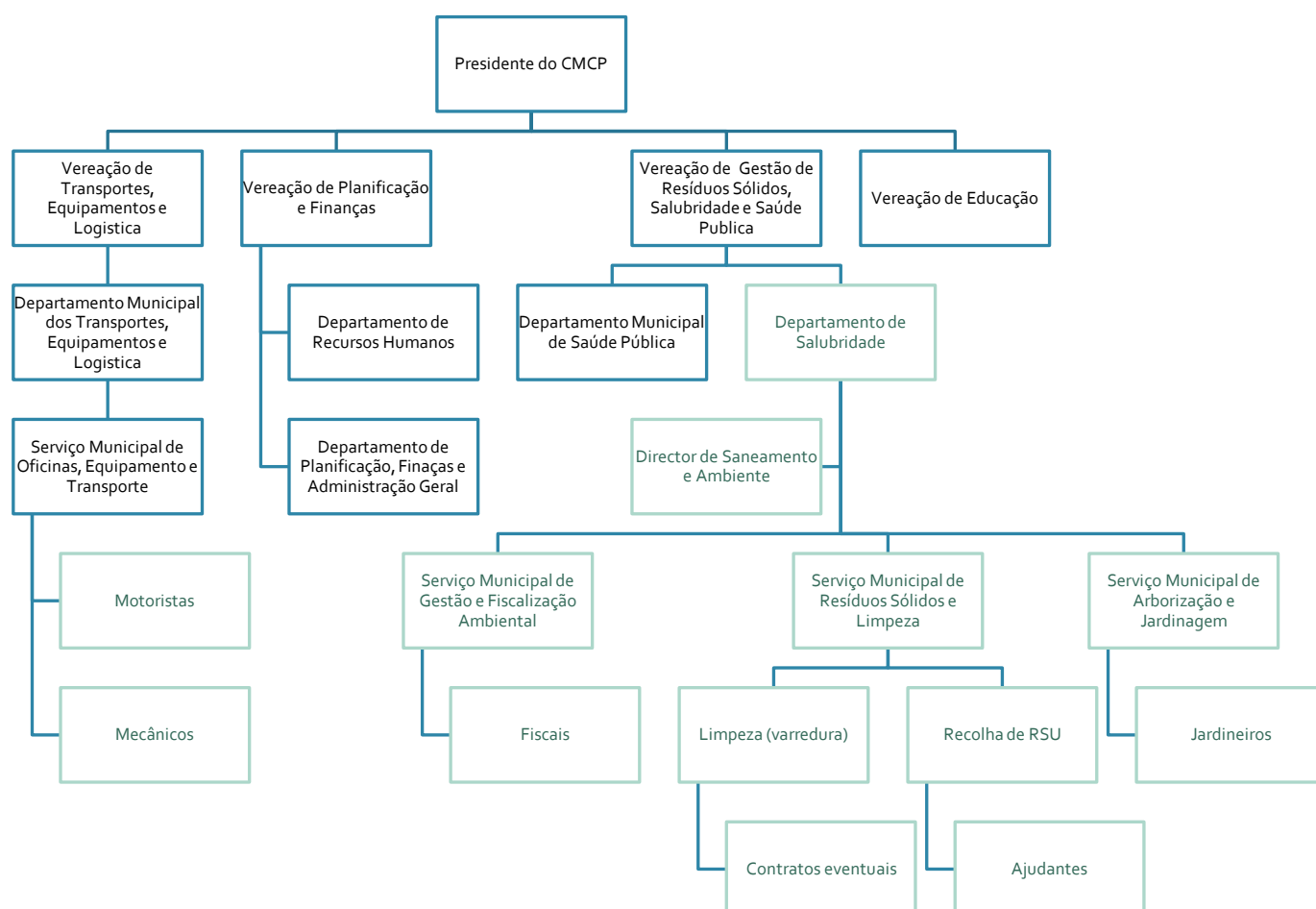


Figura 15 – Estrutura do sector de GRSU do CMCP

Em termos de pessoal, a Vereação conta actualmente com 237 funcionários, sendo 32 afectos às áreas de Jardinagem, Cemitério e Casa Mortuária. Verifica-se que o Serviço Municipal de Resíduos Sólidos e Limpeza assume a maioria das actividades relacionadas com a gestão de resíduos abrangendo os restantes 205 trabalhadores, dos quais 176 são sazonais. Em termos de pessoal técnico, o sector é liderado por um Director, contando com o suporte e a colaboração de 4 técnicos, dos quais 2 são técnicos superiores, nas diferentes actividades de planeamento, acompanhamento e fiscalização geral dos serviços. Os serviços responsáveis pela gestão de RSU, especificamente nas

operações de recolha, contam com a participação activa da Vereação de Transportes, Equipamentos e Logística, nomeadamente o serviço municipal de oficinas, equipamento e transporte, para efeitos da gestão e manutenção do equipamento, que além de incluir os mecânicos também agrega motoristas.

De notar ainda a coordenação com a Vereação de Planificação e Finanças, nomeadamente o Departamento de Recursos Humanos e Departamento de Planificação, Finanças e Administração Geral, assim como com a Vereação de Educação.

Em termos evolutivos verifica-se um aumento significativo⁶ de funcionários quando comparado com os reportados no PGIRSU 2013-2018 (CMCP, 2013), sendo de notar a afectação dos motoristas na Vereação de Transportes, Equipamentos e Logística, que estavam antes afectos à Vereação responsável pelo sector de GIRSU. Neste sector, e em termos de alterações, verifica-se a criação de um departamento e respectivos serviços, sendo que anteriormente era apenas uma direcção dentro da Vereação. Por outro lado, também se verifica a existência de um serviço responsável pela fiscalização, o que parece indicar o alinhamento com a proposta de desenvolvimento institucional do plano anterior – em que se previa o sector de monitoria – ainda que não se verifique a existência de um serviço responsável pela deposição final de resíduos, como proposto.

Conforme indicado, na estrutura actual a manutenção dos equipamentos encontra-se atribuída à Vereação de Transportes, Equipamentos e Logística. No entanto, e tendo como base a proposta de reorganização dos serviços (PRODEM, 2018), verifica-se que não existem serviços específicos, nomeadamente serviço de Oficinas ou serviço de Aprovisionamento. Do mesmo, verifica-se que o serviço do Parque de Equipamentos de GRSU, proposto para estar sob a coordenação da Vereação de Gestão de Resíduos Sólidos, especificamente no Departamento de Salubridade (PRODEM, 2018), também não existe. De reforçar, que um dos aspectos já identificados nessa proposta assentava, em primeiro lugar, na **“reestruturação dos serviços relacionados com a manutenção dos equipamentos de GRSU para que estejam criados os alicerces de organização e funcionamento indispensáveis às posteriores acções de implementação de procedimentos que possibilitarão, a par com melhorias em outros factores estruturais, uma melhoria da manutenção”**.

Em termos de qualificações verifica-se que ainda não estão definidos termos de referência por função/serviço – apesar de se ter iniciado um trabalho conjunto do sector responsável pela GIRSU junto do Departamento de Recursos Humanos do CMCP, o que limita a adequação de funcionários aos trabalhos a desempenhar, e respectiva avaliação.

5.2. Estrutura operacional

5.2.1. Instalações físicas

O Município possui um espaço para o estacionamento do seu equipamento, onde igualmente se realizam operações de manutenção básica, dentro das instalações da Secção de Oficinas, Auto e Transporte, pertencente à Vereação de Transporte e Equipamento. No mesmo espaço encontram-se também os escritórios da Vereação de Gestão de Resíduos Sólidos, Salubridade e Saúde Pública, que foram recentemente melhorados com diferentes equipamentos de forma a contribuir para o reforço do trabalho técnico, necessário à realização das operações. Estão igualmente localizados os escritórios da Vereação de Educação.

5.2.2. Recolha de RSU

Sendo a operação mais visível ao cidadão, necessária à manutenção das condições de salubridade na urbe, representa em grande medida a maior preocupação municipal, onde são dirigidos a maioria dos esforços humanos e financeiros. No entanto, e atendendo às suas características diárias, nem sempre o acompanhamento é assegurado, nomeadamente no que respeita à existência de dados para efeitos de monitoria e avaliação.

⁶ Em 2012 o sector contava com 79 contratos eventuais, 7 motoristas e 7 ajudantes.

Tendo por base a informação do último Censo (INE, 2019) é possível observar que em 2017 permaneciam ainda diferentes constrangimentos associados à limitação, e elevada variação ao nível dos bairros, dos serviços de recolha de RSU. Com efeito, **em termos globais a taxa de cobertura do serviço de recolha de RSU ao nível das famílias era, em 2017, de 31%**, numa altura em que ainda não reflectia a presença de deslocados. Com base na Figura 16, em termos da variação ao nível dos diferentes bairros da cidade de Pemba, observa-se que os agregados familiares nos bairros de Cimento, Ingonane e Natite declaravam níveis de cobertura bastante elevados (acima de 89%), sendo que no seu conjunto representavam pouco mais de 20% da população do município. Em bairros como Cariacó (cerca de 26% da população) a cobertura ao nível das famílias era apenas de 27%.

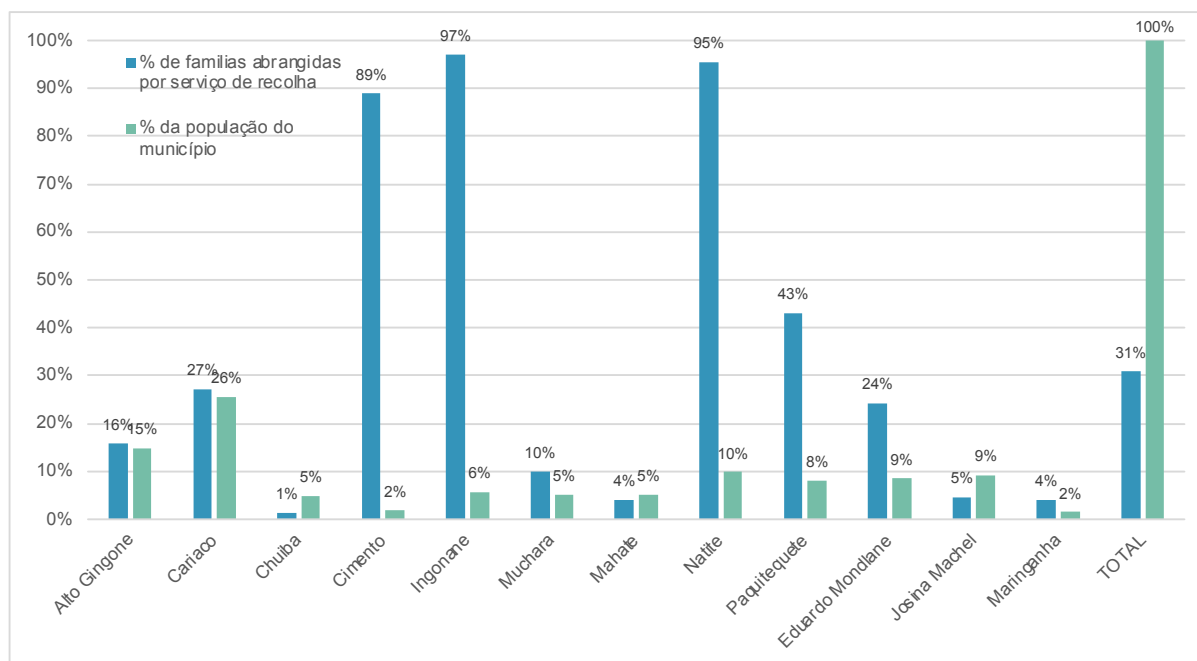


Figura 16 – Nível de cobertura do serviço de recolha de RSU e percentagem de população por bairro em 2017 (INE, 2019)

Numa perspectiva quantitativa, e na base da campanha de quantificação e caracterização de RSU (AMOR | PRODEM | ANAMM | MAEFP, 2017) realizada em 2017, é possível obter informações adicionais função das pesagens, ao longo de uma semana, de todas as viaturas que depositavam RSU na lixeira municipal. O resultado global foi o registo de 514,3 toneladas de RSU recolhidos numa semana, dos quais 496,3 recolhidos pelos serviços municipais (ou seja 97%) e o restante de entidades privadas ou institucionais, que directa ou indirectamente, se encarregavam por recolher e transportar os resíduos até ao destino final. Quando extrapolados em termos anuais, e assumindo a manutenção do serviço ao longo do ano, estima-se uma recolha de 26 744 toneladas de RSU em 2017, o que representaria uma cobertura de 92% quando comparado com a estimativa dos RSU produzidos⁷ (ver 4.5.3 Produção de RSU). Este valor é contraditório com o nível de cobertura indicado pelas famílias (cujos RSU domésticos representam cerca de 90% da totalidade gerada na cidade), uma vez que – mesmo considerando a recolha da totalidade dos RSU não domésticos – se obteria um **nível de cobertura do serviço de recolha de 38%⁸ em relação à totalidade dos RSU produzidos (domésticos e não domésticos)**. Uma explicação para esta constatação prende-se com elevado nível da fracção finos, ou seja areia, cinzas (ver 4.5.2 Caracterização dos RSU), que não se encontra traduzida na capitação, assim como a dificuldade do município em manter o nível de serviço na semana da pesagem ao longo de todo o ano. Com efeito um dos constrangimentos

⁷ Na base de uma capitação global de 0,395 kg/hab/dia estima-se que em 2017 na cidade de Pemba tenham sido gerados 28 928 ton de RSU, dos quais 26 087 ton Domésticos e 2 841 ton Não Domésticos, atendendo à distribuição da produção (ver 4.5.3 Produção de RSU).

⁸ Considerando que apenas 31% das famílias declararam estar cobertas por um serviço de recolha em 2017, estima-se terão sido recolhidos 8 968 ton de RSU Domésticos na base da produção global de 26 087 ton. Assumindo-se a recolha da totalidade dos RSU Não Domésticos (2 841 ton), estima-se que em 2017 terão sido recolhidas 11 809 toneladas.

frequentes no serviço de recolha prende-se com a dificuldade na disponibilidade contínua de combustível, e das próprias viaturas, de forma assegurar a regularidade das operações.

Após essa campanha de pesagem não foram realizadas outras acções semelhantes⁹, sendo que as informações existentes sobre quantidades de RSU recolhidos são baseadas nos registos do sector e número de carradas/voltas – que se apresentam a seguir. A dificuldade associada à monitoria não permite apresentar valores mais actuais no nível de cobertura do serviço.

a. Equipamentos de recolha

O Município dispõe actualmente de diversos meios para recolha de RSU, nomeadamente:

- Camiões porta-contentores (skip-loader);
- Camiões basculantes;
- Tractor com atrelado;
- Carrinha (pequena dimensão, afecto ao serviço dedicado a grandes produtores).

O sector conta também com máquinas de apoio:

- Pás carregadoras.

De notar que o CMCP conta actualmente com o apoio de parceiros, incluindo o empréstimo de alguns equipamentos de recolha (i.e. um camião skip-loader), assim como no apoio de reparação de viaturas, aquisição de contentores de 9m³, entretanto recebidos, e um camião porta-contentores, este último cuja recepção estaria prevista para 2022, mas que as últimas informações não confirmam.

Tabela 7 – Equipamentos do CMCP afectos à recolha de RSU

Tipo de viatura/máquina	Operacional	Avariados	Total
Viaturas de recolha			
Camião porta-contentores (skip-loader)	3	1	4
Camião basculante (15 m ³ e 16m ³)	4	2	6
Tractores	1	-	1
Atrelados (4m ³)	1	-	1
Carrinha (pequena dimensão)	1	-	1
Máquinas de apoio			
Pás carregadora	1	1	2

Conforme apresentado na Tabela 7 parte dos equipamentos encontram-se avariados, o que por si representa um problema central à prestação do serviço de recolha de RSU. Diferentes razões contribuem para esta situação, sendo que além dos recursos escassos (ver 5.3 Situação financeira do sector), será igualmente significativo a inadaptação orgânica actual às necessidades associadas à devida manutenção preventiva dos equipamentos. O resultado prático resume-se ao facto da actividade de manutenção não ser gerida, e acontecer esporadicamente em forma de reparações. A própria coordenação interna municipal é bastante limitada não havendo actualmente qualquer fundo de maneo – contribuindo para este facto a inadaptação dos serviços que permitam a sua existência.

Neste campo deve ser destacado que, no âmbito do PRODEM, Programa de Desenvolvimento Municipal executado entre 2016-2018, o município beneficiou de formações e visitas técnicas específicas, que incluiu a partilha e utilização de um manual sobre manutenção preventiva, tendo sido abordada a estrutura operacional necessária para assegurar o registo/controlo da utilização dos equipamentos, assim como a devida elaboração de orçamentos de manutenção preventiva anuais, incluindo a preparação do espaço físico, separando o parque das viaturas da oficina. **O principal**

⁹ Em termos comparativos o PGIRSU 2013-2018 (CMCP, 2013) apresentava também os resultados de uma campanha de pesagem, realizada numa semana, da qual se obteve uma recolha global de 337,8 toneladas de RSU numa semana, que representava 57% dos resíduos produzidos (cuja captação global estimada era 0,52 kg/hab/dia).

constrangimento constatado na altura – e que ainda se aplica – responsável pelo estado da manutenção era a total falta de registos, planificação e implementação de procedimentos que advém em primeira instância da inexistência de um sector orgânico chave que é o Parque dos Equipamentos. Infelizmente e apesar das propostas de reorganização dos serviços associados à manutenção dos equipamentos, a quase generalidade das acções não foi realizada.



Figura 17 – Alguns veículos de recolha de RSU do CMCP

De notar que paralelamente, o município conta também com actores privados em actividades de recolha que prestam serviços a diferentes tipos de produtores de RSU. Actualmente estão licenciadas 11 empresas. No entanto o licenciamento dessa actividade ainda não se encontra devidamente espelhada nos regulamentos existentes – e.g. ausência de requisitos mínimos à operação ou directrizes para a prestação de recolha de RSU por operadores privados. Face a essa situação desconhece-se a dimensão dos operadores, suas capacidades e escala das suas operações (por exemplo: toneladas recolhidas por dia). Actualmente o licenciamento é assegurado pela Vereação de Actividades Económicas, sendo que a Vereação de Gestão de Resíduos Sólidos emite um parecer para esse efeito.

b. Locais para deposição intermédia

Os locais de deposição na cidade de Pemba podem ser divididos em três categorias principais:

- Contentores de 6 m³;
- Locais de deposição no chão identificados pelo CMCP;
- Pequenos contentores individuais (em particular na parte comercial).

De notar ainda que se observa também a existência de silos elevados, com sinais de elevada degradação, cuja utilização se encontra descontinuada.

Observa-se que a grande maioria dos locais se apresenta muitas vezes com RSU depositados em redor, por vezes em vastas áreas. Quando comparado com a situação reportada no PGIRSU 2013-2018 (CMCP, 2013) verifica-se um aumento do número de contentores disponíveis – resultado da aquisição em 2020 de 50 contentores de 6m³ – e uma redução do número de pontos no chão (ver Tabela 8). Conforme se verifica na Figura 18, a colocação de 2 contentores de 1 m³, apesar focado numa zona turística, não tem ligação com um equipamento compatível, o que obriga à deposição no chão na operação de recolha, e respectiva redução de produtividade. Como se observa, esse próprio procedimento acabará por contribuir para a degradação mais rápida do contentor (danificação das rodas). Recentemente, e com apoio de um parceiro do município, foram colocados tambores na praia do Wimbe, Marginal e Praça do Metical. Apesar da tipologia ser ajustada (permite o baldeamento manual que é utilizado pelos serviços), as informações colocadas nesses equipamentos não estão adequadas com a realidade do município. Com efeito, na mensagem inscrita faz-se referência a resíduos de papel e plástico, no sentido de uma recolha diferenciada, o que ainda não acontece. Este tipo de iniciativa, apesar de bem-intencionada, acabará por frustrar os utilizadores pois apesar de se orientar à deposição segregada, o efeito final será a junção desses materiais. O efeito acumulado traduzir-se-á na menor receptividade da população em futuras acções.

Os exemplos acima acabam por evidenciar a **necessidade de maior orientação municipal sobre a tipologia de equipamentos que devem ser aceites, possivelmente com a definição de desenhos tipo de contentores a serem inseridos em normas futuras.**



Figura 18 – Contenedor de 1000 litros sem ligação com sistema de recolha de transporte (esq.) e tambores de 200 litros com indicações de deposição segregada (dir.)

Importa salientar que, conforme já referido no PGIRSU 2013-2018 (CMCP, 2013), o sistema de deposição de RSU no chão vai contra o próprio código de postura do Município (ver 3.2.3 Posturas e regulamentos locais – Artigo 47.1). De facto, a constatação referida no PGIRSU anterior mantém-se actual uma vez que este tipo de deposição tem um impacto visual e na saúde pública bastante negativo, bem como dificulta o manuseamento dos RSU pelos colectores e o carregamento das viaturas de recolha, favorecendo a aparição de muitos locais “ilegais” de deposição de RSU no chão (CMCP, 2013). Actualmente, o número de pontos de deposição ilegal é ainda muito elevado e ultrapassa largamente os pontos formais, em alguns casos alguns deles localizam-se a menos de 50 metros dos contentores.

O aparecimento destes pontos não autorizados de deposição no chão, agrava-se pela deposição de RSU de varredura por parte das equipas do CMCP fora dos pontos autorizados (RSU de varredura amontoados em intervalos pequenos ao longo das estradas).



Figura 19 – Pontos de deposição de RSU

Os RSU encontrados nos pontos de recolha são tanto RSU Comerciais como Domésticos. Apesar de ser uma obrigação de acordo com o código de postura do Município (ver 3.2.3 Posturas e regulamentos locais – Artigo 45.4), constata-se que poucos estabelecimentos comerciais usam contentores próprios. Da mesma forma verifica-se que os resíduos verdes são depositados junto com o resto dos RSU apesar de ser proibido, de acordo com o artigo 7.3 do regulamento (ver 3.2.3 Posturas e regulamentos locais).

c. Organização da recolha

A recolha dos RSU é efectuada num turno entre as 6h30 e as 15h00, 7 dias por semana.

Apesar de estarem definidos programas de recolha, não existe de momento uma definição de rotas fixas em função de uma distribuição de metas equilibradas, o que não só torna o trabalho menos produtivo como também complica bastante o controlo do cumprimento da recolha, abrindo espaço para os motoristas se esquivarem às suas responsabilidades, realizarem outras actividades, e arranjam justificações.

A recolha dos pontos é apoiada com o uso sistemático de pás escavadoras (para carregar os RSU nos camiões ou nos contentores), conforme apresentado na Figura 20. Para além de levar bastante tempo, implicar o uso excessivo de combustível e duplicar os custos da recolha, a utilização regular de máquinas tende a criar buracos, danificar passeios e com isso potenciar problemas de erosão.



Figura 20 – Remoção de ponto no chão no bairro de Natite com recurso a máquina com pá escavadora (esq.) incluindo efeitos de escavação/erosão (dir.)

De forma complementar, de referir ainda que, o CMCP tem também contratos de recolha com dois estabelecimentos comerciais (grandes superfícies) num regime de recolha porta-a-porta, em que os RSU são recolhidos de forma individualizada.

De notar também que em 2020 foram assinados 2 contratos de recolha de RSU com parceiros externos. Em 2022 havia apenas um contrato de recolha.

d. Abrangência dos serviços

Conforme referido anteriormente a abrangência do serviço de recolha é ainda limitado. Analisando a distribuição dos pontos de recolha ao nível do território, conforme apresentado na Tabela 8, verifica-se que actualmente existem 52 pontos oficiais de deposição de RSU, para efeitos da sua recolha e transporte pelo CMCP. O serviço encontra-se desta forma concentrado na zona central da cidade, estendendo-se a 8 dos 13 bairros da cidade. Os restantes são cobertos parcialmente por acções de limpeza mais ou menos frequentes, que se traduzem pela utilização de máquinas na remoção de pontos de acumulação. Esta situação reforça o nível da cobertura do serviço referido anteriormente, incluindo a distribuição da população nos bairros peri-urbanos e a respectiva relação população/produção de RSU.

A grande maioria dos pontos oficiais de recolha, encontra-se localizada no bairro de Cimento (35 % dos pontos) sendo seguido pelos bairros de Natite e Cariacó (15 % dos pontos).

Tabela 8 – Distribuição de pontos de recolha de RSU por bairro

Bairro	Contentor 1 m ³	Contentor 6 m ³	Ponto no chão	Total
Alto Gingone	-	1	-	1
Cariacó	-	5	3	8
Cimento	-	18	1	19

Bairro	Contentor 1 m ³	Contentor 6 m ³	Ponto no chão	Total
Eduardo Mondlane	-	2	3	5
Ingonane	-	3	1	4
Josina Machel	2	-	-	2
Natite	-	7	2	9
Paquitequete	-	3	1	4
Total	2	39	11	52

Esta análise apenas inclui pontos oficiais de deposição, pois verifica-se que ao nível da cidade existem diversos pontos de acumulação (i.e. pontos no chão), sendo que parte, apesar de não serem autorizados pelo CMCP como pontos de recolha, acabam por ser alvo de acções de limpeza. A Figura 21 apresenta o resultado do levantamento realizado em Julho de 2021 sobre os pontos de recolha reconhecidos pelo CMCP, assim como pontos de acumulação utilizados pela população. Como se pode observar os bairros de Alto-Gingone e Eduardo Mondlane apresentam uma elevada concentração de pontos de acumulação.

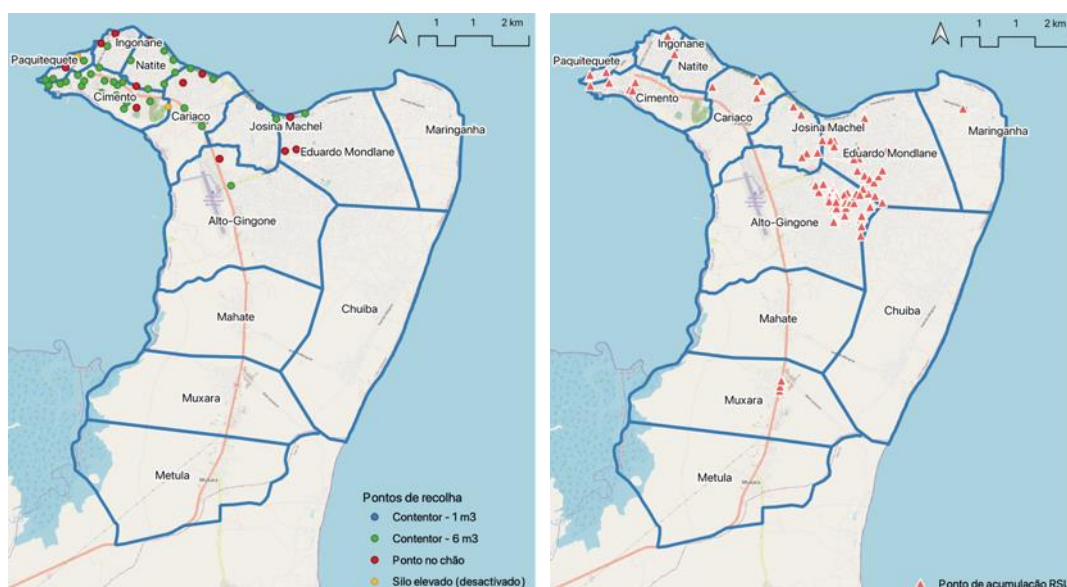


Figura 21 – Pontos de recolha de RSU (esq.) e de acumulação (dir.)

e. Produtividade dos meios de recolha e quantidades removidas

Como forma de acompanhar as actividades do sector, o município tem implementado um sistema de recolha de dados que lhe permite registar a produtividade das viaturas, assim como do trabalho das equipas respectivas.

A Tabela 9 reflecte a informação recolhida pelo CMCP num resumo das produtividades médias, em número de voltas/carradas, por viatura, para os meses de Julho e Setembro de 2021. De notar que o município conta também com a prestação de serviços de parceiros/privados cuja informação não se apresenta por limitação de dados base.

Conforme se pode observar existe uma variação de produtividades que tende a reforçar dificuldades operacionais, seja por avaria ou por falta de combustível, justificando dias de paragem acrescidos das viaturas. Verifica-se assim que o número de voltas diárias é reduzido, alguns casos de forma significativa (e.g. AEF 004 MC), o que reforça a existência de constrangimentos operacionais. Outro

factor importante prende-se com a distância à lixeira, na ordem dos 20km¹⁰. A ausência de rotas pré-definidas baseada numa distribuição equilibrada de metas específicas para cada equipa, bem como a perda de tempo associada à recolha de RSU no chão, será outro factor a ter em conta.

Tabela 9 – Número de voltas médio por tipo de viatura

Viatura – Matrícula	Julho 2021 (voltas/dia)	Setembro 2021 (voltas/dia)
Camião basculante – AEO 751 MC	4,3	4,1
Camião basculante – AEO 826 MC	0,1	0,5
Camião basculante – AEO 033 MC	2,0	2,7
Camião porta-contentor – AEF 004 MC	1,8	2,6
Camião porta-contentor – AEF 005 MC	5,1	5,1
Camião porta-contentor – s.i.	1,7	0,9
Carrinha pequena dimensão – s.i.	1,0	0,7
Tractor + atrelado	4,6	4,8
Total	20,7	21,3

Como referido depois de 2017 não foram realizadas mais campanhas de pesagem o que condiciona novas estimativas sobre quantidades de RSU recolhidas e respectivas produtividades em termos de toneladas de RSU efectivamente recolhidas. Ainda assim, e atendendo às informações existentes¹¹ nessas últimas pesagens, estima-se uma recolha média diária entre as 49 e 55 toneladas.

A produtividade também é reduzida no que diz respeito à varredura, com cerca de 169 varredores sazonais concentrados em algumas artérias da cidade de cimento e na zona da praia, numa extensão inferior a 25 km de estrada (aproximadamente 150 m/varredor/dia). Verifica-se que o número de trabalhadores é hoje 2 vezes superior do que reportado em 2013 (CMCP, 2013), sem que tenha existido uma evolução urbana (i.e. maior extensão de vias asfaltadas) que o justifique. Um factor cada vez mais relevante para o sector prende-se com a modalidade de contratação social de trabalhadores sazonais, algumas com estado de saúde comprometido ou idade avançada, pouco compatível com as necessidades do trabalho de varredura. Actualmente o CMCP encontra-se a estudar soluções para esses casos, tendo em conta o contexto social específico, incluindo também o agravamento futuro esperado função da idade avançada de muitos desses trabalhadores.

Outra das razões associada ao baixo índice é a falta de meios adequados para a recolha/transporte de RSU recolhidos (carrinhas de mão adaptadas, etc.). De referir que o valor indicativo médio de varredura por trabalhador se situa entre os 1000-1500 metros, o que se traduz em 500-750 metros nos casos de passeios em ambos os lados. Além de uma baixa produtividade, a falta de equipamento adequado também resulta na criação de novos pontos de deposição pelas equipas de varredores (acumulação de RSU em pequenos montes fora dos pontos oficiais de deposição). Outro aspecto a ter em conta – considerando os dados de caracterização de RSU – será a redefinição do método de trabalho associado à varredura de forma a minimizar o transporte de areias juntamente com outros resíduos.

De forma geral, e aliada à inexistência de procedimentos de trabalho com base em métricas de desempenho/produtividade, deve ser também destacada a reduzida formação, o que por sua vez impossibilita uma fiscalização eficiente – que é também limitada.

¹⁰ De notar, que e como já avançado no PGIRSU 2013-2018 (CMCP, 2013) a deposição final na lixeira actual - na altura ainda por concretizar - implicaria a redução significativa da produtividade dos meios que nessa altura era já bastante limitada, com valores diários (voltas por dia) de 7,5 (camião porta-contentor), 3,5 e 2,8 (camião basculante) a 1,5 e 1,1 (tractor) numa altura em que a deposição final de resíduos ficava a 4,5 km do centro.

¹¹ Da última pesagem realizada foram determinadas as cargas médias de algumas das viaturas que se encontram em circulação. A título de exemplo os camiões porta-contentores (AFH-004-MC e AFH-005-MC) apresentaram cargas médias entre 1,29 e 1,40 toneladas, enquanto camiões basculantes (AEO-826-MC e AED-751-MC) apresentavam cargas médias entre 6 e 3,8 toneladas.

5.2.3. Valorização de RSU

Apesar do Município ainda não assegurar directamente actividades de valorização de RSU, o envolvimento de outros actores no sector tem permitido a redução do encaminhamento de resíduos a destino final, através de iniciativas de reutilização/pré-processamento. A sua integração é apresentada em 5.4 Redução, Reutilização, Reciclagem de RSU.

Com base na produção e composição de RSU estima-se actualmente um potencial de cerca de 28 400 ton/ano de matéria orgânica e 13 000 ton/ano de materiais recicláveis¹² passíveis de ser valorizados.

5.2.4. Deposição final de RSU

O local de deposição final de RSU foi identificado em 2013 numa área de aproximadamente 90 hectares, na perspectiva de ser o futuro Aterro Sanitário da cidade. Nessa altura foi também elaborado o Projecto Executivo do Aterro. Em termos de trabalhos preparatórios, só em 2021 é que foi iniciada a elaboração do necessário Estudo de Impacto Ambiental (EIA), com apoio do Fundo Nacional de Desenvolvimento Sustentável (FNDS) e em coordenação com o Ministério da Terra e Ambiente (MTA). Em julho último foi realizada a consulta pública de apresentação do Estudo de Pré-Viabilidade Ambiental e Definição de Âmbito (EPDA) e Termos de Referência (TdR), conforme estipulado no Decreto 54/2015, que aprova o Regulamento sobre o Processo de Avaliação de Impacto Ambiental. É esperada a finalização deste processo ainda em 2022.

Apesar do atraso na implementação do Aterro, o Plano Quinquenal do Governo 2020-2024, inclui a construção do aterro controlado em Pemba como uma das acções previstas. Com efeito, o Aterro de Pemba está inserido na Iniciativa Presidencial, lançada em Agosto de 2020 pelo Presidente da Republica, Felipe Nyusi, em que “o Governo, através do Ministério da Terra e Ambiente, irá desenvolver a iniciativa presidencial de construção de infra-estruturas de gestão de resíduos sólidos, sendo nesta primeira fase, um aterro por cada província”¹³.

Em termos geográficos, o local dista cerca de 22 km do centro da cidade, já fora dos limites do município, sendo aproximadamente 20 km ao longo da Estrada Nacional (EN) nº 238 e os restantes 2 km em terra batida. Com o encerramento da lixeira anterior em 2018 – que ficava no Bairro Cariacó – confirmaram-se os constrangimentos associados ao aumento da distância (e respectivas consequências na produtividade) para o sistema de recolha e transporte, tal como antecipado no PGIRSU 2013-2018 (CMCP, 2013).

No entanto, verifica-se que a utilização do local se faz ao longo da via de acesso em terra batida, observando-se a deposição nas imediações da EN – função da ausência de operação e das dificuldades de acesso da estrada em terra batida. Nos períodos chuvosos a tendência é a situação se agravar, traduzindo-se na descarga de RSU junto à EN.

¹² Metais: 1 226 ton/ano; Vidro: 2 111 ton/ano; Plástico 4 450 ton/ano; Papel/cartão: 5 284 ton/ano.

¹³ <https://www.folhademaputo.co.mz/pt/noticias/nacional/governo-quer-construir-aterros-de-gestao-de-residuos-em-todo-o-pais/>

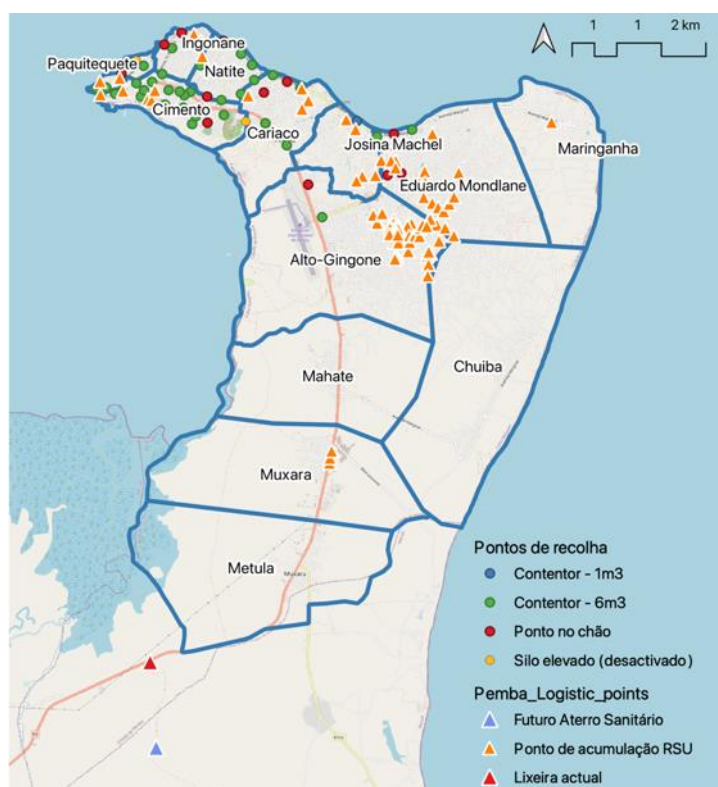


Figura 22 – Localização do local de deposição final de RSU

Desta forma e como se pode observar pela Figura 23 e pela Figura 24, a deposição final de RSU caracteriza-se por ser baseada numa lixeira a céu aberto, uma vez que não é alvo de procedimentos regulares de operação, nem possuindo qualquer infra-estrutura de apoio. O local é ainda utilizado por catadores, incluindo crianças, onde realizam actividades de separação/processamento de resíduos tendo em vista a sua venda a intermediários. É ainda possível observar a queima descontrolada de resíduos no local. No entanto, deve ser destacado o registo das viaturas que acedem ao local, ainda que limitado no horário de trabalho da equipa de recolha do CMCP. De notar também, que em termos de melhorias, foi aberta uma trincheira com apoio de um parceiro privado já no local identificado para a implantação do Aterro Sanitário, o que permitiria uma operação mais controlada. No entanto a utilização nesses moldes não chegou a acontecer por limitações da própria dimensão da trincheira, assim como pelos constrangimentos de acesso/localização.



Figura 23 – Registo de acessos na lixeira municipal (esq.) e a sua proximidade à EN (dir.)

De notar que, como reportado no PGIRSU 2013-2018 (CMCP, 2013) e no relatório de quantificação e caracterização de RSU de 2017 (AMOR | PRODEM | ANAMM | MAEFP, 2017), em relação aos resíduos biomédicos, observava-se uma reduzida segregação, verificando-se a deposição de resíduos perigosos infecciosos na lixeira municipal, o que viola o definido no Decreto nº 8/2003 de 18

de Fevereiro, que aprova o Regulamento sobre a Gestão de Resíduos Biomédicos. Segundo os esclarecimentos actuais na lixeira, essa situação ainda persiste.



Figura 24 – Acesso na lixeira municipal (esq.) e abertura de trincheira (dir.)

5.3. Situação financeira do sector

5.3.1. Receitas geradas

A taxa de limpeza constitui a principal receita do CMCP do sector. Aprovada pela Assembleia Municipal, tem suporte no Artigo. 45, ponto 3 alínea (o) da Lei nº 6/2018 de 3 de Agosto, que define a competência da Assembleia, mediante uma proposta apresentada pelo Conselho Municipal, para “fixar tarifas pela prestação de serviços ao público através de meios próprios, nomeadamente no âmbito da recolha, depósito e tratamento de resíduos sólidos, entre outros.” Essa taxa é cobrada através da facturação de electricidade da EDM, com um valor único de 10 Mt/mês (taxa doméstica e comercial), apesar do valor tabelado ter sido revisto, conforme apresentado na Tabela 10. De notar que o PGIRSU 2013-2018 (CMCP, 2013) previa o aumento gradual da taxa de limpeza (em 2014, 2016 e 2018), assim como a negociação com a EDM, para a redução da comissão¹⁴, algo que não chegou a acontecer.

Tabela 10 – Taxas “recolha, depósito e tratamento de lixo” do CMCP

Taxas	Valores
Remoção de lixo doméstico	15,60 MZN/mês
Remoção de lixo barracas	48,00 MZN/mês
Remoção de lixo industrial e comercial	600 MZN/mês
Remoção de entulhos/animais mortos	720 MZN
Taxa de lixo via EDM	20 MZN/mês

Adicionalmente o CMCP tem vindo também a cobrar outras taxas, nomeadamente taxa de deposição na lixeira¹⁵ e taxas de prestação de serviços para grandes clientes, o que demonstra a preocupação no sentido do financiamento do sector, nomeadamente na operação da deposição final.

¹⁴ A EDM cobra uma comissão de 25% para a cobrança da taxa de limpeza/lixo como forma de pagamento dessa prestação de serviço, sendo que noutros municípios (Maputo) essa comissão é de 5%.

¹⁵ A taxa de deposição é aplicada de acordo com a dimensão da viatura, 500 MZN (pequena), 1,500 (média); 2,500 (grande).

De acordo com os dados do CMCP, apresentam-se na Tabela 11, as receitas do sector entre 2018 e 2021. Conforme se pode observar, e não considerando 2021 por falta de informação, entre 2018 e 2020 a média anual da receita gerada pelo sector foi de 764 000 MZN, o que se traduz num valor mensal de cerca de 63 700 MZN. Verifica-se assim uma redução significativa da receita sem que isso se justifique considerando o aumento da população, e por essa via clientes da EDM. De notar que, e de acordo com os dados apresentados no PEU (CMCP, MICOA/DINAPOT, 2014) estariam contabilizados em 2014 26 458 clientes¹⁶ ligados à rede eléctrica. Actualmente o CMCP não dispõe de dados mais actualizados sobre o número de clientes por parte da EDM, o que impossibilita um conhecimento efectivo sobre o serviço prestado ao munícipe a quem foi cobrada a taxa.

De notar ainda que, de acordo com o PGIRSU 2013-2018 (CMCP, 2013), em 2011 e 2012, as receitas cobradas através eram cerca 196 000 MZN/mês (ou seja 2 350 000 MZN/ano), já após a dedução da comissão (25%).

Tabela 11 – Receitas do sector da GIRSU entre 2018 e 2021

Ano	Recolha de Resíduos Sólidos (MZN)	Depósitos e Tratamento de Lixo (MZN)	Total (MZN)
2018	592 381	318 756	911 137
2019	116 942	118 407	235 349
2020	390 978	755 282	1 146 260
2021	sem informação	330 425	330 425
Total (MZN)	1 100 301	1 522 870	2 623 171

5.3.2. Despesas do sector e sustentabilidade financeira

Actualmente o sector não dispõe de informação sistematizada sobre os custos do sector que permita apresentar as despesas ocorridas nas suas diferentes categorias, sejam operacionais (combustível, pessoal, manutenção ou serviços) ou de investimento (aquisição de contentores e/ou viaturas). No entanto, e com base em algumas informações é possível aferir que:

- A última aquisição de contentores de 6m³ (2020) representou um custo unitário para o município de aproximadamente 200 mil meticais;
- As despesas médias mensais actuais com o pessoal do sector são cerca de 630 mil meticais;
- De acordo com a atribuição de combustível por viatura, o gasto mensal actual¹⁷ em combustível representa cerca de 1 milhão de meticais.

Considerando apenas os custos operacionais conhecidos, isto é, custos com pessoal e consumo de combustível verifica-se **um custo médio superior a 1,6 milhões de meticais mensais – o que representa o dobro dos custos aferidos no PGIRSU anterior** (CMCP, 2013), mas sem que isso se tenha traduzido numa evolução na cobertura do serviço. Com efeito, tendo em conta as quantidades médias recolhidas, estima-se um **custo específico entre os 1 120 e 1 240 MZN por tonelada de RSU recolhidos**. De reforçar que este valor representa apenas duas componentes de custo operacionais, faltando ainda os custos com manutenção de viaturas e serviços (incluindo contratos externos). Dessa forma o custo actual de recolha é elevado, considerando também que os valores apresentados - mesmo que pudessem incluir os custos operacionais em falta - não representam o retrato completo uma vez que seria ainda necessário integrar a reposição de equipamentos.

Se comparados com a receita média indicada anteriormente, verifica-se que **a sustentabilidade financeira do sector será inferior a 4%**, considerando que nem todos os custos são conhecidos.

¹⁶ Assumindo-se 80% de contribuintes activos seria expectável que a taxa do lixo/limpeza se traduzisse numa receita acima de 150 mil meticais mensais, considerando a taxa única de 10 meticais e dedução da comissão.

¹⁷ De acordo com as informações recolhidas o consumo médio de combustível baseou-se na distribuição diária de 60 litros para camiões porta-contentores e basculantes, 20 litros para tractor e carrinha pequena e 80 litros para a máquina escavadora.

Comparando com a situação do PGIRSU 2013-2018 (CMCP, 2013), o sector responsável pela gestão de RSU, apresentava uma despesa média mensal operacional que rondava 848 000 MZN¹⁸, Nessa altura apenas 23% das despesas do sector eram asseguradas pelas taxas próprias¹⁹. A diferença das despesas não cobertas pelas receitas era garantida por outros fundos internos do CMCP, algo que ainda se aplica actualmente. De acordo com a mesma referência, o custo específico da recolha era de aproximadamente 600 MZN/ton de RSU recolhida, o que representava já um custo bastante elevado, considerando que apenas reflectia custos operacionais.

Nessa altura os valores eram explicados pelo facto dos RSU serem recolhidos com apoio de pás carregadoras – algo que ainda acontece actualmente – o que duplica os gastos de combustível, assim como aumenta o tempo de recolha, baixando de imediato a efectividade dos veículos. De notar ainda que os valores associados aos consumos de combustível nessa altura mostravam a necessidade de melhorar a monitoria e controlo das quantidades de combustível, valores muito elevados e sem justificação em relação às distâncias percorridas (CMCP, 2013). Face à variação de produtividades e a sua relação com os consumos de combustível indicados, considera-se que para alguns casos esta constatação ainda se mantém actual.

5.4.Redução, Reutilização, Reciclagem de RSU

Apesar das limitações do sistema formal de recolha – indiferenciado – são várias as iniciativas de diferentes actores na promoção de actividades associadas à valorização de RSU. Em 2017, conforme destacado na campanha de caracterização de RSU (AMOR | PRODEM | ANAMM | MAEFP, 2017), verificava-se a existência de iniciativas associadas à valorização, baseadas em grande medida em actividades informais, nomeadamente acções de catadores em ligação com intermediários.

Actualmente são vários, e de diferentes tipos, os actores envolvidos, desde agências financiadoras, a ONGs locais e nacionais – como é o caso da Plataforma Makobo, Projecto Yopipila, Projecto MAISPEMBA, AVSI – assim como empresas ligadas à compra e venda de material reciclável. De destacar ainda iniciativas ligadas à valorização orgânica com base em compostagem levada a cabo por algumas associações locais. As actividades estendem-se um pouco por todo o território do município, podendo-se destacar os bairros de Muxara e Mahate com experiências de compostagem, ainda que descontinuadas.

No entanto, e apesar da coordenação com os serviços do sector de RSU do CMCP, a informação sobre estas acções é ainda bastante limitada não existindo dados de base que permitam avaliar a escala das acções realizadas de forma sistemática.

Alguns testemunhos locais permitem confirmar a compra e venda de alguns materiais recicláveis em diferentes bairros da cidade – nomeadamente plástico e metal – cuja actividade se centra depois no seu armazenamento e transporte para outras cidades do País, onde os materiais são processados ou exportados. Com base na informação de um único intermediário, estima-se o transporte de cerca de 6 toneladas anuais de plásticos rígido para Nampula. Apesar de representar menos de 1% do potencial de material plástico, será de esperar que este exemplo será



Figura 25 – Compra de sucata (fonte: O País)

¹⁸ Em termos de categorias, em termos médios mensais, o valor médio dividia-se em 132.500 MZN em salários, 638.500 MZN em combustíveis, 77.000 MZN em manutenção de equipamentos. Este valor não inclui investimento em equipamentos (depreciação) e para manutenção a informação não era sistematizada pelo que o valor apresentado era inferior ao real. De sublinhar os gastos elevados de combustível (cerca de 75 % das despesas).

¹⁹ Se incluídos valores de aquisição dos equipamentos no cálculo (depreciação), a cobertura financeira iria atingir o valor de cerca de 16% (CMCP, 2013).

apenas uma parte das quantidades de RSU integradas na cadeia de valor associada à valorização que ocorre na cidade.

De forma similar, e apesar de não serem conhecidas as quantidades globais de metais valorizados, trata-se de uma actividade bastante visível²⁰ com um impacto sócio-económico bastante significativo no município. Conforme publicado, os valores associados à venda de metal variam em função do tipo (entre 7 a 50 meticais por kilograma), verificando-se maior número de pessoas envolvidas na actividade de recolha desse material, incluindo crianças. Será expectável uma valorização superior a outros fluxos, função do mercado associado à valorização de sucata.



Figura 26 – Plástico rígido recolhido a ser reencaminhado para processamento fora da cidade

Outros exemplos incluem também a aquisição de plástico (PET) e vidro para fins de construção (ver Figura abaixo) incluindo acções de formação de jovens para esse fim.



Figura 27 – Garrafas PET a serem utilizadas para construção no âmbito do projecto Yopipila (esq.) compostor no viveiro municipal (dir.)

Outra experiência relevante (ver Figura 28), prende-se com o trabalho realizado pela plataforma Makobo, nomeadamente acções de limpeza em parceria com outros actores. Nesse âmbito, foi incluída a compra de plástico por troca de produtos alimentares e o resultado foi a recolha e

²⁰ Ver "Crianças deslocadas vendem sucatas para sobreviver em Pemba" <https://www.opais.co.mz/criancas-deslocadas-vendem-sucatas-para-sobreviver-em-pemba/>

armazenamento de quantidades significativas desse material reciclável. No futuro prevê-se o seu processamento local, fruto de uma angariação de fundos, através da qual foi possível adquirir seis máquinas de transformação de plástico.



Figura 28 – Material plástico recolhido pela acção Eco-Pemba (esq.) e material da campanha de angariação de fundos da Plataforma Makobo (dir.)

De notar que o PGIRSU 2013-2018 (CMCP, 2013) apesar de não estabelecer metas indicava a necessidade de se fortalecer esta componente com base em acções de sensibilização, especialmente nas áreas onde ainda não era possível assegurar a expansão da cobertura do serviço de recolha de RSU.

5.5. Educação, sensibilização e fiscalização

No que respeita à educação cívica o CMCP, juntamente com diversos parceiros, tem vindo a realizar diferentes actividades tendo em vista a sensibilização do munícipe, no que regras básicas de gestão de RSU. Para esse efeito o sector possui agentes de sensibilização e educação cívica, os quais asseguram, junto com as estruturas de base, as várias acções de informação.

Um exemplo de colaboração do CMCP com outros actores é o desenvolvimento de material educativo, para efeitos de acções de educação ambiental, fruto da parceria com a Fundação E35 (ver Figura 29). Nesse âmbito pretende-se reforçar aspectos associados não só a mensagens de promoção do ambiente e da importância da sua preservação, como também a uniformização da imagem a ser associada a acções desse género. O objectivo subjacente é a definição de uma imagem que possa ser conhecida e replicada nas diferentes acções, promovendo-se uma estratégia de continuidade.



Figura 29 – Cartazes sobre a separação (esq.) e tempo de decomposição de RSU (dir.) da campanha “lixo no chão não”

Outra das estratégias do CMCP, tem sido a promoção de campanhas envolvendo a comunidade, partindo do princípio de que “campanha conscientiza sobre a limpeza urbana”, cujas ações de limpeza têm sido reforçadas nos últimos anos, incidindo sobre espaços públicos, mercados e valas de drenagem. Paralelamente, e com base no mesmo princípio, observa-se que a sociedade civil – onde se incluem muitos dos actores envolvidos nas ações de valorização de RSU – tem também liderado ações de limpeza.

Na Figura 30 apresenta-se um exemplo da campanha de limpeza realizada em parceria com o movimento Let's Do It Moçambique, parte do Movimento mundial Let's Do It World, que promove o Dia Mundial da Limpeza.

Infelizmente nem sempre as ações de limpeza são devidamente coordenadas com o CMCP e a disponibilização de contentor para o efeito não é assegurada como necessário. O resultado, por vezes, é o tratamento indevido de RSU (e.g. queima).



Figura 30 – Anúncio no âmbito do Dia Mundial da Limpeza com apoio do CMCP

Por outra via o CMCP tem também reforçado a notificação de munícipes e aplicação de multas de forma a corrigir comportamentos que não vão ao encontro do código de postura – sendo uma grande maioria associada à poda sem autorização ou depósito ilegal de ramos de árvores nos contentores. Outros tipos de infracção, ainda que com menos expressão, prende-se com o depósito fora do horário definido ou em local impróprio. Este é um aspecto que necessita de uma atenção constante uma vez que ainda é possível observar a existência de focos de deposição próximos de pontos definidos pelo município, incluindo alguns tipos de RSU que necessitam tratamento diferenciado

conforme regulamento (e.g. resíduos verdes). De notar que quando comparado com a situação reportada no PGIRSU 2013-2018 (CMCP, 2013) se observa uma melhoria relativa. No entanto, no que diz respeito ao acondicionamento de RSU comerciais, verifica-se ainda uma falta de cumprimento do regulamento - que define que cada produtor deverá ter contentores próprios e não depositar RSU no chão. Estes comportamentos são prejudiciais ao bom funcionamento do sistema de GIRSU, exigindo além da manutenção e reforço de acções de fiscalização, e a respectiva aplicação de multas para cada infração, um reforço estrutural do sistema de recolha e transporte de RSU.

Considerando a necessidade de monitoria e fiscalização, o CMCP recebeu recentemente duas motorizadas, no âmbito do projecto MAISPEMBA, para reforço dessas actividades. No entanto, e mesmo quando são identificadas infrações, existem dificuldades na aplicação de multas – em parte pela conexão limitada com a polícia municipal. Outro aspecto limitador é que o pagamento das multas é também reduzido, mesmo quando estas são emitidas/aplicadas, o que reforça a necessidade de maior coordenação institucional.

5.6. Análise de Forças, Oportunidades, Fraquezas e Ameaças

A Tabela 12, apresenta o resultado do exercício de identificação e caracterização de Forças, Oportunidades, Fraquezas e Ameaças (FOFA) associado à gestão integrada de RSU na Cidade de Pemba. De notar que as constatações apresentadas têm por base um processo participativo em que diferentes actores do município foram convidados a participar. Conforme se observa, apesar das dificuldades existentes, existe uma base sólida para uma melhoria gradual do sector.

Tabela 12 – Análise SWOT/FOFA

Pontos Fortes	Pontos Fracos
<ul style="list-style-type: none"> Dinâmica dos técnicos do sector Trabalho em equipa Ligação do Governo e Município (Aterro Sanitário) Provedores de serviço e especialistas na área de resíduos Equipamento disponível Local para deposição final identificado e estudos em nível avançado 	<ul style="list-style-type: none"> Falta de sensibilização/informação (inc. sector privado) Capacitação limitada (inc. mecânicos) Acessibilidades limitadas ao nível dos bairros Reparação/Manutenção da frota Falta de conhecimento para efeitos de fiscalização (Polícia Municipal) Falta de meios para fiscalização (inc. Polícia Municipal) Coordenação interna limitada (com diferentes sectores) Distância entre pontos de recolha Concentração de serviços (de recolha) nas zonas centrais Distância da lixeira Falta de dados sobre pontos informais
Oportunidades	Ameaças
<ul style="list-style-type: none"> Coordenação e reforço de parceiros Financiamento por parte de agentes privados Mercado do sector existe (prestação serviços) Polícia Municipal e fiscalização do sector Compostagem (inc. criação de mercado), iniciativas de reaproveitamento e reciclagem Oportunidades de emprego (inc. geração de energia) inc. a redução do descarte resíduos Abranger população deslocada em acções de gestão integrada de RSU, inc. inclusão da comunidade em geral Comunicação de diferentes sectores/instituições como potencial de mudança de comportamentos Descentralização de iniciativas Forte adesão de vários actores comunitários nas iniciativas de limpeza 	<ul style="list-style-type: none"> Falta de respeito por normas, inc. consequências jurídicas Poucos operadores privados Crescimento populacional Reduzida responsabilidade partilhada (actores municipais e não municipais) Actividades de crianças junto a pontos de recolha Problemas de saneamento (águas negras) / drenagem

6. Propostas para a GIRSU

Com base nas constatações anteriores e fruto da avaliação e discussão de diferentes alternativas relacionadas com o funcionamento do sistema de gestão de resíduos sólidos do Município de Pemba, neste capítulo serão abordados os seguintes pontos:

- Equipamentos de deposição de RSU;
- Sistema de recolha e transporte de RSU, incluindo a limpeza urbana;
- Sistema de deposição final de RSU;
- Oportunidades de valorização/recuperação de RSU.

6.1. Princípios orientadores

De forma a concretizar a definição das alternativas, serão integrados os seguintes aspectos transversais à gestão de resíduos:

- Estrutura organizacional, incluindo qualificação de recursos humanos e gestão de informação;
- Normas e regulamentos;
- Envolvimento do cidadão, reforço de acções de valorização e educação cívica;
- Sustentabilidade financeira, incluindo opções para aumento das receitas e redução dos custos.

O objectivo é dotar a planificação da GIRSU do Município de Pemba de forma a focar os principais elementos limitantes ao seu desenvolvimento, sem esquecer os vários aspectos e operações que compõem a GIRSU. Deste modo serão privilegiados os seguintes pontos:

- a) Reorganização institucional do sector de forma a adequar a estrutura organizacional às necessidades dos serviços, incluindo aspectos transversais como uma efectiva monitoria, e a necessidade de reporte e fluxo de dados base;
- b) Definição e implementação de soluções técnicas adequadas para cada área com vista ao melhoramento da qualidade e cobertura dos serviços de recolha de RSU, através do aumento da eficiência da recolha e transporte, onde se inclui a optimização das despesas através de uma maior produtividade dos meios;
- c) Reforço da integração de outros actores no sector tendo em vista especialmente o reforço/desenvolvimento da valorização de RSU, assim como noutras operações. Neste ponto incluem-se diferentes novas ferramentas normativas/regulamentares;
- d) Aumento das receitas municipais para possibilitar a expansão/desenvolvimento dos serviços e a melhoria da sustentabilidade financeira do sector.

6.2. Desenvolvimento institucional e organizacional

Sendo a base do funcionamento de qualquer instituição, a estrutura orgânica do sector responsável pela GIRSU do Município de Pemba não é excepção. Assim, e atendendo à especificidade do sector, devem ser focados com especial atenção as seguintes funções/serviços:

- i. Recolha de RSU
- ii. Limpeza urbana
- iii. Deposição final de RSU
- iv. Manutenção de equipamentos
- v. Fiscalização e supervisão de actividades
- vi. Monitoria e avaliação do sector

Para fazer face às necessidades das várias funções/serviços – em paralelo com o reforço da estrutura orgânica, será necessário atender à **qualificação dos funcionários para cada tarefa/função**. Este aspecto torna-se ainda mais importante considerando a significativa mobilidade de técnicos, o que obriga a esforços adicionais para que possa ser reforçada a memória institucional dos diferentes serviços que contribuem para a GIRSU.

Face à situação actual, e com excepção da melhoria do sistema recolha, as que apresentam maior necessidade são a deposição final e a monitoria e avaliação. No que respeita à manutenção – apesar de se encontrar afecto ao Departamento de Transportes da Vereação de Transportes, Equipamento e Logística – deve ser privilegiada, i) a implementação de responsabilidades técnicas e estrutura organizacional capazes de assegurar a gestão do parque de máquinas e equipamentos²¹, e ii) a efectiva implementação de canais de comunicação entre as duas vereações. Uma ferramenta a considerar será a definição do fluxo de informação, com base em modelos pré-definidos e acordados entre vereações, incluindo definição de dados/indicadores e frequência. Esta recomendação é também estendida à Vereação de Actividades Económicas, e à Vereação de Planificação e Finanças.

De notar que, conforme indicado anteriormente, o Departamento de Transportes beneficiou no passado de diferentes iniciativas de reforço das actividades associadas à manutenção de equipamentos, tendo sido iniciado um trabalho de levantamento e propostas de execução do manual de manutenção (que inclui diferentes fichas de apoio) onde são considerados diferentes aspectos organizacionais e operacionais. Tanto o manual como as fichas estão no Departamento de Transportes mas não estão a ser utilizados. Considera-se que as recomendações recebidas são ainda válidas e devem ser espelhadas no organigrama do CMCP.

Adicionalmente, e atendendo à relevância da sensibilização e da educação, deve ser também promovido o reforço desta actividade no funcionamento do sector.

Na base da estrutura orgânica actual, assim como da situação real do município, recomenda-se o seguinte:

- a) Reorganização do pessoal para a recolha (colectores), de forma a substituir a máquina escavadora gradualmente, **incluindo a re-afecção de motoristas sob a responsabilidade do Departamento de Salubridade e a definição do Serviço do Parque Municipal de Equipamentos de RSU;**
- b) Definição de áreas intermédias de gestão, nomeadamente uma área ligada ao controlo da recolha e limpeza, onde estará concentrada a questão de definição e acompanhamento de rotas, recolha e quantidades, assim como a programação dos planos diários;
- c) Criação de uma estrutura dedicada à monitoria e fiscalização, com meios necessários para deslocação no terreno (motorizadas), respondendo directamente ao Chefe do sector de saneamento (possível realocação de alguns membros da varredura). Complementarmente este serviço deverá agregar outras unidades cuja relevância aumentar no futuro, nomeadamente, licenciamento de operadores privados, informação e sensibilização;
- d) Criação de uma equipa responsável pela operação da lixeira/aterro.

De notar que para o bom funcionamento dos trabalhos será necessário assegurar instalações adequadas para atender a área administrativa e operacional. A qualidade desses ambientes além de se traduzir na satisfação dos funcionários e, conseqüentemente, em melhor desempenho de suas actividades, é também sinónimo do devido reconhecimento da importância do sector. Assim, a área administrativa deve ter salas com iluminação e ventilação adequadas, munidos de equipamentos necessários ao trabalho (e.g. registo de informação operacional). A área operacional deve dispor de instalações sanitárias e vestiários, depósito de materiais e ferramentas, estacionamento ou pátio para estacionamento de viaturas e equipamentos. A correcta manutenção destes espaços não deve ser descurada.

Abaixo apresenta-se a estrutura proposta.

²¹ ver 5.2 Estrutura operacional

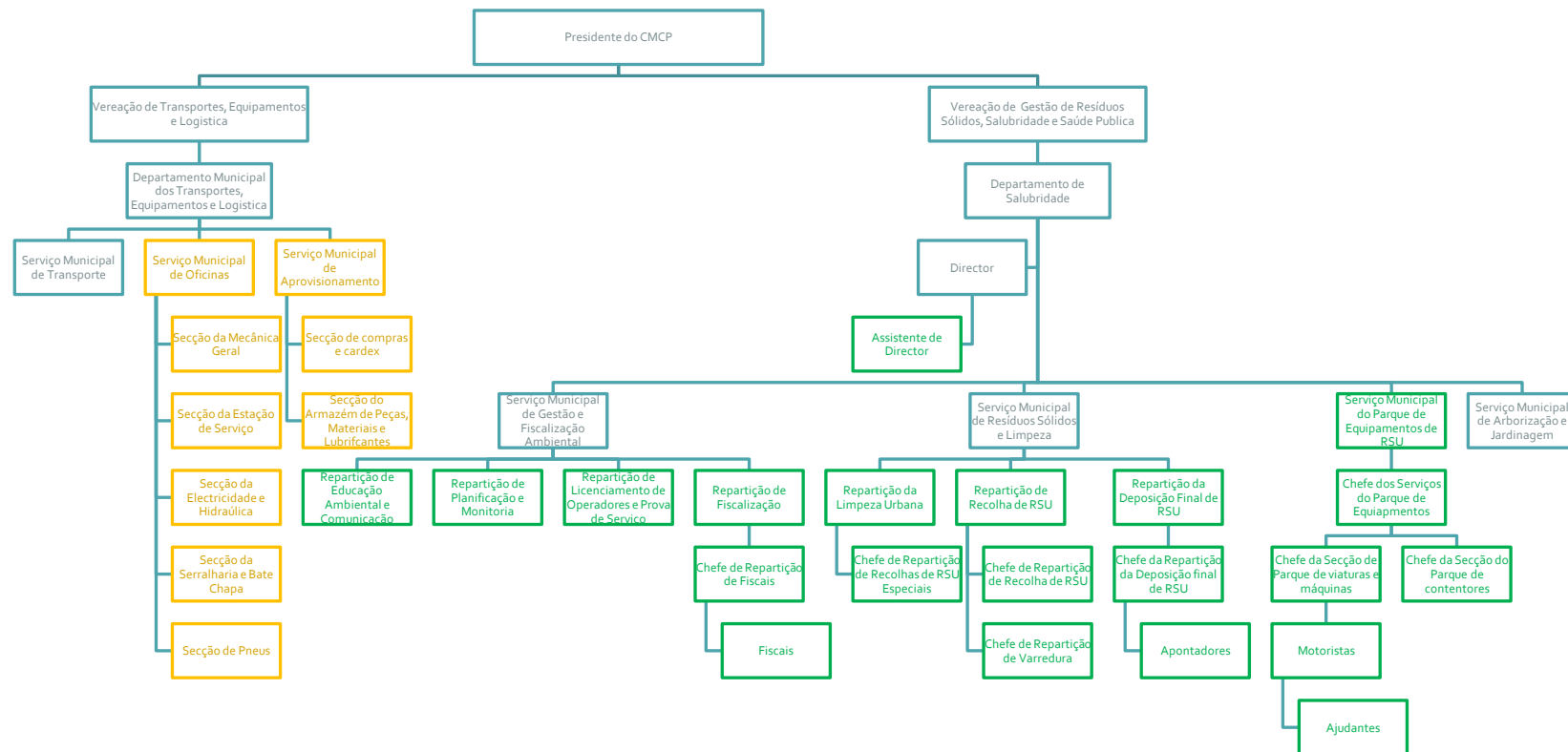


Figura 31 – Estrutura proposta do sector de GRSU do CMCP

Conforme se apresenta acima propõe-se a introdução de uma divisão responsável pela deposição final de RSU, tendo em vista a definição de responsabilidade na ocupação/manutenção do espaço, de forma a reforçar as tarefas já realizadas que se resumem ao controlo de entradas.

Face à necessidade de informação, e respectivo fluxo constante que deve ser transmitido junto das chefias do CMCP, propõe-se também a introdução de uma Repartição de Planificação e Monitoria, cujas responsabilidades devem espelhar a implementação do PGIRSU. Esta unidade, que numa primeira fase poderá estar agregada à unidade de fiscalização, deverá responsabilizar-se por preparar os planos de actividades tendo como base o PGIRSU, assim como controlar os indicadores definidos, reforçando também as tarefas de fiscalização que deverá assegurar o controlo do cumprimento interno dos planos de recolha, apoiando a repartição de recolha de RSU na organização de planos de emergência em caso de necessidade. Irá também assegurar a implementação da regulamentação em vigor, nomeadamente a postura, controlando os horários e locais de deposição, assim como o controlo do sector comercial. Este último aspecto está associado à ferramenta de Prova de Serviço²² que se tem mostrado importante na responsabilização dos produtores de RSU não domésticos. Conforme apresentado, considera-se que essa responsabilidade deverá ser traduzida numa unidade, que poderá agregar o licenciamento de operadores privados.

Por outro lado, e de forma a apoiar essas tarefas, propõe-se que ao nível da direção do Departamento seja reforçada a área da gestão, com a introdução da função de um assistente do Director, de modo a assegurar a ligação com as actividades de monitoria, assim como áreas transversais e complementares – como a gestão de contratos de operadores licenciados ou acções de valorização de RSU, estas últimas em estreita ligação com a Repartição de Educação Ambiental e Comunicação.

Por último, será importante destacar a complementaridade entre as duas vereações, de Transportes e de Gestão de Resíduos Sólidos, que se encontra espelhada na estrutura proposta para a GRSU. Com efeito a criação do **Serviço Municipal do Parque de Equipamentos de RSU será “o elemento embrionário da organização da manutenção dos equipamentos GRSU e tem como responsabilidade velar pela conservação de todo o equipamento, registar os consumos, as entradas e saídas do parque, escalar e controlar os motoristas, imprimir rotinas de verificação do estado técnico do equipamento, solicitar as revisões calendarizadas e reparações preventivas”** (PRODEM, 2018). A estreita ligação do serviço de recolha com as actividades de condução e manutenção de veículos/máquinas, implica que este Serviço esteja associado ao sector responsável pela GRSU. Por outro lado, e considerando que os procedimentos da manutenção têm como base os registos de funcionamento do equipamento se deve dar prioridade máxima aos serviços do Parque e só depois implementar tudo o que é referente à Oficina e Aprovisionamento. Estes últimos pela sua natureza encontram-se alocados à Vereação de Transportes – mas serão igualmente centrais na melhoria sustentável da GRSU na Cidade de Pemba.

A complementaridade destas acções permitirá uma melhor planificação, utilização e disponibilização atempadas de fundos para a operação – que actualmente têm de passar por um processo de requisição na tesouraria, independentemente do valor em causa.

Função das alterações propostas devem ser elaborados/revistos os diferentes qualificadores profissionais (ou termos de referência) dos vários serviços e repartições de modo a clarificar as funções, obrigações e habilitações necessárias de cada cargo.

Considera-se que o impacto desta revisão estrutural, irá contribuir para o reforço de coordenação do sector responsável pela GRSU, não só com a Vereação dos Transportes, como com as restantes vereações, especialmente a Vereação de Planificação (função da elaboração atempada de planos orçamentais devidamente elaborados), Vereação de Educação (função das acções de informação e

²² Tendo sido definida e implementada em diferentes municípios do país, a Prova de Serviço tem como objectivo central a obrigação dos produtores de resíduos não domésticos em contratar serviços de recolha específicos. A sua definição deve ser alvo de regulamentação onde normalmente o produtor poderá escolher entre a contratação de um serviço privado, de operadores licenciados pelo Conselho Municipal, ou pelo próprio município.

sensibilização), Vereação de Actividades Económicas (função do licenciamento de operadores e responsabilização de produtores de RSU comerciais).

Por outro lado, e conforme previsto no Guião de elaboração de PGIRSU (MTA, 2020) o desenvolvimento institucional irá permitir o reforço das capacidades da cidade de Pemba. Para esse efeito, e considerando as funções institucionais inerentes a um sistema integrado de gestão de resíduos²³, devem ser destacadas as associadas ao nível local, nomeadamente: *cliente*, *operador* e o *cobrador de taxas* do sistema de GIRSU, definindo-se:

- *Cliente, tem a responsabilidade de fornecer um nível adequado de serviço que proteja a saúde pública e o ambiente, a um custo acessível, para toda a população.*
- *Operador, tem a obrigação de implementar sistemas físicos e fornecer serviços de varredura de ruas, recolha de resíduos, transporte, transferência, tratamento e deposição final, ou alguma combinação destes. Ocasionalmente, a reciclagem e gestão de resíduos orgânicos também estão incluídos nas operações; às vezes são consideradas separadas.*
- *Cobrador de taxas, responsável pela gestão financeira, mas não pela definição da política. As responsabilidades típicas incluem recolher, receber ou levantar fundos, administrando o processo de alocá-los às operações; orçamentação; desembolso; e contabilidade.*

O conjunto destas três funções representa o modelo de operador, cujo foco permite definir abordagens práticas de como os serviços de gestão de resíduos são organizados, monitorados e controlados (GIZ, 2013). As experiências internacionais e nacionais reforçam a importância da avaliação da capacidade técnica e financeira do CMCP no seu papel de “cliente”, assim como a capacidade de gestão, como por exemplo inclusividade do utilizador, soluções com base numa avaliação de critérios técnicos e financeiros, contabilidade de custos, recuperação de custos através dos utilizadores do serviço, etc. (MTA, 2020).

Face à importância do envolvimento de diferentes parceiros, a necessidade de avaliação de diferentes modelos de operação será necessária em várias propostas do PGIRSU que são apresentadas adiante.

6.3. Opções de recolha e transporte de RSU

A definição de soluções de recolha e transporte de RSU deve se basear numa análise assente em critérios conhecidos de forma que diferentes características e informações sejam incluídas na definição do sistema a implementar. A não incorporação dessa análise pode resultar em custos acrescidos e fracassos de implementação que obrigam a reinvestimentos que podiam ser evitados. Com efeito **a implementação de sistemas adequados de recolha e transporte de RSU, assegurando aumento da eficiência dos meios, é um aspecto central na melhoria da qualidade e cobertura dos serviços prestados** que influencia fortemente a sustentabilidade das soluções a concretizar no futuro. Atendendo à experiência do CMCP, incluindo as propostas já apresentadas no PGIRSU 2013-2018 (CMCP, 2013), existe ainda a vantagem de se conhecer o que funcionou ou não funcionou no período anterior. Um ponto a destacar neste âmbito - considerando o papel de parceiros do município e/ou projectos/programas de cooperação de apoio ao sector – será a necessidade de assegurar a compatibilidade das soluções do presente plano com as aquisições/doações futuras. O risco desse alinhamento não ser assegurado, além de impossibilitar os esperados ganhos de produtividade, representa também o custo de oportunidades perdido, assim como o eventual efeito do município ficar “refém” de equipamentos não adaptados, com consequências nos investimentos futuros.

²³ Para estabelecer serviços de gestão integrada de resíduos sólidos urbanos existem funções e responsabilidades que devem estar atribuídas, nomeadamente o papel de regulador, o de formulador de políticas, o planeador (nível central), o cliente, o operador e o cobrador.

De notar que além das soluções técnicas escolhidas (tipo de viatura, contentores, etc.), a otimização dos meios implica a implementação de um conjunto de medidas paralelas de gestão e operação, como apresentado na figura abaixo.

A Figura 32 apresenta a estratégia de otimização do sistema de recolha e transporte de RSU, onde são apresentados os principais princípios/medidas que devem ser traduzidas no PGIRSU e consequentes planos de actividades a desenvolver.

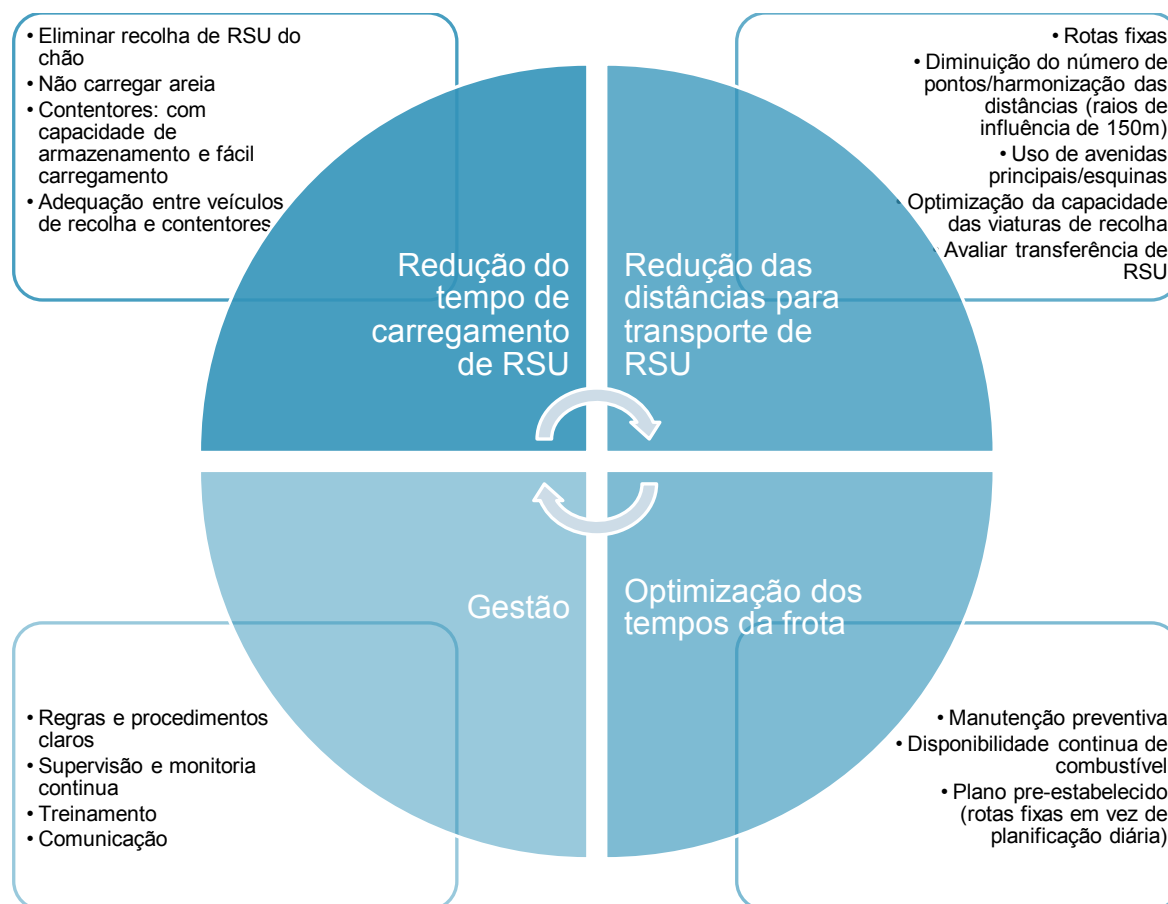


Figura 32 – Estratégia de otimização do sistema de recolha e transporte de RSU (adaptado de (MTA, 2020)

6.3.1. Análise e identificação dos sistemas mais adequados

Na definição dos sistemas de recolha foram considerados os seguintes critérios:

- Contexto urbano e disponibilidade de vias de acesso
 - Em bairros de assentamentos informais, com acessos estreitos e não pavimentados (Cariacó, Alto Gingone, etc.) ou com poucas ou nenhuma vias pavimentadas ou sem capacidade de drenagem, as viaturas pesadas podem encontrar grandes dificuldades de acesso ou manobra. Da mesma forma, uma densidade populacional e habitacional muito elevada não permite ter espaços públicos para a colocação de contentores no interior desses bairros.
- Quantidade e composição de RSU
 - Alguns equipamentos (camiões compactadores, porta-contentores (skip-loader), roll-on/roll-off) têm uma produtividade muito alta (até 50 ton/dia/viatura) mas tornam-se ineficientes para quantidades pequenas. Do mesmo modo o peso específico e a

presença de finos são características importantes na avaliação de camiões compactadores.

- Qualidade desejada do serviço
 - A necessidade de equilibrar a proximidade do serviço ao cidadão e soluções comunais, menos próximas. Por exemplo: um serviço porta-a-porta corresponde a uma qualidade alta de serviço (atendimento personalizado, pouco esforço por parte dos produtores), mas também é custoso em tempo e dinheiro, enquanto contentores comunais oferecem uma qualidade mais baixa (os produtores devem deslocar-se para despejar os seus RSU) mas também permite uma recolha mais eficiente.
- Disponibilidade de peças e capacidade de manutenção de equipamentos
 - Camiões usando sistemas hidráulicos tais como compactadores ou porta-contentores (skip-loader) necessitam de uma capacidade local de manutenção alta, enquanto para tractores a manutenção é muito mais simples. Uma fraca análise das condições locais torna obsoletos equipamentos novos em pouco tempo.
- Custos associados a cada sistema (por tonelada de RSU removida)
 - A avaliação de custos deve considerar além dos custos operacionais (consumos de combustível, salários e subsídios) e de manutenção, custos de investimento do sistema, de forma a assegurar a reposição dos equipamentos uma vez atingido o fim da sua vida útil. Deve ser considerada a produtividade de cada sistema nas condições locais, de forma a obter o custo específico de cada sistema (custo de remoção por tonelada de RSU).
- Flexibilidade
 - A opção por soluções específicas, como porta-contentores, implica a obrigatoriedade de ter permanentemente uma viatura porta-contentores de reserva em relação ao número realmente necessário (é a única viatura capaz de levantar este tipo de contentor). Sempre que possível devem ser previstos sistemas redundantes (i.e. situações em que a recolha pode ser realizada com viaturas/equipamentos diferentes) de forma a assegurar a realização do serviço.

Tendo em conta os aspectos acima mencionados, uma primeira análise das vantagens e desvantagens das várias opções ao nível da cidade de Pemba permitiu excluir alguns sistemas:

- Os sistemas com camião compactador com contentores de 1,1 m³ e roll-on/roll-off com contentores de 12 m³ não podem ser opções para a cidade de Pemba, principalmente pela sua falta de flexibilidade, por serem inadequados para as pequenas quantidades produzidas, bem como pela falta de capacidade local na manutenção destes equipamentos pesados;
- O sistema de deposição actual (ponto fixo no chão) também deve ser excluído devido à baixa qualidade de serviço, o impacto visual e na saúde pública, bem como pela sua eficiência bastante reduzida. Neste sentido, a existência de pontos, designados pela Vereação por pontos mistos (contentor e ponto no chão), também devem ser eliminados (ou convertidos apenas por contentorização) com o reforço da capacidade operacional (e.g. maior frequência de recolha), uma vez que acabam por sofrer dos mesmos problemas que os pontos no chão.
- O uso sistemático das máquinas carregadoras deve ser eliminado e substituído por sistemas que permitam facilitar o trabalho de colocação de resíduos em contentores (ou directamente na viatura, no caso do sistema de apito). Só assim será possível melhorar a qualidade de serviço, e ao mesmo tempo reduzindo custos. O pressuposto será assegurar a fiabilidade do serviço, acompanhado por uma fiscalização forte de modo a evitar a deposição dos RSU fora dos contentores;
- Apesar das vantagens, incluindo a elevada flexibilidade, a experiência com os silos elevados não tem tido os resultados esperados, que em pouco tempo, acabam por deixar de ser utilizados.

Assim, serão considerados os seguintes sistemas por tipologia urbana:

a. Centro da cidade urbanizado

Para a área do centro da cidade urbanizada, as boas condições de estradas e espaços disponíveis permitem priorizar a instalação de **contentores de 6 m³** a serem removidas com **viatura porta-contentores**.

Os locais para a instalação dos contentores devem ser bem criteriosos (tomando em conta o espaço disponível e distancias máximas de 250 metros entre o produtor de RSU e o local de deposição), assim como a manutenção permanente do seu estado de limpeza. Poderá basear-se nos locais existentes de deposição (inc. substituição de pontos no chão), porém deverá considerar-se a eliminação de alguns pontos para optimização do sistema.

Em relação ao sector comercial e tendo em consideração a postura municipal, os estabelecimentos deverão ser responsabilizados por adquirir e manter pequenos **contentores próprios** para o acondicionamento dos seus RSU. Os produtores desses tipos de RSU poderão optar por contratar os serviços directamente com o CMCP ou optar por um operador privado, devidamente licenciado no município – conforme descrito no âmbito da ferramenta da Prova de Serviço. Desta forma deve ser implementada a **recolha segregada de RSU comerciais**, na base de contratos, o que irá também permitir o aumento das receitas municipais para a GIRSU e diminuir o volume de RSU nos contentores. Para esta recolha segregada deve ser utilizado o sistema de **tractor com atrelado elevado basculante (aprox. 5m³)** poderá ser o mais adaptado à recolha porta-a-porta.

A existência de uma solução porta-a-porta dirigida aos RSU comerciais, associado às características urbanas incluindo a tipologia de habitações, poderá permitir ensaiar uma solução nos mesmos termos em zonas residenciais específicas. O custo à partida mais elevado dessa solução, pode ser compensado se complementado com a promoção de compostagem doméstica junto dos beneficiários – o que permitirá reduzir a frequência de recolha.

b. Área turística

Especialmente concentrada ao longo da praia do Wimbe, conjugado com a necessidade de manter a boa imagem dessa zona, e evitar ao máximo a existência de focos de acumulação de RSU, recomenda-se o sistema de **recolha porta-a-porta** baseado em **tractor com atrelado elevado basculante (aprox. 5m³)**. Este sistema permitirá recolher RSU domésticos e comerciais simultaneamente, sendo que tanto estâncias como particulares deverão ser responsáveis pelo acondicionamento dos seus RSU (contentores próprios).

De forma a reforçar este sistema deve ser dada especial atenção à limpeza urbana através da instalação de tambores cortados para servir como “papeleiras” (pequeno contentor para deposição de resíduos gerados por transeuntes) ao longo da estrada e na proximidade da praia. Todos os esforços (nomeadamente assegurar a regularidade do serviço juntamente com acções de fiscalização) devem ser considerados de modo que esses locais não se tornem pontos de deposição de RSU domésticos ou comerciais.

Em casos específicos, dias de maior afluência nas praias (finais de semana, feriados, etc.), o sistema poderá ser complementado com a **colocação pontual de contentor de 6 m³**.

c. Área suburbana densa (ou desordenada) com dificuldades de acesso

Em áreas de alta densidade o acesso ao interior dos bairros com meios circulantes é bastante difícil, e o espaço necessário para a colocação de contentores é praticamente inexistente. Assim, e sempre que não for possível a identificação de espaços no interior dos bairros ou quando os acessos ou a entrada das viaturas seja praticamente impossível, os **contentores de 6 m³ ou de 9m³**, terão que ser instalados à volta dos bairros ao longo das estradas periféricas. A recolha será assegurada pelos **camiões porta-contentores**. Para completar este sistema, normalmente numa fase posterior, deve ser considerado um sistema de **recolha primária** com carrinhas de mão (tchovas), para prestar serviços a áreas inacessíveis mais distantes dos pontos de deposição. Este complemento irá

funcionar em ligação com os contentores que serão os locais de deposição intermédia, antes do transporte a destino final.

Uma opção complementar a considerar será a recolha por apito em zonas de acesso ao **tractor com atrelado basculante (aprox. 5m³)** mas sem espaço para a implantação de contentores. Nessa solução, a rota de recolha prevê a paragem durante um tempo definido em pontos pré-determinados – para permitir a deposição dos RSU directamente na viatura – eliminando assim a necessidade da deposição intermédia.

d. Área suburbana de densidade média e/ou sem dificuldade de acesso

Nas áreas de densidade média, **contentores de 6 m³ ou 9m³** poderão ser instalados tanto à volta dos bairros bem como em alguns locais favoráveis no seu interior. A recolha será assegurada por **camiões porta-contentores**.

Considerando as distâncias elevadas em alguns dos bairros suburbanos, a localização dos pontos de deposição deverá ser definida com prudência, de forma a limitar o número de pontos a serem instalados, e simultaneamente respeitar as distâncias máximas a percorrer para os habitantes (neste caso, assumidas como no máximo até 500 m devido aos constrangimentos associados ao espaço para a sua implantação). No caso de distâncias de 500 m, é essencial que o sistema seja acompanhado de uma boa sensibilização/fiscalização de forma a evitar a aparição de lixeiras informais.

e. Área rural

Nas áreas rurais, a baixa densidade populacional, associada às grandes distâncias a serem percorridas e a falta de acessos, dificultam a implementação de um sistema eficiente de recolha de RSU. Por esse motivo, deve ser promovido o tratamento no local, considerando a composição e as quantidades reduzidas de RSU nestas áreas (principalmente resíduos orgânicos e verdes). Por esse motivo, numa primeira fase estas áreas poderão continuar **sem cobertura de recolha**. Contudo, há necessidade de organizar/reforçar actividades de sensibilização sobre o tratamento local e aproveitamento de RSU (compostagem, etc.).

f. Mercados

A abordagem referente aos mercados será de afectar no mínimo um **contentor de 6 m³ ou 9m³** a cada mercado, que por sua vez serão servidos por **camião porta-contentor**.

Considerando a grande quantidade de RSU produzidos nos mercados maiores, e a necessidade de serem recolhidos diariamente por razões de saúde pública, uma segunda opção poderá ser o uso de **atrelado elevado basculante (aprox. 5m³) fixo** como contentor. A sua implantação seria apoiada pela recolha por um **tractor** que faria o roteiro de servidão destes mercados. Nesta opção, o tractor sairia do estaleiro com um atrelado vazio, dirigia-se ao primeiro mercado, substituíria o vazio pelo atrelado já cheio, e dirigia-se à lixeira para o seu descarregamento, repetindo o processo para os restantes atrelados fixos existentes. Esta solução tem como grande vantagem o tempo mínimo para substituição dos atrelados, porém também apresenta alguns desafios nomeadamente em relação à segurança dos atrelados e a sua manutenção.

g. Outros resíduos

No que diz respeito à varredura, é importante que seja implementada a **utilização de equipamentos para a recolha e carregamento dos RSU recolhidos de forma a aumentar a sua eficiência, incluindo a redução de areia a ser transportada**. O sistema proposto para a limpeza das ruas é composto por carrinhas adaptadas, constituídas por dois tambores que permitem transportar grandes quantidades de material retirados das vias, bem como pequenos equipamentos especializados:

“pinças agarradoras” para recolher os resíduos (plástico, papel, latas, etc.), ancinhos para recolha de folhas, e vassouras para retirada de areia (no caso de vias asfaltadas). Este sistema permite a separação na fonte dos resíduos dos outros materiais (areia, folhas) no processo de limpeza das vias, etapa chave para redução e reaproveitamento.



Figura 33 – Carrinha de mão com tambores (esq.) e pinça para limpeza urbana (dir.)

A optimização desta actividade, associada à eliminação dos pontos de recolha no chão, poderá resultar numa diminuição do número de pessoas necessárias considerando uma distribuição com base em métricas de produtividade²⁴. Paralelamente, e função da definição de requisitos mínimos para a execução do trabalho de varredura e a situação actual de parte do pessoal, prevê-se a necessidade de coordenação do CMCP com o Instituto Nacional de Segurança Social (INSS) e o Instituto Nacional da Acção Social (INAS), no sentido de definir acções de preparação/apoio à reforma de trabalhadores que não cumpram os requisitos a estabelecer²⁵. Uma opção complementar será considerar a requalificação de parte do pessoal de varredura para outras actividades essenciais do sector (por exemplo: jardinagem, fiscalização, deposição final) ou mesmo no CMCP.

h. Estação de transferência

O PGIRSU 2013-2018 (CMCP, 2013) apresentava já uma análise comparativa sobre a introdução eventual de uma Estação de Transferência (ET), na altura a localizar no espaço da lixeira anterior a encerrar, antecipando a operação do futuro aterro. Em termos gerais, tinha sido já concluído que, nesse cenário, a estação de transferência permitiria diminuir significativamente o impacto²⁶ do aumento das distâncias sobre o custo global do sistema, bem como limitar a necessidade de aquisição de equipamento adicional. Outras vantagens já identificadas mantêm-se actuais, nomeadamente:

- Não necessita de mudar completamente as rotas de recolha (o sistema mantém-se, simplesmente são adicionadas viaturas de grande capacidade para transporte até ao aterro);

²⁴ Actualmente a distribuição de varredores não se baseia numa relação de extensão de estrada/passeio, sendo o número de funcionários elevado resultado também de constrangimentos de contratação social. Conforme referido anteriormente o valor indicativo médio de varredura por trabalhador situa-se entre os 1000-1500 metros, o que se traduz em 500-750 metros nos casos de passeios em ambos os lados.

²⁵ Apesar de não ser conhecida a idade média avançada dos trabalhadores, será necessário um esforço por parte do CMCP de forma a melhor assegurar um período de transição em relação aos trabalhadores actuais, mas também em relação ao futuro dos que poderão não assegurar requisitos mínimos mais tarde.

²⁶ De acordo com o PGIRSU 2013-2018 (CMCP, 2013) a redução de produtividade foi estimada entre duas e três vezes mais baixa devido ao aumento do tempo de transporte, o que significava duplicar ou triplicar a frota existente na altura para conseguir recolher as mesmas quantidades. Algo que se confirma hoje.

- Facilita o controlo e operação no aterro sanitário (redução do número de viaturas – entrada de um único tipo camião do CMCP);
- Viabilidade de tractores mantém-se na recolha e transporte de RSU (o que está já comprometido devido às distâncias actuais);
- Dependendo do desenho do local (e espaço disponível), poderá servir de base para a implementação de actividades associadas à reciclagem/pré-processamento de RSU, diminuindo significativamente as quantidades a serem transportadas e depositadas no destino final.

Sendo um sistema em dois estágios, implicará num nível acrescido de complexidade de operação mas os benefícios tendem ser superiores aos custos como se demonstra hoje, pelo que a sua implementação é ainda recomendada. O desenho da infra-estrutura e das respectivas operações a realizar – por exemplo existência ou não de pré-processamento de resíduos - podem ainda influenciar a definição de diferentes modelos de operação. Neste campo o CMCP deverá analisar as vantagens e desvantagens da participação de privados nos vários estágios de implementação da ET. A opção de modelos mistos (público/privado) deverá ser antecedida de análise de viabilidade, e capacidades respectivas, em função do desenho da infra-estrutura em causa.

Existem vários modelos de estações de transferência possíveis, sendo que uma solução simples e adaptada ao caso de Pemba seria um sistema com plataforma de descarga (ver Figura 34) e transporte com camiões de grande capacidade. De notar, portanto, que a definição da solução da estação de transferência a implantar deve ser devidamente preparada (onde se inclui a confirmação do local, estudo prévio de viabilidade detalhado, e respectivos projectos de engenharia), considerando a necessidade de simplicidade e limitação de custos de manutenção/operação, com as máximas condições de salubridade, sem a acumulação/dispersão de RSU directamente no solo.



Figura 34 – Exemplo de estações de transferência (adaptado de (Coffey, M; Coad, A., 2010)

Assim, e de forma geral, apresenta-se na Tabela 13 o sistema de recolha e transporte de RSU do município de Pemba.

Tabela 13 – Resumo dos sistemas de recolha e transporte de RSU por área

Área	Bairros	Sistema de recolha (deposição intermédia)	Sistema de transporte (viatura)
Centro da cidade	Bairro Cimento, Natite/Ingonane	Contentores 6 m ³	Porta-contentores (skip-loader)
		Contentores próprios para comércio	Tractor com atrelado duplo basculante (recolha especial – porta-a-porta)

Área	Bairros	Sistema de recolha (deposição intermédia)	Sistema de transporte (viatura)
Área turística (Praia)	Eduardo Mondlane	Contentores próprios para comércios e estâncias turísticas	Tractor com atrelado duplo basculante (recolha especial – porta-a-porta)
		Porta-a-porta para RSU domésticos	Tractor com atrelado duplo basculante (recolha especial – porta-a-porta)
		Colocação pontual de contentor de 6 m ³ (final de semana, etc.)	Porta-contentores (skip-loader)
		Tambores cortados ao longo da estrada (papeleiras)	Tractor com atrelado duplo basculante
Suburbano com acesso	Alto Gingone, Cariacó, Chuiba, Ingonane, Muxara, Mahate, Natite, Eduardo Mondlane, Maringanha, Metula	<i>não aplicável</i> (apito)	Tractor com atrelado duplo basculante
		Contentores de 6 ou 9 m ³	Porta-contentores (skip-loader)
Suburbano sem acesso	Alto Gingone, Cariacó, Paquitequete, Eduardo Mondlane, Maringanha, Josina Machel, Chuiba	<i>não aplicável</i> (apito/recolha primária)	-
		Contentores de 6 ou 9 m ³	Porta-contentores (skip-loader)
Rural	Chuiba, Mahate, Muxara, Metula	Tratamento no local	Sem recolha
Mercados	-	Atreloados fixos/ contentores de 6m ³ ou 9m ³	Tractores / Porta-contentores (Skip-loader)
Outros trabalhos pontuais	Recolha especial, campanhas de poda, campanhas de limpeza, eventos, etc.	Contentor de 6 ou 9 m ³	Porta-contentores (skip-loader)
Estação de Transferência	Alto Gingone/Mahate ²⁷	-	Camião de 20 m ³ e atrelados

²⁷ A localização da ET deve ser alvo de uma análise multicritério de forma a confirmar o geo-centro que assegure menores custos de recolha e transporte - e com isso as vantagens à implantação da ET – atendendo à disponibilidade de locais.

6.3.2. Dimensionamento completo do sistema

a. Veículos para transporte de RSU

O dimensionamento dos meios de transporte necessários pode ser realizado na base das quantidades produzidas e da produtividade (capacidade diária de recolha) de cada sistema de recolha. Os números apresentados abaixo representam os meios necessários, de acordo com os métodos escolhidos anteriormente considerando um serviço de recolha a 100%.

De notar que a produtividade considerada implica um melhoramento significativo da eficiência em relação à situação actual, através das seguintes mudanças:

- Substituição dos pontos no chão por contentores de 6m³ ou 9m³;
- Diminuição do número de pontos de recolha (ver capítulo a seguir);
- Utilização de atrelado “duplo”, i.e. taipais elevados ou estendidos de forma a possibilitar a utilização de 70 % da sua carga admissível;
- Eliminação do uso sistemático das máquinas carregadoras.

Para as áreas suburbanas, a escolha entre contentores de 6 m³ ou 9m³, removidos com skip-loader, ou sistema de apito com tractor e atrelado, deve ser avaliada individualmente, considerando questões de acessibilidade e disponibilidade de espaço. Para efeitos de dimensionamento, considerou-se que uma distribuição equitativa entre

- em 80 % dos pontos podem ser instalados contentores de 6 m³ ou 9m³ a serem removidos com porta-contentores (skip-loader);
- em 20 % assume-se a não existência de pontos, considerando a recolha de RSU com tractor e atrelados por apito.

Conforme se apresenta abaixo, função dos sistemas de recolha (i.e. utilização de contentores de 6 ou 9m³ ou recolha de tractor com atrelado por apito / porta-a-porta / atrelado fixo, implicam produtividades diferentes, pelo que se apresentam os intervalos associados), e de forma a ter em conta a necessidade de paragem de viaturas, considera-se que além do arredondamento por excesso, a inclusão de uma viatura de reserva.

Tabela 14 – Cálculo dos meios de recolha e transporte necessários, considerando sem e com estação de transferência (para 100 % dos serviços - 2022)

Equipamento	RSU a recolher (ton/dia)	Produtividade (ton/dia)	Número estimado	Número real (com reserva)
Porta-contentores (skip-loader)	113,7	8,50 – 12,24 (sem ET) 13,60 – 19,58 (com ET)	11,4 (sem ET) 7,1 (com ET)	<u>13 (12+1)</u> <u>(sem ET)</u> <u>9 (8+1)</u> <u>(com ET)</u>
Tractor com atrelado duplo basculante	40,2	2,70 – 4,05 (sem ET) 4,05 – 6,75 (com ET)	11,4 (sem ET) 8,1 (com ET)	<u>13 (12+1)</u> <u>(sem ET)</u> <u>10 (9+1)</u> <u>(com ET)</u>
Carrinhos de mão para recolha primária	31,0	0,72	44,1	<u>50</u>

Equipamento	RSU a recolher (ton/dia)	Produtividade (ton/dia)	Número estimado	Número real (com reserva)
Equipas de varredura	1,3	0,03	41,7	<u>63²⁸</u>
Camião 20 m ³ e atrelados	153,9	54,0 (ET)	2,8	<u>4 (3+1)</u>

b. Pontos de deposição

Para os contentores/locais de deposição, o número e a repartição dos pontos necessários para cada área depende não só das quantidades de RSU a recolher, mas sobretudo da necessidade de minimizar as distâncias a serem percorridas pelos munícipes para depositar os RSU (em regra geral, esta distância entre pontos de recolha não deve ultrapassar 200 m em zonas centrais, podendo ser alargada em áreas periféricas). Ao mesmo tempo, é necessário limitar ao máximo o número de pontos de recolha, de forma a otimizar as operações de carregamento das viaturas.

A definição exacta da localização desses pontos deverá ser realizada em conjunto com os moradores que se responsabilizarão por levar os RSU para esses sítios, e manter outros locais sem RSU (eliminação completa dos pontos de recolha no chão).

c. Frequência da recolha

Para definir o roteiro e a frequência da recolha (por exemplo 2 ou 3 por vezes semana), deverão ser analisadas as quantidades depositadas nos contentores de forma a adaptar a operação a cada caso. Os pontos de recolha não se irão comportar da mesma forma, sendo que alguns poderão ficar cheios dentro de um dia enquanto outros poderão levar mais tempo. Para o efeito devem ser redobrados os esforços de recolha de informação onde se podem acompanhar um ou mais circuitos de recolha (permitindo também validar/avaliar os registos recebidos), e assim como confirmar tempos de recolha e transporte.

6.4. Deposição final de RSU

Como referido, e apesar dos passos dados, assim como de alguns actualmente em progresso (e.g. realização do EIA), a deposição final de RSU no município de Pemba é ainda descontrolada. No entanto, e considerando a recente iniciativa de abertura de trincheiras considera-se que esse caminho deve ser seguido como passo intermédio. Nesse sentido, a recente intervenção enquadra-se com a estratégia aceite de melhoria da deposição final de RSU (ver Figura 35).

²⁸ Factor de equipa de 1,5 para considerar férias, doenças, etc.

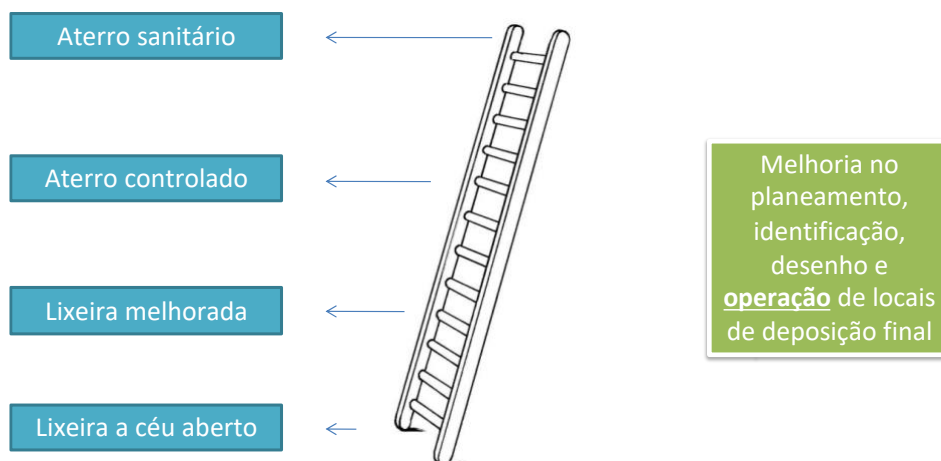


Figura 35 – Enquadramento estratégico na melhoria da deposição final de resíduos (MTA, 2020)

6.4.1. Operação da lixeira actual

Conforme apresentado anteriormente (ver Figura 24) a abertura de uma trincheira representa um marco na operação controlada da deposição final de RSU. Ainda que não seja um processo único, pode e deve ser implementado de modo a contribuir para exploração controlada – assim como contribuir para o reforço da experiência e capacidade dos serviços nesta componente, ainda desprezada. Para que seja efectiva, será necessário que outras acções sejam realizadas, nomeadamente:

- Definição de procedimentos básicos de deposição, espalhamento, compactação e cobertura regular dos resíduos, entre outros aspectos, que permitam a utilização do espaço de acordo com requisitos mínimos. Estes pontos devem ser espelhados através da elaboração de um plano de operação do local, que deve ser actualizado em função da evolução do desenvolvimento do espaço;
- Afectação de pessoal para além de apontar os locais de deposição e fiscalizar / registar as entradas, assegurar o acompanhamento técnico da utilização do espaço;
- Utilização de retro-escavadora com frequência periódica regular, de forma a assegurar a abertura e encerramento de trincheiras.

Em relação ao sistema de deposição (ver figura abaixo), na base de trincheiras (deposição em depressão), podem/devem ser previstos outros locais (e.g. armazenamento de material de cobertura e/ou espaço para deposição de materiais recicláveis ou outros materiais – resíduos verdes, que não necessitam de ser depositados na trincheira).

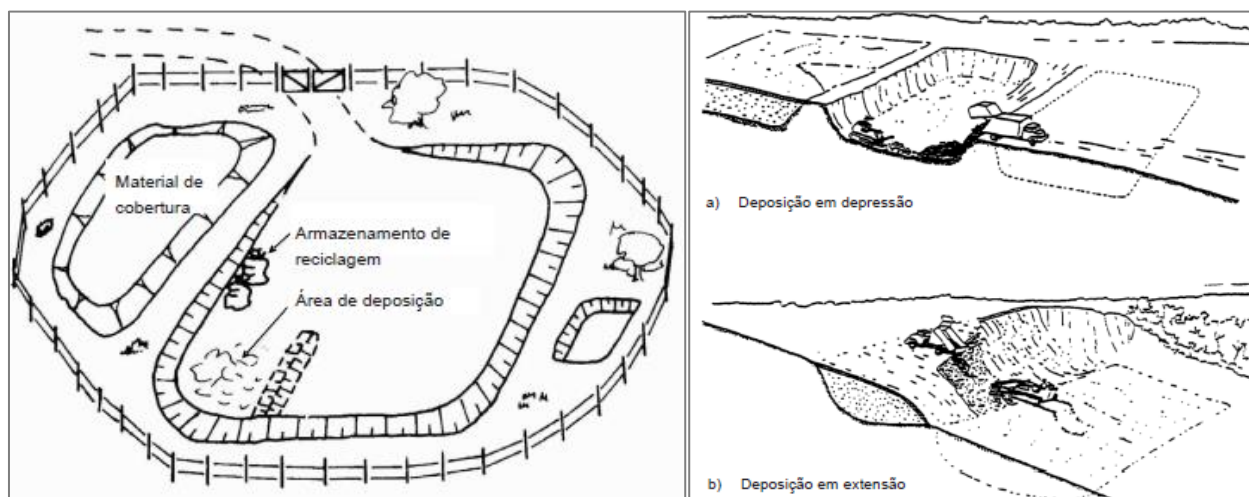


Figura 36 – Esquemas de organização de aterro/lixreira e opções de deposição (MTA, 2020)

A utilização eficiente do local irá, além de permitir uma deposição rápida dos RSU pelas viaturas de recolha – e redução de danos nos veículos em operações de descarga de RSU – limitar a necessidade de intervenção adicional da máquina retroescavadora.

Apesar destes esforços serem provavelmente temporários, considerando a implantação futura do Aterro Sanitário, deve ser sublinhado que a experiência adquirida na definição e operação melhorada da deposição final de resíduos irá fortalecer as competências do sector, incluindo a equipa de exploração, que em última instância terá a responsabilidade de garantir a deposição controlada de resíduos.

6.4.2. Futuro Aterro Sanitário

Dado que estão em curso trabalhos preparatórios com apoio do MTA e FNDS para a implantação do futuro aterro sanitário, espera-se que uma solução definitiva possa estar em condições de ser implantada ainda no decurso presente PGIRSU.

Conforme referido, e conforme definido na Directiva Técnica para a Implantação e Operação de Aterros Sanitários em Moçambique (MICOA, 2010), o Município de Pemba além de ter já definida a solução de engenharia, tem, desde 2013, o Estudo de Viabilidade da infra-estrutura. No entanto, e dado o período decorrido desde a sua elaboração, e o facto do modelo de operação ainda não estar definido, considera-se que será necessário actualizar esse estudo, tendo em conta a necessidade da definição de taxas e tarifas de deposição – assegurando a sustentabilidade pretendida da infra-estrutura – assim como a avaliar e preparar os moldes à participação do sector privado na sua construção e/ou operação. Um aspecto central será a elaboração de uma Política Tarifária, a ser aprovada pela Assembleia Municipal, que permita um entendimento claro e justo entre as partes públicas e privadas.

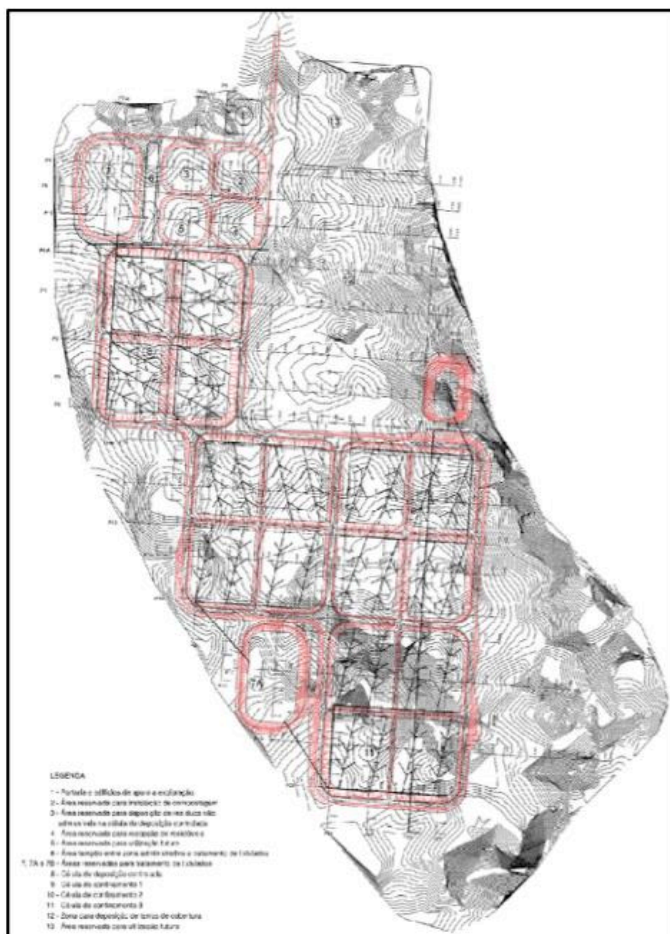


Figura 37 – Implantação do futuro Aterro Sanitário de Pemba (Tecnica, 2014)

6.5. Financiamento da GRSU

A planificação financeira da GRSU tem como objectivo contribuir para a sustentabilidade financeira do sector no sentido de assegurar que as receitas cobrem os custos actuais (e previstos). Para poder desenhar as melhores formas de atingir este objectivo, é necessário definir de forma detalhada os seguintes pontos:

- Custos do sistema desenhado;
- Potencial de receitas do sector;
- Plano de adaptação progressiva das receitas, de acordo com o aumento da cobertura dos serviços.

Considerando a situação actual, e a necessidade de uma evolução gradual, será importante definir níveis intermédios de sustentabilidade, de forma a contribuir para uma acção orientada no sentido da sustentabilidade financeira a longo prazo.

Tabela 15 – Definição dos diferentes níveis de sustentabilidade

Nível	Definição	Observação
0 (crítico)	As receitas cobrem, de forma muito limitada, custos da GIRSU (<i>Cobertura financeira global < 20 %</i>)	Praticamente todos os fundos provêm de outras fontes – planificação financeira limitada/ausente
1 (básico)	As receitas cobrem, parcialmente, os custos operacionais da GIRSU (combustível, manutenção) (<i>Cobertura financeira global ~ 25 %</i>)	- Possibilidade de consignar receitas para poder planificar operações de recolha - Outras despesas (compra de equipamento, recursos humanos) ainda provêm de outras fontes de financiamento (CMCP, Parceiros)
2 (limitado)	As receitas cobrem os custos operacionais (combustível, manutenção) e os custos de aquisição de equipamento (<i>Cobertura financeira global ~ 50- 60 %</i>)	- Possibilidade de manter o nível de serviço a longo prazo, tanto nas operações como na reposição dos equipamentos no fim da vida útil - Necessidade de consignação das receitas e de um sistema de gestão financeira para pagamento de equipamento com receitas de mais de um ano - Somente os custos de pessoal devem ser cobertos por outros fundos do CMCP - Financiamentos externos podem apoiar em infra-estruturas maiores ou em equipamento para expansão dos serviços
3 (elevado)	As receitas cobrem, integralmente, os custos da GRSU. (<i>Cobertura financeira global > 100 %</i>)	Maior flexibilidade financeira para outros investimentos de acordo com a hierarquia de gestão de resíduos (e.g. sistemas de valorização formais de RSU)

Sem atingir o nível 1 (básico), idealmente o nível 2 (limitado), o exercício de planificação da GIRSU não será sustentável a prazo. Deste modo e antes da expansão dos serviços, é importante assegurar que as receitas permitam assegurar esse nível mínimo de sustentabilidade (nível 1 ou 2). Detalhes sobre o faseamento proposto, seguindo este princípio serão apresentadas em 7.1 Faseamento.

6.5.1.Cálculo do custo do sistema completo

O cálculo de custos do sistema completo baseia-se nas quantidades de RSU a serem removidas e nos custos específicos dos diferentes sistemas de recolha e transporte. Os custos específicos são calculados de forma a tomar em consideração tanto os custos de investimento (depreciação dos veículos e equipamentos de deposição), os gastos operacionais ligados aos consumos de combustíveis e salários de pessoal, manutenção dos equipamentos, bem como outras despesas administrativas (ver Anexo 9 - Notas de cálculo de suporte).

A Tabela 16 apresenta a estimativa de custos do sistema completo, considerando o cenário sem e com estação de transferência.

Tabela 16 – Custos do sistema completo de recolha e transporte de RSU sem e com estação de transferência (100 % de serviço – 2022)

Equipamento	Quantidade a recolher (ton/dia)	Custo específico ²⁹ (MZN/tonelada)	Custo mensal (MZN/mês)
Porta-contentores (skip-loader) e contentores de 6m ³ e 9m ³	113,7	1 873 – 1 408 (sem ET)	<u>5 636 901 (sem ET)</u>
		1 074 – 813 (com ET)	<u>3 241 851 (com ET)</u>
Tractor com atrelado duplo basculante (5 m ³) – apito	26,4	1 408 (sem ET)	<u>1 316 851 (sem ET)</u>
		759 (com ET)	<u>600 168 (com ET)</u>
Tractor com atrelado duplo basculante (5 m ³) – porta-a-porta	12,1	1 564 (sem ET)	<u>277 481 (sem ET)</u>
		952 (com ET)	<u>168 918 (com ET)</u>
Tractor com atrelado duplo basculante (5 m ³) – atrelado fixo	1,7	1 906 (sem ET)	<u>97 077 (sem ET)</u>
		1 363 (com ET)	<u>69 431 (com ET)</u>
Carrinhas de mão para recolha primária	31,8	731	<u>696 907</u>
Varredura	63 pessoas	5,175	<u>326 035</u>
Camião 20m ³ e atrelados	153,9	436 (ET)	<u>2 013 901 (ET)</u>
TOTAL			<u>7 965 855 (sem ET)</u>
			<u>7 117 293 (com ET)</u>

Importa salientar que estes cálculos foram realizados com base nos meios de recolha com elevado índice de eficiência (capacidade de carregamento otimizada, deposição em contentores ou directamente na viatura – caso do sistema de apito, sistema basculante a funcionar em todas as viaturas, etc.). Os custos reais actuais serão superiores devido à falta de eficiência dos meios utilizados (e.g. uso sistemático das máquinas para carregamento).

No que respeita aos custos associados com a deposição final de RSU, estima-se que a operação da lixeira – representando assim a transição da deposição a céu aberto para a lixeira controlada – se traduza num custo específico de cerca de 200 MZN/ton na base de requisitos mínimos (ver Anexo 5 Estimativa de custos de operação com lixeira controlada). Já o cenário da implementação do Aterro

²⁹ A existência de contentores de 6m³ e 9m³ implicam custos específicos diferentes, função da maior capacidade e respectiva produtividade.

Sanitário, e função de outras referências (CMCM, 2017), poderá implicar custos operacionais na ordem dos 1200 MZN/ton.

6.5.2. Propostas de sustentabilidade – Opções para aumento das receitas

De acordo com os dados disponíveis, as receitas actuais iriam assegurar apenas uma cobertura financeira de cerca de **2%**³⁰ do custo global previsto para o sistema de recolha e transporte e operação da lixeira municipal. Havendo necessidade de atingir e manter o equilíbrio financeiro do sector, será necessário realizar de forma harmonizada um aumento progressivo da taxa de limpeza e da cobertura dos serviços prestados.

A redefinição das taxas deve tomar em consideração os seguintes aspectos:

- Princípio do utilizador-pagador e/ou do poluidor-pagador, nomeadamente para o sector comercial/industrial;
- Capacidade de pagar dos vários contribuintes tendo em conta que a sustentabilidade global só poderá ser atingida se alguns contribuintes com maior capacidade de pagar (por exemplo: comércio, hotéis, etc.) subsidiarem a recolha para os outros (populações mais vulneráveis);
- Qualidade dos serviços prestados. A cobrança ou aumento dos valores da taxa de limpeza deve ter alguma ligação com a melhoria da qualidade dos serviços prestados (evitar aumentos da taxa em áreas sem serviço de recolha).

Para conseguir desenhar cenários de aumento da taxa, é necessário conhecer em detalhe os números de contribuintes para cada uma das tarifas existentes, bem como a repartição dos clientes em função do consumo, para eventual criação de novos escalões.

Duas opções existentes de aumento da taxa são:

- Aumento na base das categorias existentes, dando prioridade à diferenciação da taxa para comércio e instituições;
- Criação de novos escalões para aumento mais progressivo (tanto para Doméstico como Comércio).

Conforme referido a última informação sobre número de contribuintes associados à rede eléctrica aponta para 26 458, o que se pode traduzir numa receita mensal acima de 300 mil meticais mensais se aplicada a taxa actualmente em vigor (20 MZN/contribuinte/mês). No entanto, e função do princípio de utilizador-pagador e/ou do poluidor-pagador deve ser privilegiada a actualização diferenciada, assim como a complementaridade de outras soluções (e.g. Prova de Serviço).

Atendendo ao exercício já realizado no PGIRSU anterior apresenta-se abaixo uma projecção de receitas potenciais, com base em cenários de revisão da taxa de limpeza, considerando o número de contribuintes actualizado³¹ - sendo que para efeitos de comparação apresenta-se também um cenário 0 (situação actual). Atendendo aos valores estimados considera-se que a actualização é, além de uma necessidade cada vez mais urgente, uma oportunidade no sentido da melhoria da gestão de resíduos no município, uma vez que permitirá maior disponibilidade financeira própria. Outro aspecto a realçar é o impacto da diferenciação entre doméstico e não doméstico de forma a reverter a subsidiação actual do serviço de recolha de RSU se concentrar nos resíduos não domésticos. Com efeito a diferenciação de taxas poderá permitir a correcção de subsidiação cruzada de forma a focar em quem tem mais capacidade para pagar.

³⁰ O valor além de bastante reduzido representa também uma degradação em relação à situação actual verificada no PGIRSU 2013-2018 (CMCM, 2017) em que a cobertura financeira em relação ao sistema optimizado rondava os 13%.

³¹ Assumindo-se um crescimento anual de 3% e uma relação de 80% de contribuintes activos, assim como uma relação de 90% de clientes domésticos e 10% de clientes comerciais ou industriais, considerou-se 24132 contribuintes domésticos activos e 2681 contribuintes comerciais/industriais.

Tabela 17 – Cenários possíveis de actualização da taxa de limpeza e receitas potenciais

Categorias/Tarifas	Cenário 0	Cenário 1	Cenário 2
Doméstico (MZN/cliente/mês)	10	20	35
Comércio (MZN/cliente/mês)	10	60	120
Receitas potenciais (75%) (MZN/mês)	201 097	482 633	874 773
Receitas potenciais (95%) (MZN/mês)	254 723	611 336	1 108 046

Outro aspecto importante destacado acima, e que representa outra forma de aumentar as receitas sem custos para o município, seria de negociar com a EDM uma diminuição da comissão cobrada pela aplicação da taxa de limpeza na factura de electricidade.

A comissão actual é de 25 %, o que representa um custo de cobrança de cerca de 67 mil meticais mensais na situação actual³² (cenário 0), 161 mil meticais no cenário 1 ou 291 mil meticais no cenário 2, no caso em que o município recebe 75% da taxa cobrada ao município. Conforme apresentado na Tabela 17, a redução da comissão tem um impacto elevado na receita potencial, sendo que cada redução de 5 % no valor da comissão iria implicar um aumento das receitas mensais de cerca de 13 400 MZN (cenário 0), 32 200 MZN (cenário 1) ou 58 300 MZN (cenário 2). Observa-se assim, que nos cenários de actualização das taxas o impacto dessa acção é exponencial, pelo que todos os esforços de coordenação nesse campo serão extremamente relevantes.

6.6.Redução, Reutilização e Reciclagem de RSU

As actividades de Redução (que devem ser as primeiras a serem promovidas) estão associadas a mudanças nos modos de consumos, e implementação de medidas que permitam reduzir as quantidades de RSU produzidas (ex: aplicação do regulamento sobre sacos plásticos). Atendendo à realidade de Pemba, as actividades poderiam principalmente focar na redução dos finos (areia, solos) e matérias vegetais (folhas de árvores) transportadas a destino final, que correspondem a uma fracção significativa dos RSU recolhidos. A redução dos finos irá necessitar de medidas de educação cívica, tanto a nível dos produtores domiciliários, bem como dos próprios trabalhadores do CMCP (começando com o pessoal de limpeza de ruas /varredura).

A Reutilização visa incentivar o reaproveitamento de RSU, de forma que não tenham de ser recolhidos ou transportados. As experiências locais são ainda limitadas e a maioria das acções acabam por ter um pequeno contributo quando consideradas as quantidades de RSU geradas. A coordenação com espaços comerciais no sentido de promoverem a reutilização de produtos ou embalagens pode/deve ser um foco importante.

Finalmente, a Reciclagem visa a separação e acumulação de materiais recicláveis (plástico, metal, papel, etc.) para aprovisionar as indústrias de processamento deste material. Também pode incluir actividades de transformação de RSU ao nível municipal (compostagem, carvão, etc.). Na base da composição de RSU, o material com mais potencial e possível impacto na redução das quantidades são os resíduos verdes e orgânicos. A compostagem a nível doméstico pode/deve ser uma solução a incentivar de forma concreta, permitindo transformar RSU em composto (estrume ou fertilizante). Os benefícios de enriquecimento e melhoramento da estrutura dos solos resultantes da aplicação do composto são já conhecidos, incluindo de experiências realizadas no território municipal.

³² De notar que não estão a ser considerados os valores efectivamente recebidos conforme indicado em 5.3.1 Receitas geradas tendo-se optado por considerar o potencial total de clientes de 26813 estimado

Importa salientar que a separação prévia dos RSU é um dos aspectos essenciais para facilitar a implementação de Reciclagem, e que esta separação implica uma logística específica enquanto ao transporte, conforme se apresenta de seguida. Outro aspecto chave a considerar será a cadeia de valor do material, directamente ligado à proximidade de indústrias de processamento dos materiais ou locais de exportação.

Outra oportunidade de valorização prende-se com a introdução da estação de transferência, que poderá ser complementada com uma solução de recepção, triagem e processamento de algumas fileiras de resíduos (papel, metal, plástico) e a formalização do mercado desses materiais.

6.6.1. Soluções de Valorização e Tratamento de Resíduos

a. Recolha Selectiva

Importa salientar que a recolha selectiva, isto é a separação dos resíduos durante a recolha, é essencial na implementação da compostagem, reciclagem e aproveitamento material dos resíduos. A separação simplifica qualquer processo de valorização ao mesmo tempo que permite assegurar a manutenção do valor do material reciclável.

Em termos operacionais, a recolha selectiva deve ser simples – divisão entre resíduos “Húmidos” (restos de comida, verdes) e “Secos” (plásticos, latas, vidro) – através de baldes/contentores ou mesmo sacos, com recolha em dias diferentes. Por exemplo, “Húmidos” às segundas e sextas e os resíduos “Secos” às quartas são recolhidos de forma organizada para valorização subsequente. Este processo poderá ser concessionado a Associações ou Empresas, mediante concurso público. O objectivo em geral será sempre valorizar os resíduos a custos controlados e assim criar emprego, riqueza e evitar a deposição em destino final.

A experiência na cidade de Pemba é uma oportunidade à criação de parcerias com outros actores da sociedade civil na valorização de outras fileiras de resíduos. O diálogo com a indústria para explorar actividades de reciclagem e transformação de resíduos é uma forma de criar emprego e valor para a economia local, atendendo também às circunstâncias actuais da população deslocada. Outra oportunidade a explorar será capitalizar a própria especificidade de alguns mercados, por exemplo, o Mercado Central ou Mercado Gingone, que face à natureza dos resíduos predominantemente orgânicos, representa um potencial acrescido para uma segregação com um mínimo de contaminação, e respectiva valorização.



Figura 38 – Utilização de baldes “Húmidos” e “Secos” em Nampula (AMOR | PRODEM | ANAMM | MAEFP, 2018a)

Por estes motivos, o CMCP deverá encorajar o desenvolvimento de projectos-piloto no âmbito da recolha selectiva, em particular para aproveitamento dos resíduos orgânicos e verdes

(biodegradáveis), através da compostagem e ainda da fracção de resíduos de embalagem com valor de mercado.

Em termos de investimento, considerando o estabelecimento de sistema diferenciado de recolha, devem ser considerados valores superiores aos apresentados na opção de recolha porta-a-porta da Tabela 16, atendendo às implicações da recolha selectiva (implicação no número de voltas e/ou equipamentos adicionais, e.g. baldes). A experiência nacional³³ (CMCM, 2017) reforça a necessidade de que a devida definição e preparação da solução operacional será extremamente importante de forma a assegurar um serviço sustentável, tendo em vista a sua replicação.

b. Compostagem doméstica e comunitária

O investimento em compostagem doméstica nas zonas rurais deverá fomentar a transformação dos resíduos no próprio local. A ligação de projectos nesta área com o incremento da produção agrícola será essencial ao sucesso da sua implementação, uma vez que permite uma relação directa com os benefícios esperados.

Por outro lado, mesmo nas áreas mais urbanas, será possível incentivar a compostagem doméstica ou comunitária, desde que sejam garantidas as condições necessárias. No Bairro Cimento por exemplo, a existência de quintal nas casas unifamiliares é uma oportunidade a ser explorada, que além dos benefícios directos da produção do composto – representa também a redução de RSU a serem recolhidos e com isso a possibilidade de frequências de recolha menores (e a respectiva redução de custos). Soluções comunais são também interessantes desde que seja garantida a responsabilidade da gestão do compostor. As experiências neste campo reforçam a necessidade de ser delegado o responsável, com necessário conhecimento sobre o processo, de forma a assegurar a participação de todos os utentes desse compostor.

A experiência nacional, incluindo na cidade de Pemba, deve ser apropriada tanto ao nível da formação, como da observação directa dos resultados desta actividade.

c. Centro de Compostagem

Uma das soluções mais fáceis de implementar é a compostagem de resíduos orgânicos (resíduos verdes de jardim, restos de comida, vegetais e sobrantes dos mercados). Ou seja a transformação de resíduos em fertilizante natural.

A implementação de Estações de Compostagem deverá ocorrer em zonas urbanas, dado não existir risco de maus cheiros, desde que os resíduos sejam entregues separados e o processo controlado por técnicos capacitados. A escolha acertada no perímetro urbano poupa combustível e tempo de transporte. Associar a estação de compostagem ao local de deposição final é uma prática comum em muitos sistemas, sendo de esperar uma economia de escala. De notar que o Projecto Executivo do Aterro Sanitário (Tecnica, 2014) prevê uma área reservada para um Centro de Compostagem, assim como para uma área para recicláveis.

Os principais custos da compostagem estão no fornecimento de matéria-prima (recolha e transporte de resíduos orgânicos), operação e manutenção, e transporte do produto final (World Bank, 2016). Por esse motivo, qualquer iniciativa deve ter em conta, não só o investimento da infra-estrutura, assim como as necessidades operacionais. O outro aspecto a ter em conta prende-se com o uso do produto final (composto). Com efeito, o modelo de operação deve desde o início estabelecer a cadeia de valor associada, considerando os valores reduzidos associados ao composto. Regra geral, as receitas da venda de composto não cobrem mais de 40% dos custos de recolha selectiva e processamento de resíduos orgânicos (UNEP, 2015). A experiência nacional reforça que, o baixo valor comercial do composto poderá implicar valores ainda mais reduzidos, tendo em conta a limitada

³³ A experiência da recolha segregada foi testada no Bairro de Chamanculo D, aponta para um custo de 64,2 MZN/kg, o que representa um custo extremamente elevado – incomportável para efeitos de replicação.

regulamentação do composto, o que representa um factor limitante ao desenvolvimento da actividade de compostagem.

A recente experiência do Município de Nacala – com um investimento de cerca de 2,3 milhões de meticais (preços de 2018), que não inclui equipamentos, numa área inferior a 2000m², com uma capacidade de processamento entre as 1000 e 2000 toneladas anuais, confirma a possibilidade de execução de pequenas unidades de processamento – representado um investimento médio na ordem de 1600 MZN/tonelada de resíduos a processar. No entanto, e conforme referido o verdadeiro desafio está associado à operação, nomeadamente em garantir o devido encaminhamento de resíduos orgânicos (sem contaminação), assim como o escoamento do composto. Desta forma, reforça-se que será importante retirar as diferentes lições aprendidas de intervenções anteriores, considerando dos vários centros de compostagem construídos no País (e.g. Nacala, Quelimane, Maxixe ou Maputo), nem todos se encontram em operação.

Em termos de estimativa de investimento, e considerando diferentes tipologias e opções de desenho de um centro de compostagem, apresenta-se na Tabela 18 valores indicativos para um eventual piloto na cidade de Pemba. Como se apresenta, o investimento específico (considerando a capacidade instalada) varia entre 1150 a 865 MZN/tonelada de resíduos processados.

Tabela 18 – Tipologias e custos estimados de centros de compostagens de pequena/média dimensão (adaptado de (World Bank, 2016))

Item	Capacidade de processamento de resíduos orgânicos		
	3 ton/dia	10 ton/dia	20 ton/dia
Área necessária (m2)	468	1 338	2 341
Custo de investimento (MZN)	934 976	2 671 296	4 674 752
Custo operacional (MZN/ano)	278 272	927 552	1 855 104
Trabalhadores por centro (nº)	4	12	25
Produção de composto (ton/dia)	0,75	2,50	5,00

De sublinhar que os custos acima reflectem a entrega de resíduos sem contaminação, no pressuposto de uma separação prévia, não incluindo os custos associados a essa recolha. Os proveitos da compostagem, i.e. venda do fertilizante, não foram considerados.

Atendendo também as experiências anteriores na cidade de Pemba, considera-se que a construção e operação de um Centro de Compostagem poderá ser um investimento a realizar juntamente com parceiros, numa perspectiva de uma parceria público-privada, englobando a recolha selectiva de resíduos e o tratamento obrigatório de uma quantidade definida de resíduos por ano. No entanto, a realização de estudos de desenho e análise da infra-estrutura será essencial, de forma a suportar estimativas sobre a dimensão e tipologia das instalações, e respectivas necessidades financeiras de investimento e operação. Nesse actividade deve também ser analisado o modelo de operação, detalhando necessidades regulamentares associadas (e.g. tabela de tarifas e política tarifária), e o papel/capacidade de cada interveniente.

6.7. Educação cívica, sensibilização e fiscalização

O comportamento dos produtores de RSU é um aspecto essencial para o sucesso da implementação de um sistema eficiente de GRSU. Por esta razão, a educação cívica é considerada pelo CMCP como um aspecto importante, o qual deve ser realizado de forma integrada e coordenada.

Devido ao facto de se ainda verificar limitações no que respeita ao cumprimento do regulamento em vigor, tende a reforçar além da necessidade de fiscalização das normas referentes à gestão de RSU, mudanças estruturais no sistema de recolha que permitam a sua aplicação, incluindo o acompanhamento das actividades através de uma monitoria contínua.

Existem vários meios para realizar a educação cívica, entre eles destacam-se as reuniões ao nível dos bairros, assim como nas escolas, distribuição de folhetos, campanhas de limpeza, uso dos meios de comunicação social, rádios comunitárias, letreiros, cartazes nos locais de deposição. É importante que as acções sejam coordenadas pelo CMCP, envolvendo diferentes actores tais como escolas, associações, autoridades locais, ONG's, etc. A elaboração de manuais ou guiões no campo das boas práticas são também relevantes, como é o caso do Manual de Educação Ambiental Municipal, previsto para 2023, a ser desenhado em coordenação com a Vereação de Educação.

A existência de uma relação contratual entre o CMCP e as micro-empresas, por exemplo, no caso da recolha primária, pode ser uma oportunidade para a promover responsabilidades dentro dos bairros, bem como para a realização de uma educação cívica diária.

O fortalecimento das actividades de educação cívica, e caso necessário aplicação das multas previstas no regulamento, irá permitir diminuir a presença de areias, verdes ou RSU volumosos.

6.8.Aspectos regulamentares

Para suportar a implementação de um novo sistema de GRSU torna-se necessária a revisão/actualização de normas e regulamentos. Conforme indicado, a postura municipal juntamente com o Regulamento Municipal, necessitam de ser actualizados de forma a tornar mais efectivo o trabalho do sector responsável e simultaneamente permitir a participação de outros actores, de forma clara, e em prol do benefício comum. À semelhança de outras cidades no país, e face à dimensão de acções/temáticas, justifica-se um regulamento específico mais desenvolvido sobre a gestão de RSU.

Além da actualização das taxas – fundamental ao reforço da capacidade do sector para que possa responder ao desafio do desenvolvimento e melhoria do serviço de gestão de resíduos – será necessário o enfoque noutros aspectos que assegurem a participação dos diversos actores. Com efeito, o carácter inclusivo, seja por parte do utilizador, seja pelo provedor de serviço, deve ser um elemento a reforçar nas ferramentas normativas do sector.

No que respeita à participação do sector privado será importante o desenvolvimento de uma Política Tarifária – que além do desenvolvimento do Aterro Sanitário, possa também considerar eventuais modelos operacionais de cooperação público-privada noutros campos da GRSU, como será o caso da recolha (secundária ou primária).

No campo da limpeza urbana, será importante que a uniformização de tambores ou contentores de pequena capacidade, a serem colocados nos espaços públicos possa ser incluído em regulamento municipal. A relevância deste aspecto prende-se em, além de assegurar a uniformização das soluções (que por vezes são função de apoios externos), permitir que o próprio condicionamento de resíduos esteja em sintonia com os procedimentos de limpeza (evitando eventuais perdas de produtividade).

De reforçar também que outras áreas necessitam de um maior enfoque e necessitam de fortalecimento tais como horários de deposição, condicionamento dos RSU por parte das instituições comerciais, recolha sistemática de resíduos de podas e jardins, entre outros.

7. Proposta para a implementação do PGIRSU

Alguns pontos são essenciais para a implementação do PGIRSU 2022-2027 para o mesmo poder ser utilizado como um instrumento de trabalho:

7.1.Faseamento

O cenário de aumento progressivo da cobertura dos serviços deve respeitar uma certa lógica de faseamento das actividades:

- i. Revisão da distribuição de contentores e implantação de novos contentores nas áreas já abrangidas com recolha (eliminação dos pontos oficiais de recolha no chão, assim a conversão de pontos “mistos” apenas por contentorização, se confirmada a localização);
- ii. Melhoramento da produtividade dos meios de recolha (aumento da altura dos taipais para atrelados, definição das rotas e aumento do controlo);
- iii. Educação cívica e fiscalização para eliminar completamente os locais de deposição no chão nestas áreas;
- iv. Alargamento progressivo da recolha secundária para novas áreas (com os meios existentes);
- v. Alargamento progressivo da recolha secundária para novas áreas (aquisição de novos meios se necessário). É importante adquirir os meios de recolha necessários antes de criar novos pontos de recolha (no caso de viatura skip-loader é necessário assegurar uma viatura de reserva);
- vi. Implementação progressiva da recolha primária (deve ser implementada por último, de forma a evitar um aumento rápido das quantidades nos pontos de recolha antes de ter os meios suficientes e 100 % operacionais).

Na base do cenário de aumento progressivo da cobertura pode ser definida a evolução das necessidades dos equipamentos, bem como o custo global do sistema. Importa salientar que conforme apresentado no capítulo 6.3, o dimensionamento e o custo geral do sistema de recolha irão variar conforme a implantação ou não da Estação de Transferência.

- Fase 1 (2.5 anos): Optimização e consolidação do sistema de GIRSU mantendo a cobertura geográfica actual dos serviços;
- Fase 2 (2.5 anos): Expansão dos serviços para novas áreas ainda não cobertas (somente após conclusão e consolidação da Fase 1 – sistema consolidado).

Para a primeira fase, as principais actividades necessárias aos objectivos e metas definidas são as seguintes.

Tabela 19 – Actividades propostas para a Fase 1 (2022-2024) do PGIRSU

Componente da GIRSU	Actividades	Estimativa orçamental (MZN)	Fonte de financiamento	Observações ³⁴
1. Desenvolvimento institucional e organizacional	1. Análise detalhada do pessoal necessário para as diferentes tarefas do sector, de acordo com a planificação operacional e estrutura proposta do sector (ver Figura 15)	-	-	-
	2. Descrição de tarefas/perfis, incluindo requisitos mínimos,	-	-	-

³⁴ Sempre que aplicável, e considerando a variação em função das necessidades ao longo do PGIRSU, considera-se para efeitos de orçamento as actividades associadas à realização das metas indicadas no Capítulo 2.

Componente da GRSU	Actividades	Estimativa orçamental (MZN)	Fonte de financiamento	Observações ³⁴
	para todas as posições (qualificadores), e inclusão nos vínculos contratuais (de preferência contratos a tempo completo)			
	3. Distribuição do pessoal técnico disponível e definição de chefias intermédias de acordo com estrutura orgânica proposta (ver Figura 15)	-	-	-
	4. Análise e sistematização das necessidades de recursos humanos pelo Departamento de Recursos Humanos em coordenação com a Vereação de Gestão de Resíduos Sólidos e Vereação de Transportes, tendo especial atenção aos serviços: <ul style="list-style-type: none"> i. Parque de Equipamentos de GRSU (2023); ii. Oficinas (2024); iii. Aprovisionamento (2024). 	-	-	-
	5. Implementação de processos de monitoria interna do pessoal (cumprimento de tarefas, etc.) e ajustes da estrutura	-	-	-
	6. Estrutura orgânica revista e aprovada pela Assembleia Municipal, inc. responsabilidades de gestor do parque de viaturas	-	-	-
	7. Treinamento/capacitação básica do pessoal técnico e operacional, incluindo polícia municipal	1 000 000	Própria e parceiros	-
<u>2. Recolha e Transporte</u>	1. Eliminação dos pontos de recolha no chão de acordo com plano de redistribuição de contentores por bairro	6 000 000	Própria e parceiros	Meta de 30 contentores
	2. Aquisição de viaturas/equipamentos em função das opções do plano e respectivas projecções (ver Anexo 6)	14 000 000	Própria e parceiros	Meta de 2 viaturas
	3. Extensão de taipais de atrelados	200 000	Própria	
	4. Aquisição de pequenos equipamentos para a área central da cidade e zona da praia (ver 6.3: tambores	450 000	Própria e parceiros	Meta de 30 recipientes e

Componente da GIRSU	Actividades	Estimativa orçamental (MZN)	Fonte de financiamento	Observações ³⁴
	cortados, carrinhos de mão adaptadas e equipamento de varredura e Anexo 6)			15 carrinhos adaptados
	5. Optimização da distribuição dos pontos de recolha (distâncias) e eliminação dos pontos não necessários	-	-	-
	6. Colocação e reposição dos tambores sempre que necessário (roubos ou estado de degradação elevado)	200 000	Própria e parceiros	Reposição total a cada 3 anos
	7. Definição e avaliação contínua de rotas e equipas fixas, incluindo programação	-	-	-
	8. Realizar piloto de recolha por apito, incluindo preparação com comunidade	100 000	Própria e parceiros	Informação e sensibilização
	9. Elaborar estudos para confirmar sobre implantação da Estação de Transferência, incluindo viabilidade de acordo com local identificado/disponível, desenhos de engenharia (ante-projecto e projecto executivo), assim como modelos de operação mais adequados (e.g. parceria público-privada)	2 500 000	Própria e parceiros	-
	10. Monitoria e fiscalização interna dos sistemas (recolha, varredura), incluindo controlo dos gastos de combustível em coordenação com o Gestor de Parque de Viaturas	200 000	Própria e parceiros	Apoio técnico
	11. Elaboração e implementação de plano anual de manutenção de equipamento mecânico afecto à GIRSU (e.g. execução de revisões periódicas de camiões)	200 000	Própria e parceiros	Apoio técnico
3. Deposição final	1. Definir e implementar o manual/plano de operação da lixeira municipal, incluindo procedimentos de deposição de RSU	500 000	Própria e parceiros	Apoio técnico

Componente da GIRSU	Actividades	Estimativa orçamental (MZN)	Fonte de financiamento	Observações ³⁴
	2. Preparação e execução de obra de via de acesso, incluindo procedimentos de manutenção, à lixeira municipal			
	3. Supervisionar o cumprimento dos procedimentos de deposição por parte dos motoristas / fiscalização de entradas	-	-	-
	4. Finalizar o EIA do Aterro Sanitário em coordenação com MTA e FNDS, tendo em vista a emissão da respectiva licença ambiental	5 200 000	MTA e parceiros	-
	5. Elaborar Política Tarifária e aprovar em Assembleia Municipal	500 000	Própria e parceiros	Apoio técnico
	6. Actualizar o Estudo de Viabilidade do Aterro Sanitário em coordenação com MTA e FNDS no contexto da Iniciativa Presidencial	2 000 000	MTA e parceiros	-
	7. Coordenar com MTA e FNDS a preparação da construção e operação do Aterro Sanitário, incluindo revisão de taxas de deposição	300 000	MTA e parceiros	Apoio técnico
4. Redução e Aproveitamento de RSU	1. Execução de campanha de quantificação e caracterização de RSU de forma a reforçar o potencial de valorização	500 000	Própria e parceiros	Incluindo apoio técnico
	2. Revisão de procedimentos e respectiva supervisão para redução das quantidades de RSU de varredura a serem transportados à lixeira, nomeadamente: <ul style="list-style-type: none"> i. Separação da areia, folhas dos resíduos sólidos (plásticos, latas, vidro, etc.) durante o processo de limpeza das ruas; ii. Definição de locais alternativos dentro da Cidade (ex: parques e jardins) para deposição das folhas e areia pelo pessoal de limpeza das vias (de forma a transportar somente RSU para a lixeira). 	-	-	-

Componente da GIRSU	Actividades	Estimativa orçamental (MZN)	Fonte de financiamento	Observações ³⁴
	3. Promoção de iniciativas piloto de compostagem, recolha selectiva ou reprocessamento de recicláveis, com apoio de parceiros, incluindo:	1 150 000 (ver abaixo)	Parceiros	Inc. actividades de informação e sensibilização
	i. Definição de compostagem comunitária, em parceria com estrutura dos bairros, OBS/OSC, incluindo identificação de espaços e pessoal necessário;	650 000	Parceiros	Meta de um local de compostagem por bairro
	ii. Preparação e identificação de escolas a serem envolvidas em projectos de separação de RSU e compostagem;	50 000	Parceiros	Informação e sensibilização
	iii. Desenho de projecto piloto de separação de RSU orgânicos, inc. identificação de espaço e necessidades para a compostagem e visitas (e.g. Nacala) para recolha de experiências e lições apreendidas;	300 000	Parceiros	-
	iv. Preparação do viveiro municipal para a valorização de resíduos verdes - provenientes de podas - incluindo a colocação de triturador para processamento de ramos.	750 000	Parceiros	
5. Educação Cívica / Fiscalização	1. Revisão da postura municipal e regulamento de limpeza urbana sobre a gestão de resíduos	400 000	Própria e parceiros	Apoio técnico
	2. Divulgação a nível interno como externo ao CMCP, incluindo programa de trabalho sobre a postura ao nível dos trabalhadores do sector e formação da polícia municipal sobre o conteúdo da postura	300 000	Própria e parceiros	

Componente da GIRSU	Actividades	Estimativa orçamental (MZN)	Fonte de financiamento	Observações ³⁴
	<p>3. Desenvolvimento de um pacote de informação e sensibilização trimestral do munícipe na radio, palestras, teatro de bairro, em coordenação com o OBC/OSC ou outras entidades locais sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Horários de deposição e locais de deposição; • Que tipos de RSU devem ser recolhidos e oportunidades de valorização inc. boas e más práticas na gestão de resíduos, diferença entre resíduos húmidos e secos; • O porquê de se respeitar os locais e horários; • Necessidade de vigilância e conservação dos bens e mobiliários municipais; • Questões de meio ambiente (e.g. tempo de decomposição de resíduos) e saúde pública; • Valores e importância de pagamento das taxas; • Cidadania, infracções, multas e penalizações; • Qualidade do serviço. 	500 000	Própria e parceiros	
	4. Aplicação de medidas (penalizações) de forma sistemática para infracções aplicadas	-	-	-
	5. Elaboração de Manual de Educação Ambiental do Município	500 000	Parceiros	-
<u>6. Sustentabilidade financeira</u>	1. Melhoria do sistema de monitoria financeira do sector: registo regular dos gastos, receitas, números de contribuintes potenciais das diferentes categorias	-	-	-

Componente da GIRSU	Actividades	Estimativa orçamental (MZN)	Fonte de financiamento	Observações ³⁴
	2. Discussões com a EDM para actualização da taxa conforme regulamento, incluindo condições de contrato. Iniciar discussão de revisão de comissão, em coordenação com a Vereação de Planificação e Finanças e ANAMM	-	-	-
	3. Implementação de uma planificação financeira anual do sector (necessidades para combustível, manutenção, investimentos, etc.) com base nos objectivos estabelecidos do PGIRSU, incluindo plano orçamental anual de manutenção baseado nos registos do Serviço Municipal do Parque de Equipamentos	-	-	-
	4. Definição de procedimentos com a Vereação de Planificação e Finanças sobre a disponibilização atempada de recursos financeiros, incluindo fundo de maneo, em função do plano orçamental anual aprovado	-	-	-

Para a segunda fase (expansão), as actividades a focar tendo em conta os objectivos e metas definidos são as apresentadas abaixo.

Tabela 20 – Actividades propostas para a Fase 2 (2025-2027) do PGIRSU

Componente da GIRSU	Actividades	Estimativa orçamental (MZN)	Fonte de financiamento	Observações ³⁵
1. <u>Desenvolvimento institucional e organizacional</u>	1. Avaliação das necessidades de treinamento/capacitação do pessoal baseada na sua avaliação regular (e.g. cumprimento de tarefas), tendo em vista a definição de um plano de formação	200 000	Próprias e parceiros	Apoio técnico

³⁵ Sempre que aplicável, e considerando a variação em função das necessidades ao longo do PGIRSU, considera-se para efeitos de orçamento as actividades associadas à realização das metas indicadas no Capítulo 2.

Componente da GIRSU	Actividades	Estimativa orçamental (MZN)	Fonte de financiamento	Observações ³⁵
	2. Realização de treinamentos específicos para todo o pessoal em matérias de GIRSU (com apoio de parceiros, MTA, ANAMM, etc.), tais como: <ul style="list-style-type: none"> • planificação operacional; • manutenção de equipamento e gestão de frota; • educação cívica; • gestão financeira. 	1 500 000	Próprias e parceiros	-
	3. Estudo de avaliação de desempenho do sector, tendo em vista a integração de indicadores de desempenho nos qualificadores do pessoal	300 000	Próprias e parceiros	Apoio técnico
	4. Revisão do quadro organizacional do sector de acordo com plano de expansão dos serviços e novas necessidades em termos de Recursos Humanos	-	-	-
2. <u>Recolha e transporte</u>	1. Identificação das áreas com necessidade de serviço (acumulação de RSU, escolas, etc.) tendo em conta população a servir e distâncias	-	-	-
	2. Reposição dos tambores sempre que necessário (roubos ou estado de degradação elevado)	300 000	Próprias e parceiros	Reposição total a cada 3 anos
	3. Aquisição e colocação de contentores em áreas de expansão a identificar	8 000 000	Próprias e parceiros	Meta de 40 contentores
	4. Aquisição de viaturas em função das opções do plano e respectivas projecções (ver Anexo 6)	18 000 000	Próprias e parceiros	Meta de 4 viaturas
	5. Planificação operacional (rotas, horários) e implementação dos serviços de recolha e transporte nas novas áreas	-	-	-

Componente da GIRSU	Actividades	Estimativa orçamental (MZN)	Fonte de financiamento	Observações ³⁵
	<p>6. Iniciar recolha primária, incluindo preparação de concursos para efeitos de contratação de micro-empresa / associação para prestação de serviço, nomeadamente:</p> <ul style="list-style-type: none"> i. Identificação de bairros sem acesso por camião/tractor; ii. Identificação de locais para a implantação de contentores a servir de ligação com recolha primária, e estabelecimento/ confirmação de frequência de recolha; iii. Elaboração de Caderno de Encargos, incluindo Termos de Referência, para efeitos de contratualização de serviços de recolha primária por micro-empresa/OBS/OSC; iv. Sessões de formação de micro-empresas/OBS/OSC; v. Lançamento de concurso limitado a micro-empresas/OBS/OSC para prestação de serviços de recolha primária; vi. Monitoria e avaliação do serviço de recolha primária em conjunto com estrutura do bairro, por micro-empresa/OBS/OSC. 	3 000 000	Próprias e parceiros	Inclui apoio técnico
	7. Aquisição/Recepção de reforço de carrinhos de limpeza adequados aos trabalhos de varredura	600 000	Próprias e parceiros	Meta de 50 carrinhos adaptados
3. Deposição final	1. Assegurar a operação do Aterro Sanitário na base do modelo de gestão definido, incluindo afectação de recursos e cumprimento do manual de operação da infra-estrutura, tendo em vista os requisitos mínimos estabelecidos pela licença ambiental	A ser definido na Fase 1	-	-

Componente da GIRSU	Actividades	Estimativa orçamental (MZN)	Fonte de financiamento	Observações ³⁵
<u>4. Redução e Aproveitamento de RSU</u>	1. Trabalhos de promoção da redução de areia e resíduos verdes nos RSU com municipais e escolas, incluindo: <ul style="list-style-type: none"> i. Sessões de informação nas escolas sobre os procedimentos de limpeza urbana; ii. Formação equipas de varredura nos procedimentos de modo a reduzir a fracção de finos nos contentores. 	1 000 000	Próprias e parceiros	-
	2. Reforço/expansão de actividades de reaproveitamento de resíduos orgânicos (compostagem, biocarvão, etc.), incluindo: <ul style="list-style-type: none"> i. Monitoria e avaliação de iniciativas de compostagem doméstica e comunitária; ii. Expansão de actividades de compostagem através de reforço de parcerias; iii. Realização de acções de capacitação de aproveitamento de resíduos orgânicos, incluindo incentivos à sua realização, com apoio de parceiros. 	1 000 000	Próprias e parceiros	-
	3. Promoção de parcerias tendo em vista o processamento de resíduos recicláveis (plástico, papel, cartão, vidro) localmente, ou encaminhamento para unidades de processamento fora do município, incluindo: <ul style="list-style-type: none"> i. Identificação de estabelecimentos de maior produção de RSU não domésticos, incluindo a realização de campanhas de quantificação de RSU comerciais; ii. Identificação de parceiros interessados/disponíveis em investir na recolha segregada e/ou pré- 	1 000 000	Próprias e parceiros	Inclui apoio técnico para campanhas de quantificação e apoio na implementação da Prova de Serviço

Componente da GIRSU	Actividades	Estimativa orçamental (MZN)	Fonte de financiamento	Observações³⁵
	processamento de recicláveis; iii. Elaboração de memorandos de entendimento tendo em vista a promoção de actividades de valorização, e co-responsabilização de estabelecimentos, a serem traduzidos na regulamentação da Prova de Serviço.			
5. Educação Cívica / Fiscalização	1. Actualização de regulamentos do sector de forma a corresponder à evolução das necessidades (e.g. licenciamento de operadores de RSU, Prova de Serviço) incluindo a fiscalização contínua dos artigos chave (RSU comerciais, deposição nos contentores, etc.);	500 000	Próprias e parceiros	Apoio técnico
	2. Divulgação do Manual de Educação Ambiental em escolas e organizações de educação e ambiente;	150 000	Próprias e parceiros	-
	3. Produção de materiais de sensibilização alinhados com o Manual de Educação Ambiental;	300 000	Próprias e parceiros	-
	4. Sensibilização interna do CMCP, como em toda a cidade (incluindo áreas sem recolha) sobre boas práticas de GIRSU (não queimar plástico, etc.) e avaliação de acções realizadas.	300 000	Próprias e parceiros	-
6. Sustentabilidade financeira	1. Actualização das taxas associadas à gestão de RSU (serviço de recolha, de deposição, licenciamento de operadores);	-	-	-
	2. Aplicação e avaliação permanente da Prova de Serviço;	500 000	Próprias e parceiros	Apoio técnico
	3. Planificação financeira anual do sector (necessidades para combustível, manutenção, investimentos, etc.) com base nos objectivos estabelecidos do PGIRSU, sob a forma de elaboração de plano	-	-	-

Componente da GIRSU	Actividades	Estimativa orçamental (MZN)	Fonte de financiamento	Observações ³⁵
	orçamental anual de manutenção baseado nos registos do Serviço Municipal do Parque de Equipamentos;			
	4. Coordenação com a Vereação de Planificação e Finanças sobre investimentos a realizar no sector tendo em vista a expansão dos serviços (ver Anexo 8) e implicações no plano anual de manutenção, incluindo reforços financeiros esperados.	-	-	-

7.2. Plano de implementação operacional

Num período de 3-5 anos, o plano de implementação segue a estrutura do PGIRSU, detalhando-o em termos de actividades. Anualmente devem ser detalhadas e atribuídas as responsabilidades para cada actividade.

Esta planificação deve ser antecipada cada ano em particular no que diz respeito aos recursos humanos e aquisição de equipamento; o recrutamento de pessoal requer normalmente um processo que precisa muito tempo para a sua aprovação.

7.3. Monitoria e Avaliação

As actividades de Monitoria e Avaliação constituem uma parte essencial do ciclo de planificação. Uma monitoria regular permite avaliar o nível de implementação do PGIRSU em termos de actividades, mas também o impacto destas actividades sobre a melhoria da GIRSU. A recolha e organização da informação chave através da monitoria irá também permitir reajustes atempados da estratégia (ver processo de revisão do PGIRSU a seguir). Na Tabela 21 apresentam-se os principais aspectos a serem monitorados.

Tabela 21 – Indicadores, frequência e responsabilidade de monitoria do PGIRSU

<u>Monitoria das actividades previstas no PGIRSU</u>	Verificação do estado de implementação das actividades, pessoas/instituições envolvidas, dificuldades encontradas, resultados obtidos, necessidades de reajustes, actividades complementares. <i>Semestralmente, o chefe do sector de GIRSU deve submeter ao Vereador, que por sua vez deverá informar o Presidente do Conselho Municipal e Assembleia, do cumprimento das actividades constantes do presente PGIRSU (ver capítulo 7.1).</i>
---	---

<p><u>Monitoria dos objectivos / metas</u></p>	<p>Verificação do nível de alcance dos objectivos e metas: em caso de não alcance, identificação das dificuldades encontradas e necessidades de actividades adicionais, ou de revisão da estratégia.</p> <p><i>Anualmente, o chefe do sector de GIRSU deve submeter ao Vereador, que por sua vez deverá informar o Presidente do Conselho Municipal e Assembleia, do cumprimento dos objectivos e metas constantes do presente PGIRSU (ver capítulo 2).</i></p>
<p><u>Indicadores de desempenho dos serviços</u></p>	<p><u>Monitoria diária</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Média das quantidades diárias de RSU recolhidas (m³ ou ton) <p><u>Monitoria mensal</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Gastos dos serviços de GIRSU: Investimento, Manutenção, Combustível, Pessoal, Outros • Receitas através da taxa de limpeza para as diferentes categorias (doméstico, comercial, etc.) • Cobertura financeira do sistema de recolha (%): $\frac{\text{receitas}}{\text{gastos}}$ <p><u>Monitoria anual</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Cobertura do serviço de recolha (%): $\frac{\text{resíduos recolhidos}}{\text{resíduos produzidos}}$

Para que o processo de monitoria seja eficaz será necessário envolver toda a estrutura do Conselho Municipal de forma que a importância da informação recolhida seja assumida por todos. Este processo irá contribuir para que o CMCP possa cumprir com o dever de informação (artigo 10º), do Regulamento Sobre a Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos, que estipula que as autoridades locais devem submeter o registo anual sobre a gestão de resíduos do ano anterior.

Considerando a importância do sistema de recolha, na Figura 39 apresenta-se o fluxo de informação a ser seguido com a implementação do PGIRSU.

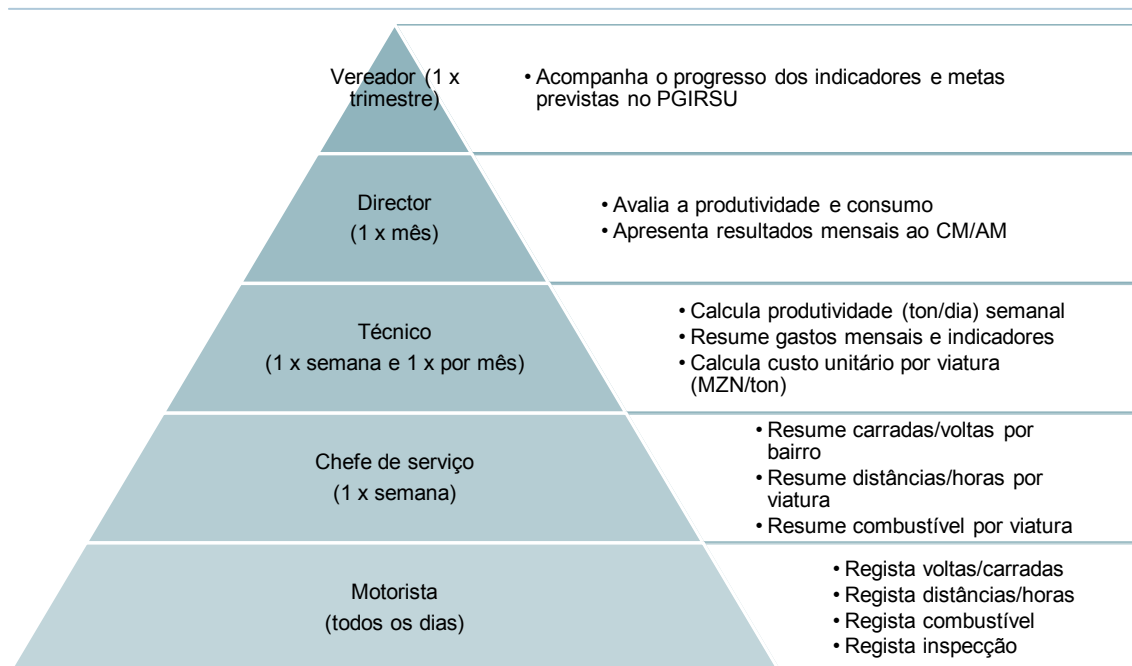


Figura 39 – Proposta de responsabilidades no registo de dados para monitoria de actividades de recolha e transporte de RSU

7.4.Revisão do PGIRSU

É importante salientar que os cálculos que serviram de base para o desenho do PGIRSU e os dados usados foram na maioria estimados. Com a melhoria da monitoria operacional, espera-se que o acesso a informação fiável melhore. Sendo assim, os cálculos e os modelos de implementação devem ser regularmente revistos (cada ano ou cada dois anos) com base nas novas informações disponíveis, particularmente antes de cada nova fase de implementação.

Em particular, as informações que devem ser actualizadas são as seguintes:

- Quantidades de RSU produzidas e recolhidas;
- Produtividade dos meios de recolha;
- Custos de operação;
- Valores das receitas resultantes das taxas do sector.

8. Bibliografia

- INE. (2019). *IV Recenseamento Geral da População e Habitação, 2017*. Maputo: Instituto Nacional de Estatística.
- CMCP, MICOA/DINAPOT. (2014). *Diagnóstico da Situação Actual do Plano de Estrutura Urbana*. Pemba: Conselho Municipal da Cidade de Pemba.
- MTA. (2020). *Guião Metodológico para a Elaboração de Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos*. Maputo: Ministério da Terra e Ambiente.
- CMCP. (2013). *Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos 2013-2018*. Pemba: Conselho Municipal da Cidade de Pemba.
- Coffey, M; Coad, A. (2010). *Collection of Municipal Solid Waste in Developing Countries*. Nairobi: UN-HABITAT.
- MICOA. (2010). *Directiva Técnica para a Implantação e Operação de Aterros Sanitários em Moçambique*. Maputo: MICOA.
- Tecnica. (2014). *Volume I Projecto Executivo do Aterro Sanitário de Pemba*. Pemba: Conselho Municipal de Pemba.
- CMCM. (2017). *Plano Director - Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos na Cidade de Maputo*. Maputo: Município de Maputo - Conselho Municipal.
- PRODEM. (2018). *Proposta de reorganização dos serviços associados à manutenção dos equipamentos GRSU*. Nampula: MAEFP | PRODEM.
- World Bank. (2016). *Sustainable Financing and Policy Models for Municipal Composting*. Washington: Urban Development Series Knowledge Papers.
- UNEP. (2015). *Global Waste Management Outlook*. Japan: United Nations Environmental Programme.
- GIZ. (2013). *Operator Models. Respecting diversity - Concepts for sustainable waste management*. Eschborn: GIZ.
- AMOR | PRODEM | ANAMM | MAEFP. (2018a). *Estudo sobre as Quantidades e Tipologias de RSU Produzidos no Município de Nampula*. Obtido de https://www.researchgate.net/publication/326679148_Estudo_sobre_as_Quantidades_e_Tipologias_de_RSU_Produzidos_no_Municipio_de_Nampula
- AMOR | PRODEM | ANAMM | MAEFP. (2018b). *Campanha de Quantificação e Caracterização de RSU da Cidade de Nacala*. Obtido de https://www.researchgate.net/publication/326679305_Campanha_de_Quantificacao_e_Caracterizacao_de_Residuos_Solidos_Urbanos_da_Cidade_de_Nacala
- AMOR | PRODEM | ANAMM | MAEFP. (2018c). *Campanha de Caracterização e Quantificação dos Resíduos Produzidos pelos Agregados Familiares no Município de Quelimane*. Obtido de https://www.researchgate.net/publication/326679491_Campanha_de_caracterizacao_e_quantificacao_de_residuos_dos_residuos_produzidos_pelos_agregados_familiares_no_Municipio_de_Quelimane
- AMOR | PRODEM | ANAMM | MAEFP. (2018d). *Campanha de Quantificação e Caracterização de RSU da Cidade de Lichinga*. Obtido de https://www.researchgate.net/publication/326679485_Campanha_de_Quantificacao_e_Caracterizacao_de_Residuos_Solidos_Urbanos_da_Cidade_de_Lichinga
- AMOR | PRODEM | ANAMM | MAEFP. (2017). *Campanha de Quantificação e Caracterização de RSU da Cidade de Pemba*. Obtido de https://www.researchgate.net/publication/320806259_Campanha_de_Quantificacao_e_Caracterizacao_de_Residuos_Solidos_Urbanos_da_Cidade_de_Pemba

Anexos

1. Membros do grupo de trabalho



MUNICIPIO DE PEMBA
CONSELHO MUNICIPAL
GABINETE DO PRESIDENTE

Ordem de Serviço Nº 23 /2021

No uso das competências que me são conferidas pelo nº 2, da alínea k) do artigo 62 da lei nº 06/2018 de 3 de Agosto que introduz alterações da lei nº 2/97, de 18 de Fevereiro, conjugado com o nº 3 do art. nº 25 do Estatuto Geral dos Funcionários e Agentes do Estado (E.G.F.A.E.), aprovado pela nº 10/2017 de 1 de Agosto, Determino nomeação do grupo de trabalho responsável pela elaboração do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos (PGIRSU) que será constituído por:

- Cláudia Sónia Roldão – Vereadora de Salubridade, S.Básico, Água, Parques e Jardim;
- Domingos Baptista Matias - Director de Salubridade, S. Básico, Água, Parques e Jardim;
- Rogério Damas – Técnico de Salubridade, Saneamento Básico, Água, Parques e Jardim;
- Isaac Luís Buanamar – Director de Departamento de Economia e Finanças;
- Maria Atánazio - Directora de Departamento das actividades económicas e mercados;
- Neima Uatha Tajú Adamo – Directora de Departamento dos recursos humanos;

A presente Ordem de Serviço entra em vigor IMEDIATAMENTE.

Comunique-se aos visados.

Pemba, aos 15 de Setembro

O Presidente

Florete Simba Motarua

A/C

/Especialista em Liderança Global



Rua/AV. Base Moçambique, nº 355, Caixa Postal 10, telefax nº +2582722

2. Dados de população

População por bairro, adaptado de (CMCP, 2013),(INE, 2019)

No	Bairro	População 1997	População 2007	Taxa anual (1997-2007)	População 2017	Taxa anual (2007-2017)	População deslocada (Nov 2021)
1	ALTO GINGONE	6 274	14 993	9,1%	29 544	7,0%	23 841
2	CARIACÓ	17 907	46 562	10,0%	51 359	1,0%	21 896
3	CHUIBA	3 500	4 124	1,7%	9 776	9,0%	2 774
4	CIMENTO	4 411	4 304	-0,2%	3 544	-1,9%	4 336
5	INGONANE	11 871	13 706	1,4%	11 588	-1,7%	14 102
6	MUXARA	3 352	5 872	5,8%	10 105	5,6%	4 089
7	MAHATE	3 369	5 400	4,8%	10 263	6,6%	13 228
8	NATITE	20 421	21 538	0,5%	19 707	-0,9%	8 241
9	PAQUITEQUETE	9 167	13 184	3,7%	16 069	2,0%	10 535
10	EDUARDO MONDLANE	4 622	9 033	6,9%	17 069	6,6%	19 105
11	JOSINA MACHEL	n.a.	n.a.	-	18 426	-	18 184
12	MARINGANHA	n.a.	n.a.	-	3 079	-	4 345
13	METULA	n.a.	n.a.	-	n.a.	-	6 878
	Total	84 894	138 716	5,0%	200 529	3,8%	151 553

População por tipologia urbana

Tipologia urbana	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Centro da cidade	7 496	7 729	7 692	6 286	5 314	4 637	4 163	3 828	3 794	3 760	3 726	3 693	3 660
Suburbano sem acesso	168 446	176 945	181 521	165 421	156 127	151 566	150 325	151 441	157 389	163 606	170 103	176 894	183 992
Suburbano com acesso	181 801	190 660	194 915	175 018	163 039	156 562	153 936	154 039	159 760	165 774	172 096	178 743	185 733
Área turística	3 767	3 985	4 089	3 595	3 296	3 134	3 067	3 067	3 206	3 352	3 505	3 666	3 835
Rural	4 880	5 188	5 382	4 954	4 738	4 674	4 717	4 841	5 119	5 415	5 729	6 063	6 418
Total	<u>366 391</u>	<u>384 507</u>	<u>393 599</u>	<u>355 274</u>	<u>332 514</u>	<u>320 573</u>	<u>316 209</u>	<u>317 215</u>	<u>329 269</u>	<u>341 906</u>	<u>355 159</u>	<u>369 059</u>	<u>383 638</u>
Varição	<u>69,6%</u>	<u>4,9%</u>	<u>2,4%</u>	<u>-9,7%</u>	<u>-6,4%</u>	<u>-3,6%</u>	<u>-1,4%</u>	<u>0,3%</u>	<u>3,8%</u>	<u>3,8%</u>	<u>3,9%</u>	<u>3,9%</u>	<u>4,0%</u>

3. Evolução das quantidades de RSU (2022 – 2032)

Área	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Centro da cidade	3,6	2,9	2,5	2,2	2,1	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9
Suburbano sem acesso	63,5	57,9	54,6	53,0	52,6	53,0	55,1	57,3	59,5	61,9	64,4
Suburbano com acesso	68,2	61,3	57,1	54,8	53,9	53,9	55,9	58,0	60,2	62,6	65,0
Área turística	3,3	2,9	2,6	2,5	2,5	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,1
Rural	1,8	1,6	1,6	1,5	1,6	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1
Mercados	4,2	3,8	3,6	3,4	3,4	3,4	3,5	3,6	3,7	3,9	4,0
Comércios e Indústrias	3,1	3,3	3,5	3,6	3,8	4,0	4,2	4,4	4,6	4,9	5,1
Instituições	4,0	4,1	4,3	4,4	4,5	4,7	4,8	4,9	5,1	5,2	5,4
Turismo	2,6	2,8	2,9	3,1	3,2	3,4	3,5	3,7	3,9	4,1	4,3
Varredura	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5	1,6	1,6	1,7
TOTAL (ton/dia)	<u>155,6</u>	<u>141,9</u>	<u>133,9</u>	<u>130,0</u>	<u>128,9</u>	<u>129,7</u>	<u>134,7</u>	<u>139,9</u>	<u>145,3</u>	<u>151,1</u>	<u>157,1</u>

4. Cenário de aumento progressivo da cobertura dos serviços de recolha

Área	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Centro da cidade	90%	90%	90%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Suburbano sem acesso	30%	40%	40%	50%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	100%
Suburbano sem acesso (recolha primária)	0%	0%	0%	20%	30%	50%	70%	90%	100%	100%	100%
Suburbano com acesso	40%	50%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	100%	100%	100%
Área Turística	60%	70%	80%	90%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Rural	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Mercados	60%	70%	80%	90%	95%	95%	100%	100%	100%	100%	100%
Comércios e Indústrias	80%	90%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Instituições	80%	90%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Turismo	90%	90%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Varredura	90%	90%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
TOTAL PRODUZIDO (ton/ano)	56 812	51 798	48 890	47 446	47 031	47 477	49 161	51 060	53 051	55 138	57 325
TOTAL RECOLHIDO (ton/ano)	23 099	26 084	25 394	28 986	30 900	35 029	40 471	46 228	50 188	54 408	56 552
COBERTURA GLOBAL	41%	50%	52%	61%	66%	74%	82%	90%	94%	98%	98%

5. Estimativa de custos de operação com lixeira controlada

a. Investimento

Item	Valor
Máquina (Pá retro-escavadora) (MZN)	10 500 000
Período de vida útil (anos)	8
Amortização anual (MZN/ano)	1 312 500
Amortização mensal (MZN/mês)	<u>109 375</u>

b. Manutenção

Item	Valor
Valor anual (% de investimento)	5%
Custo manutenção anual (MZN/ano)	595 000
Custo manutenção (MZN/mês)	<u>43 750</u>

c. Combustível

Item	Valor
Consumo (litros/dia)	120
Custo combustível	71
Número de dias de trabalho / mês	24
Custo com combustível (MZN/mês)	<u>204 480</u>

d. Pessoal

Item	Valor
Salário Guarda / Apontador (MZN/mês)	5 175
Número de guarda/ apontador	3
Salário Motorista (MZN/mês)	9 200
Custo com salários (MZN/mês)	<u>24 725</u>

Nota:

Considerou-se a operação da lixeira com base na abertura de trincheira. Para efeitos da estimativa do custo específico, ou seja custo por tonelada depositada na lixeira, optou-se por um cenário conservador atendendo à alocação na íntegra da máquina escavadora no local. Considerando a quantidade de RSU recolhidos de 23099 toneladas por ano (ver Anexo 4 Cenário de aumento progressivo da cobertura dos serviços de recolha), ou seja, 1925 toneladas por mês, obtém-se um custo específico de 198,62 MZN/ton.

6. Evolução das necessidades de equipamento de recolha e transporte de RSU

De acordo com o cenário de aumento progressivo da cobertura dos serviços, **sem** Estação de Transferência

Sistema de recolha escolhido	Produtividade (ton/dia)	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Skip-Loader c/6m3	8,5	3,1	3,4	3,3	3,8	4,0	4,5	5,2	5,9	6,4	7,0	7,3
Skip-Loader c/9m3	12,2	1,6	1,8	1,7	2,0	2,2	2,5	3,0	3,5	3,8	4,2	4,3
Tractor com atrelado duplo - apito	4,1	2,3	2,7	2,5	2,9	3,2	3,7	4,4	5,1	5,6	6,1	6,4
Tractor com atrelado duplo - porta-a-porta	2,7	2,8	3,0	3,4	3,6	3,8	3,9	4,0	4,2	4,4	4,5	4,7
Tractor com atrelado duplo - fixo	4,1	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4
Contentores 9 m3		7,3	8,5	9,9	11,6	12,6	13,8	15,5	16,9	18,4	19,1	19,8
Contentores 6 m3		14,1	15,7	17,9	20,6	22,1	23,9	26,6	28,7	31,0	32,2	33,5
Atrelados fixos		0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8
Recolha primária	0,7	-	-	-	7,4	11,0	18,4	26,8	35,8	41,3	43,0	44,7
Equipa de varrição (1 pessoas + tambor + vassouras e pás)		56,3	57,9	66,3	68,3	70,3	72,5	74,6	76,9	79,2	81,5	84,0

Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos, 2022-2027

Município de Pemba

De acordo com o cenário de aumento progressivo da cobertura dos serviços, **com** Estação de Transferência

Sistema de recolha escolhido	Produtividade (ton/dia)	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Skip-Loader c/6m3	13,6	1,9	2,1	2,1	2,3	2,5	2,8	3,3	3,7	4,0	4,4	4,5
Skip-Loader c/9m3	19,6	1,0	1,1	1,1	1,3	1,4	1,6	1,9	2,2	2,4	2,6	2,7
Tractor com atrelado duplo - apito	5,4	1,7	2,0	1,9	2,2	2,4	2,8	3,3	3,8	4,2	4,6	4,8
Tractor com atrelado duplo - porta-a-porta	4,1	1,9	2,0	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	3,2
Tractor com atrelado duplo - fixo	6,8	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Contentores 9 m3		7,3	8,5	9,9	11,6	12,6	13,8	15,5	16,9	18,4	19,1	19,8
Contentores 6 m3		14,1	15,7	17,9	20,6	22,1	23,9	26,6	28,7	31,0	32,2	33,5
Atrelados fixos		0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8
Recolha Primaria	0,7	-	-	-	7,4	11,0	18,4	26,8	35,8	41,3	43,0	44,7
Equipa de varredura (1 pessoas + tambor + vassouras e pás)		56,3	57,9	66,3	68,3	70,3	72,5	74,6	76,9	79,2	81,5	84,0

7. Evolução do custo do sistema (recolha, transporte e deposição controlada de RSU)

De acordo com o cenário de aumento progressivo da cobertura dos serviços, **sem** Estação de Transferência

Sistema de recolha escolhido	Custo Especifico (MZN/ton)	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Skip-Loader c/ 6m3	1 873	1 469 071	1 634 777	1 577 298	1 793 872	1 901 254	2 149 424	2 484 660	2 837 333	3 079 285	3 337 145	3 467 148
Skip-Loader c/ 9m3	1 408	815 552	942 809	887 578	1 042 777	1 122 314	1 304 627	1 546 234	1 800 472	1 970 969	2 152 903	2 238 163
Tractor com atrelado duplo - apito	1 178	327 670	380 263	356 244	419 960	452 617	529 763	628 397	734 060	804 655	879 997	914 858
Tractor com atrelado duplo - porta-a-porta	1 564	354 307	386 158	435 433	455 149	477 740	491 640	511 320	531 852	553 276	575 633	598 964
Tractor com atrelado duplo - fixo	1 906	58 246	61 017	64 961	70 178	72 834	69 047	79 568	82 564	85 712	89 023	92 504
Recolha Primária (tchova)	731	-	-	-	116 380	173 141	290 711	422 981	565 313	653 069	679 141	706 394
Equipa de varredura		291 094	299 827	343 135	353 429	364 032	374 953	386 201	397 787	409 721	422 013	434 673
Operação da lixeira controlada	198,62	377 095	425 812	414 549	473 189	504 444	570 845	660 687	754 668	819 318	888 202	923 214
TOTAL (MZN/mês)		<u>3 693 035</u>	<u>4 130 664</u>	<u>4 079 197</u>	<u>4 724 934</u>	<u>5 068 377</u>	<u>5 781 010</u>	<u>6 720 049</u>	<u>7 704 049</u>	<u>8 376 005</u>	<u>9 024 055</u>	<u>9 375 918</u>

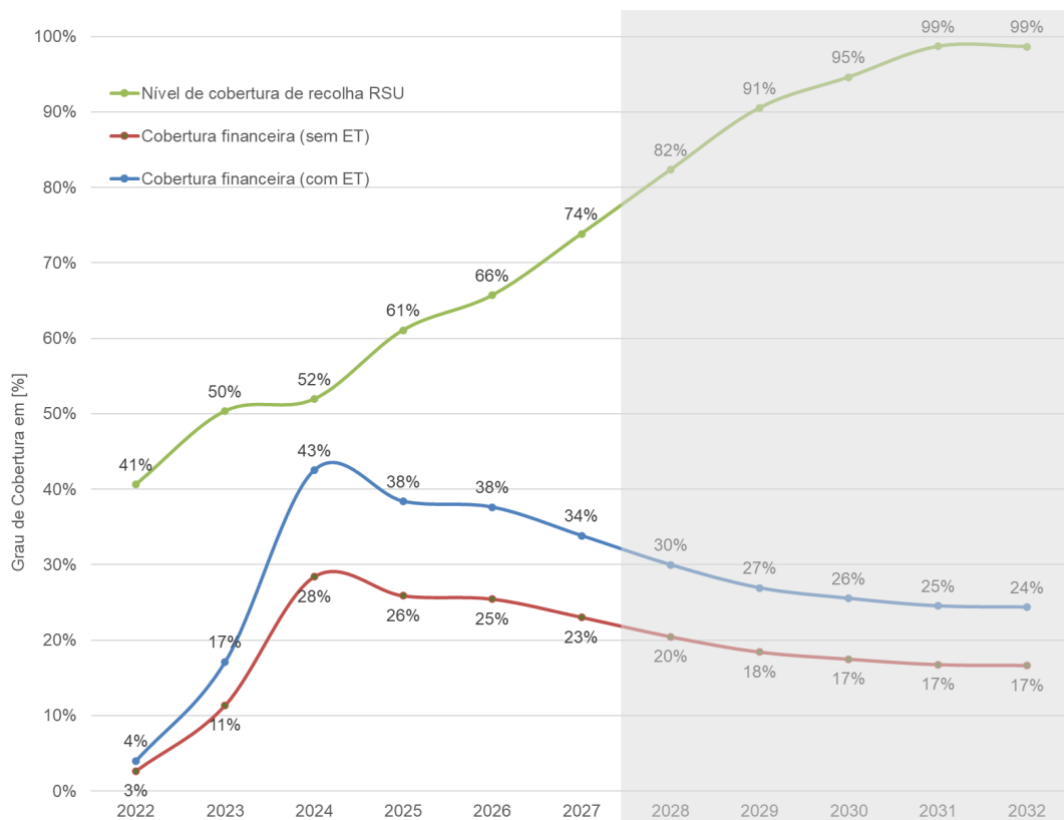
Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos, 2022-2027

Município de Pemba

De acordo com o cenário de aumento progressivo da cobertura dos serviços, **com** Estação de Transferência

Sistema de recolha escolhido	Custo Especifico (MZN/ton)	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Skip-Loader c/ 6m3	1 074	842 571	937 610	904 644	1 028 858	1 090 446	1 232 781	1 425 053	1 627 325	1 766 094	1 913 987	1 988 549
Skip-Loader c/ 9m3	813	470 954	544 440	512 546	602 168	648 098	753 378	892 898	1 039 712	1 138 168	1 243 228	1 292 463
Tractor com atrelado duplo - apito	759	211 126	245 014	229 538	270 591	291 633	341 341	404 893	472 975	518 461	567 006	589 468
Tractor com atrelado duplo - porta-a-porta	952	215 686	235 076	265 072	277 074	290 827	299 289	311 269	323 768	336 810	350 419	364 622
Tractor com atrelado duplo - fixo	759	23 207	24 311	25 882	27 961	29 019	27 510	31 702	32 896	34 150	35 469	36 856
Recolha Primária (tchova)	731	-	-	-	116 380	173 141	290 711	422 981	565 313	653 069	679 141	706 394
Equipa de varredura		291 094	299 827	343 135	353 429	364 032	374 953	386 201	397 787	409 721	422 013	434 673
Camião de grande capacidade	436,3	27 610	31 177	30 352	34 646	36 934	41 796	48 374	55 255	59 988	65 032	67 595
Operação da lixeira controlada	198,62	377 095	425 812	414 549	473 189	504 444	570 845	660 687	754 668	819 318	888 202	923 214
TOTAL (MZN/mês)		<u>2 459 343</u>	<u>2 743 267</u>	<u>2 725 718</u>	<u>3 184 297</u>	<u>3 428 575</u>	<u>3 932 603</u>	<u>4 584 058</u>	<u>5 269 698</u>	<u>5 735 779</u>	<u>6 164 497</u>	<u>6 403 835</u>

8. Resumo da cobertura e sustentabilidade económica



Nota: Conforme indicado nos objectivos e metas (ver Capítulo 2) o desenvolvimento do serviço de recolha associado à melhoria da cobertura financeira reflecte as actividades previstas de reforço das receitas. Deste modo assume-se a aplicação e actualização das taxas, incluído a diferenciação função de produtores de resíduos domésticos e não domésticos. Conforme se pode observar com o término do PGIRSU (2027), caso se mantenha o esforço da tendência de crescimento do serviço de recolha, a relação financeira irá degradar-se caso não sejam revistas as taxas, algo que deverá ser reavaliado e reflectido na futura actualização do PGIRSU. De notar também que a figura acima não reflecte os custos futuros com o Aterro Sanitário, estando apenas incluídos, além da recolha e transporte, os custos associados à operação da lixeira controlada.

9. Notas de cálculo de suporte

Abaixo apresentam-se as notas de cálculo base apresentadas no Guião para a Elaboração de PGIRSU (MTA, 2020) que devem ser seguidas para efeitos de monitoria dos principais indicadores e variáveis da gestão resíduos (e.g. custo específico/unitário).

