



REPÚBLICA DE MOÇAMBIQUE
Ministério da Terra e Ambiente

PROJECTO DE DESENVOLVIMENTO URBANO E LOCAL – PDUL

GUIÃO METODOLÓGICO PARA A ELABORAÇÃO DE PLANOS DE GESTÃO INTEGRADA DE **RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS**



MARÇO 2021



REPÚBLICA DE MOÇAMBIQUE
Ministério da Terra e Ambiente

PROJECTO DE DESENVOLVIMENTO URBANO E LOCAL – PDUL

GUIÃO METODOLÓGICO PARA A ELABORAÇÃO DE PLANOS DE GESTÃO INTEGRADA DE **RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS**



MARÇO 2021

FICHA TÉCNICA

República de Moçambique
Ministério da Terra e Ambiente - Direcção Nacional do Ambiente
Projecto de Desenvolvimento Urbano e Local – PDUL

Apoio Financeiro: Banco Mundial (*Mozambique Urban Development Project*) e Governo do Japão (*Quality of Infrastructure Investment Partnership*).

Título: Guião Metodológico para Elaboração do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos - (PGRSU)

Coordenação Geral: Direcção Nacional do Ambiente e da Unidade de Gestão do PDUL

Autor: Eng.º. Simão Dias

Contribuição: Guilhermina Amurane, Lázaro Matlava, João Cipriano, Assucena Baptista, Samson Cuamba, Felício Fernando, Jaime Muchanga, Adelino da Cruz, Alda Saide e Háfido Abacassamo.

Desenho Gráfico: Elográfico, Lda.

Impressão e Acabamento:

Tiragem: 1000 exemplares

Edição: 1a edição, 2021

Registo:

SUMÁRIO

Índice de figuras	5
Índice de Quadros	7
Índice de Caixas	9
Acrónimos	9
Prefácio	11
1. Introdução	13
1.1. Objectivos do guião	14
1.2. Público Alvo do Guião	14
1.3. Estrutura do Guião	14
2. Contextualização	17
3. Conceitos e Premissas	23
3.1. Conceitos	24
3.2. Premissas	25
4. Metodologia	29
Etapa 1: Estimativa de realização da etapa 1: Um mês	34
Acção 1.1. – Formação do grupo de trabalho	35
Acção 1.2. – Definição do programa de trabalhos	35
Acção 1.3. – Identificação de actores e partes interessadas	35
Acção 1.4. – Assessoria de especialistas	36
Etapa 2: Estimativa de realização da etapa 2: Três meses	38
Acção 2.1. – Recolha e pré-análise de informação de base da componente governativa	40
2.1.1. Contexto geral e populacional	40
2.1.2. Organização Institucional	40
2.1.3. Aspectos Legais	41
2.1.4. Finanças	41
2.1.5. Participação e integração do cidadão	41
2.1.6. Outros	42
Acção 2.2. – Recolha e pré-análise de informação de base da componente física	42
2.2.1. Quantidade e composição dos RSU	42

2.2.2. Equipamentos	43
2.2.3. Recolha de RSU	44
2.2.4. Deposição final de RSU	47
2.2.5. Valorização de RSU	47
Etapa 3: Estimativa de realização da etapa 3: Dois meses	50
Acção 3.1. - Análise da situação actual da GIRSU	51
3.1.1. Contexto Administrativo, Técnico-Legal e Estratégico	51
3.1.2. Caracterização Municipal/Distrital	52
3.1.3. Caracterização Actual da GIRSU	59
Acção 3.2 - Apresentação e discussão da situação actual da GIRSU incluindo exercício FOFA/SWOT com actores municipais/distritais	65
3.2.1. Análise FOFA/SWOT	66
3.2.2. Identificação e discussão de problemas	67
Etapa 4: Estimativa de realização da etapa 4: Dois meses	72
Acção 4.1 - Definição e discussão dos sistemas de GIRSU	74
Acção 4.2 - Definição e discussão das opções do PGIRSU com actores municipais/distritais	109
Acção 4.3 - Elaboração e disponibilização do PGIRSU (versão draft) ainda sem metas anuais	109
Etapa 5: Estimativa de realização da etapa 5: Dois meses	112
Acção 5.1 - Revisão e discussão de sistemas de GIRSU incluindo metas	113
Acção 5.2 - Apresentação de soluções e metas com actores municipais/distritais	119
Acção 5.3 - Definição de cronograma de actividades	119
Etapa 6: Estimativa de realização da etapa 6: Um mês	124
Acção 6.1 - Elaboração e submissão do PGIRSU ao CM/GD (versão draft final)	125
Acção 6.2 - Elaboração e submissão do PGIRSU ao CM/GD (versão final)	126
Referências	129
Anexos	133
Anexo etapa 1	133
Anexo etapa 2	140
Anexo etapa 3	152
Anexo etapa 4	160
Anexo etapa 5	184
Anexo etapa 6	185
GLOSSÁRIO	184

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Nível de cobertura de recolha indicado nos PGIRSU das províncias de Sofala, Zambézia, Nampula, Niassa e Cabo Delgado (adaptado de (9))	19
Figura 2	Elementos e aspectos da gestão integrada de resíduos (fonte: PGIRSU da Cidade da Beira)	24
Figura 3	Condições necessárias à GIRSU	25
Figura 4	Etapas da elaboração de um PGIRSU	30
Figura 5	Cronograma e auscultações públicas previstas ao longo das etapas da elaboração do PGIRSU	31
Figura 6	Acções, ferramentas e produtos da etapa 1	34
Figura 7	Acções, ferramentas e produtos da etapa 2	38
Figura 8	Informação de base associada às componentes da GIRSU	39
Figura 9	Sequência esquemática da recolha com contentores fixos (fonte (12))	45
Figura 10	Exemplo de mapeamento de contentores e locais de deposição final (fonte (32))	46
Figura 11	Acções, ferramentas e produtos da etapa 3	50
Figura 12	Composição de resíduos de algumas cidades de Moçambique (adaptado de (18))	58
Figura 13	Exemplo de fluxo de RSU (fonte: (13))	59
Figura 14	Custo médio (em cima) e optimizado (em baixo) indicado em alguns PGIRSU das províncias de Sofala, Zambézia, Nampula, Niassa e Cabo Delgado (adaptado de (10))	62
Figura 15	Acções, ferramentas e produtos da etapa 4	72
Figura 16	Exemplo de mapeamento de pontos de recolha na situação actual (esq.) e após o exercício de planificação (dir.) (fonte (20))	74
Figura 17	A importância da definição de sistemas de recolha eficientes (adaptado de (11))	75
Figura 18	Estratégia de optimização do sistema de recolha e transporte de RSU (adaptado de (21))	76
Figura 19	Exemplo de rotas de recolha primária (fonte: Município da Beira)	86
Figura 20	Estação de transferência desnivelada (esq.) e infra-estrutura de grande capacidade e baixo custo (dir.) (fonte (11))	87
Figura 21	Enquadramento estratégico para a melhoria da deposição final de resíduos	90
Figura 22	Fluxograma de decisões chave para a deposição controlada de RSU	91
Figura 23	Estimativa de área necessária por volume total de RSU a depositar (ajustado para aterros rurais e pequenos)	92

Figura 24	Estimativa de área necessária por volume total de RSU a depositar (ajustado para aterros médios)	93
Figura 25	Estimativa de área necessária por volume total de RSU a depositar (ajustado para aterros grandes)	93
Figura 26	Princípios na exploração controlada de locais de deposição final	94
Figura 27	Aspectos a considerar na conversão de lixeiras em aterros controlados (adaptado do Diploma Ministerial nº 31/2018)	96
Figura 28	Passos para a construção e operação de um aterro sanitário (adaptado da DTAS)	98
Figura 29	Experiência de compostagem na Ilha de Moçambique (foto: J. Vaz, 2017)	99
Figura 30	Centro de compostagem em Nacala em fase de arranque (foto: J. Vaz, 2018)	99
Figura 31	Produção de biocarvão (esq.) e produto final (dir.) (foto: AMOR, 2016)	100
Figura 32	Serviços/Funções a integrar na revisão organograma do sector	102
Figura 33	Passos recomendados na definição de um modelo adequado à integração/definição de outros operadores (adaptado de (19))	103
Figura 34	Características da capacidade da autoridade local como “cliente” a ter em conta na integração de outros actores na GIRSU	105
Figura 35	Características de gestão a ter em conta na integração de outros actores na GIRSU	106
Figura 36	Elementos principais do PGIRSU e respectivos Produtos Intermédios (P)	110
Figura 37	Acções, ferramentas e produtos da etapa 5	112
Figura 38	Proposta de responsabilidades no registo de dados para monitorização de actividades de recolha	119
Figura 39	Acções, ferramentas e produtos da etapa 6	124
Figura 40	Estrutura exemplificativa do quadro FOFA/SWOT a ser preenchido na auscultação	159

ÍNDICE DE QUADROS

Tabela 1	Estimativa de produção de RSU Domésticos por Província (2017)	18
Tabela 2	Exemplo de registo de reparações correctivas	44
Tabela 3	Capitações de referência para RSU domésticos	55
Tabela 4	Capitações de referência para RSU comerciais/industriais, varredura, mercados e verdes	56
Tabela 5	Exemplo de resumo de quantidades de resíduos produzidos (adaptado de (7))	56
Tabela 6	Pesos específicos de referência para RSU	58
Tabela 7	Identificação de problemas e objectivos respectivos (Adaptado de (19))	67
Tabela 8	Exemplo de selecção de opções de recolha por bairro e tipo de RSU (fonte (22))	76
Tabela 9	Relação indicativa de custos unitários para sistemas de recolha (em pequenos municípios/distritos)	78
Tabela 10	Características de diferentes métodos de recolha (adaptado de (11))	79
Tabela 11	Dados base e cálculos prévios de exemplo comparativo de algumas opções de recolha	80
Tabela 12	Exemplo comparativo de opções de recolha	82
Tabela 13	Exemplo classificação de opções de recolha com base em diferentes critérios	85
Tabela 14	Comparação de métodos de operação de aterros	94
Tabela 15	Classes de aterros sanitários de acordo com a DTAS e categorias de processo de AIA	97
Tabela 16	Alguns modelos de integração de outros actores, vantagens e desvantagens (adaptado de (19))	104
Tabela 17	Exemplo de faseamento de objectivos e metas (adaptado de (28))	114
Tabela 18	Os quatro indicadores quantitativos das componentes físicas da gestão integrada de resíduos (adaptado de (29))	116
Tabela 19	Indicadores e critérios para avaliar a componente governativa da gestão integrada de resíduos (adaptado de (29))	117
Tabela 20	Exemplo de tabela de actividades	120
Tabela 21	Matriz de identificação e análise de actores na GIRSU	133
Tabela 22	Cronograma tipo com indicação de marcos principais	133
Tabela 23	Matriz de recolha de informação de base	140
Tabela 24	Ficha para listagem e caracterização de utilização de equipamentos	143
Tabela 25	Ficha para pesagem de cargas em báscula	144
Tabela 26	Exemplo de ficha de registo de pontos de recolha de RSU	145
Tabela 27	Exemplo de ficha de registo diário para a recolha de RSU	146
Tabela 28	Exemplo de ficha de levantamento de dados sobre rotas e equipamentos de deposição	148

Tabela 29	Exemplo de ficha de registo na lixeira municipal/distrital	150
Tabela 30	Exemplo de tabela de indicação de taxa de crescimento por bairro	152
Tabela 31	Proposta de tabela para projecção do crescimento populacional por bairro	152
Tabela 32	Proposta de tabela para projecção do crescimento populacional por tipo de bairro	153
Tabela 33	Proposta de tabela para produção de RSU de mercados e projecção	153
Tabela 34	Proposta de tabela de produção de RSU de comércios e projecção	153
Tabela 35	Proposta de tabela de produção de RSU de varredura e projecção	154
Tabela 36	Proposta de projecção de produção de RSU	154
Tabela 37	Exemplo de tabela resumo da situação actual do sistema de recolha	158
Tabela 38	Exemplo de tabela-resumo de investimentos e despesas do sector para os últimos três anos	158
Tabela 39	Quadro de vantagens e desvantagens de meios de recolha	160
Tabela 40	Quadro de opções de deposição e recolha de resíduos	161
Tabela 41	Quadro de cálculo de dimensionamento de equipas de varredura	162
Tabela 42	Quadro de cálculo de produtividade por tipo de sistema de recolha escolhido	162
Tabela 43	Quadro de cálculo de dimensionamento do sistema de recolha por área urbana	163
Tabela 44	Quadro de evolução do nível de cobertura do serviço de recolha	164
Tabela 45	Quadro de evolução da necessidade de equipamento em função da cobertura do serviço de recolha	166
Tabela 46	Projecção de RSU a depositar em aterro	168
Tabela 47	Critérios na identificação de locais candidatos a aterros controlados (Adaptado do Diploma Ministerial nº 31/2018)	169
Tabela 48	Critérios na identificação de locais candidatos a aterros sanitários (Adaptado da DTAS)	170
Tabela 49	Critérios económicos para a avaliação de locais candidatos (Adaptado da DTAS)	172
Tabela 50	Critérios técnicos para a avaliação de locais candidatos (Adaptado da DTAS)	172
Tabela 51	Critérios ambientais para a avaliação de locais candidatos (Adaptado da DTAS)	173
Tabela 52	Critérios sociais para a avaliação de locais candidatos (Adaptado da DTAS)	173
Tabela 53	Estimativa de custos de investimento, manutenção, combustível e pessoal do sistema de recolha definido por área	174
Tabela 54	Estimativa de custos de investimento, manutenção e pessoal para a varredura urbana	176
Tabela 55	Estimativa de custos de investimento, manutenção, combustível e pessoal para a deposição final (exemplo de aterro por trincheira)	178
Tabela 56	Quadro da evolução da sustentabilidade financeira	180
Tabela 57	Cálculo de sustentabilidade financeira	182
Tabela 58	Proposta de tabela para apresentação de objectivos e metas por componente e fase	184

ÍNDICE DE CAIXAS

Caixa 1	Exemplo de cálculo de estimativa de produção de RSU domésticos	57
Caixa 2	Alguns dados sobre custos de sistemas de recolha no País	62
Caixa 3	O caso da recolha primária	86
Caixa 4	Exemplo de dimensionamento de um sistema de recolha	88
Caixa 5	Alguns dados sobre catadores (fonte (31))	100
Caixa 6	Nota de cálculo de suporte (produção e produtividade de meios de recolha)	156
Caixa 7	Nota de cálculo de suporte (nível de cobertura, custos médios e unitários)	157

ACRÓNIMOS

AIA	Avaliação de Impacto Ambiental
ANAMM	Associação Nacional de Municípios de Moçambique
CM	Conselho Municipal
DTAS	Directiva Técnica para a Implantação e Operação de Aterros Sanitários em Moçambique
EAS	Estudo Ambiental Simplificado
EDM	Electricidade de Moçambique
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
FOFA/SWOT	Forças, Oportunidades, Fraquezas e Ameaças
GD	Governo Distrital
GIRSU	Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos
INE	Instituto Nacional de Estatística
MTA	Ministério da Terra e Ambiente
OCB	Organização Baseada na Comunidade
ONG	Organização Não Governamental
PDUL	Projecto de Desenvolvimento Urbano e Local
PEU	Plano de Estrutura Urbana
PDUT	Plano Distrital de Uso da Terra
PGIRSU	Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos
PIB	Produto Interno Bruto
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
RGRSU	Regulamento sobre a Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos
SIG	Sistema de Informação Geográfica

PREFÁCIO

A política ambiental do Governo visa alcançar um desenvolvimento sócio-ecónimo harmonioso através da promoção do desenvolvimento sustentável e uso racional dos recursos naturais.

O desafio do sector da terra e ambiente reside na responsabilidade de elaborar directrizes e instrumentos que permitam ao Governo responder efectivamente aos Objectivos de Desenvolvimento Sustentável sobre o *“aumento da urbanização inclusiva e sustentável e das capacidades para o planeamento e gestão de assentamentos humanos participativos, integrados e sustentáveis até 2030”* através das metas e indicadores estabelecidos para a componente ambiental no Programa Quinquenal do Governo 2020-2024.

Neste contexto, a entidade que superintende a área do Ambiente, no âmbito das suas atribuições, produziu o Guião Metodológico para elaboração do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos (PGIRSU) que visa orientar todos municípios do País na elaboração dos seus Planos Directores de modo sustentável, participativo e acima de tudo compatível com as características locais.

A utilização deste Guião Metodológico para elaboração de Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos é fundamental para todos os envolvidos na gestão de resíduos sólidos urbanos em particular os profissionais e gestores das autarquias, instituições públicas e privadas incluindo estudantes, académicos, ONG's e população em geral, que buscam soluções para os problemas de gestão de resíduos sólidos nos centros urbanos do país.

O Guião apresenta uma metodologia de concepção e desenvolvimento de Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos incluindo a componente de gestão de risco climático, de forma didáctica. Este Guião reflecte a experiência e conhecimentos sistematizados de várias cidades a nível mundial, representando diferentes realidades e especificidades.

Para finalizar, cabe agradecer a todos os que colaboraram directa ou indirectamente na elaboração deste instrumento e espera-se que o mesmo sirva para o objectivo para o qual foi concebido, bem como o impacto da sua utilização se reflecta em centros urbanos ou aglomerados humanos cada vez mais organizados e numa gestão sustentável do ambiente.

1

INTRODUÇÃO

O presente guião resulta do esforço do Governo de Moçambique que, com o apoio do Banco Mundial, está a preparar o Projecto de Desenvolvimento Urbano e Local (PDUL), no sentido de apoiar a elaboração de diferentes guiões de gestão urbana.

No âmbito da gestão de resíduos, o Ministério da Terra e Ambiente (MTA) solicitou a revisão do guião simplificado já existente, de modo a reforçar o seu conteúdo e assim contribuir para a melhoria da qualidade dos Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos (PGIRSU) a elaborar, e a sua efectiva implementação.

Diferentes iniciativas têm vindo a reforçar o papel da planificação no sector dos resíduos no País, quer na elaboração desses instrumentos (1), quer na avaliação do grau de implementação de diferentes PGIRSU em vigor (2), e que vieram a comprovar a dificuldade tanto na implementação propriamente dita, como na sua monitorização. Com efeito, ao nível da avaliação da implementação de PGIRSU foi registada a heterogeneidade e a baixa confiabilidade dos dados, avaliando-se que mais de metade dos municípios não consegue sequer estimar o seu nível de recolha de resíduos (3).

Considerando o pressuposto-chave de que só com autoridades locais robustas, apoiadas por uma forte vontade política para a mudança, será possível caminhar para um bom sistema de gestão integrada de resíduos, o PGIRSU surge como instrumento necessário, capaz de nortear esse caminho e introduzir a mudança indispensável no sector.

1.1. OBJECTIVOS DO GUIÃO

Este guião metodológico pretende orientar os municípios e distritos na elaboração dos PGIRSU, para que o resultado seja obtido na base de um processo inclusivo e participativo das diferentes partes interessadas, permitindo nortear as escolhas do Município/Distrito na base de pressupostos de custo-eficiência e sustentabilidade.

Além desse objectivo central, espera-se que este guião permita elucidar o leitor sobre as diversas experiências nacionais e internacionais, no que diz respeito à recolha, análise e apresentação de dados relacionados com a GIRSU. Complementarmente, espera-se ainda contribuir para o reforço da operação eficiente dos vários serviços de gestão de resíduos, nomeadamente a melhoria e expansão do serviço de recolha de resíduos, assim como a definição de modelos de deposição controlada de resíduos, especificamente a identificação de estudos necessários para implantação e operação de aterros controlados e de aterros sanitários, e introdução de processos de valorização e recuperação de resíduos.

1.2. PÚBLICO ALVO DO GUIÃO

O presente guião pretende ser uma ferramenta de trabalho na elaboração de PGIRSU, dirigida aos técnicos e decisores dos municípios e distritos do país.

1.3. ESTRUTURA DO GUIÃO

O presente guião apresenta uma estrutura baseada na proposta metodológica para a elaboração de PGIRSU dividida em etapas. Cada etapa resulta da realização de acções que, por sua vez, são suportadas por ferramentas (incluídas em anexo), das quais resultam produtos intermédios da elaboração do PGIRSU.

O guião foca essencialmente na elaboração, passo a passo, do PGIRSU, deixando de parte aspectos mais acessórios, ou que estão devidamente desenvolvidos noutras publicações. Sempre que relevante, são indicadas as referências complementares, que constam da bibliografia apresentada.





2

CONTEXTUALIZAÇÃO

O desenvolvimento da sociedade traz consigo diferentes desafios, entre os quais a gestão de resíduos. Moçambique não é exceção, sendo que os vários municípios e distritos do país se deparam com uma produção de resíduos crescente e diversificada, para a qual é necessário assegurar o devido tratamento. Para esse efeito, torna-se obrigatória a Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos (GIRSU), de forma a incluir todos os elementos e aspectos que a constituem.

Em termos gerais, verifica-se que alguns dos PGIRSU elaborados apresentam limitações devido a *dados aproximados ou insuficientes sobre Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)*, o que traduz a fragilidade da informação de base e que obriga a um reforço da recolha de dados. Uma vez melhorada a qualidade dos dados, será possível uma actuação assente em princípios de eficiência, essencial à melhoria do sector.

A PRODUÇÃO CRESCENTE DE RSU

Com base nas capitações (produção de resíduos por habitante por dia) de diferentes referências¹, estima-se que em Moçambique sejam produzidas cerca de 10 500 toneladas de RSU domésticos por dia (ou 3,8 milhões de toneladas por ano). Ainda que o país apresente uma das mais baixas capitações da África Subsariana (4), é esperado o seu aumento em função do desenvolvimento económico, o que somado ao crescimento populacional, irá traduzir-se numa produção crescente de RSU.

¹ Uma vez que os dados publicados são reduzidos, alguns dos valores apresentados foram obtidos em função da relação do PIB per capita da província respectiva.

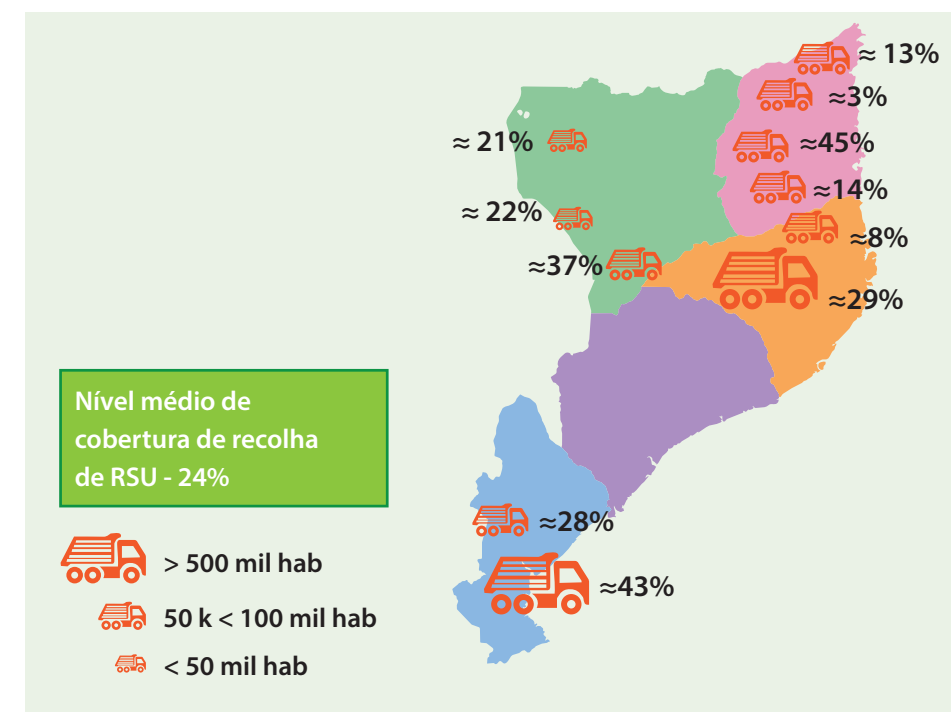
Tabela 1 - Estimativa de produção de RSU Domésticos por Província (2017)

Província	Capitação (kg/hab/dia)	Fonte	Produção (ton/ano)
Niassa	0,33	Estimativa com base nas capitações conhecidas e ajustada ao PIB per capita da província	244 757
Cabo Delgado	0,33	Estimativa com base nas capitações conhecidas e ajustada ao PIB per capita da província	281 043
Nampula	0,34	Campanha de caracterização Nampula (fonte (5))	757 366
Zambézia	0,30	Campanha de caracterização Quelimane - Capitação Suburbana (fonte (6))	559 631
Tete	0,30	Estimativa com base nas capitações conhecidas e ajustada ao PIB per capita da província	343 033
Manica	0,30	Estimativa com base nas capitações conhecidas e ajustada ao PIB per capita da província	237 185
Sofala	0,44	PGIRSU Beira – Capitação rural (fonte (7))	356 822
Inhambane	0,36	Estimativa com base nas capitações conhecidas e ajustada ao PIB per capita da província	196 683
Gaza	0,34	Estimativa com base nas capitações conhecidas e ajustada ao PIB per capita da província	179 530
Maputo - Província	0,47	PGIRSU Maputo – Média da capitação suburbana, KaTembe e KaNhaka (fonte (8))	430 093
Maputo - Cidade	0,62	PGIRSU Maputo – Média (fonte (8))	249 195
Moçambique	0,36	-	3 815 336

OS SISTEMAS DE RECOLHA DE RSU

Ao nível da cobertura do serviço de recolha, os números são escassos e muito variáveis, devido à ausência de tarefas de monitorização e registo nas autoridades locais. No entanto, uma característica genérica é o nível reduzido de cobertura do serviço de recolha (ver Figura 1). Com efeito, e de acordo com o IV Recenseamento Geral da População e Habitação 2017 (9), apenas 26,2% da população urbana respondeu estar abrangida por um serviço de recolha de resíduos.

Figura 1 - Nível de cobertura de recolha indicado nos PGIRSU das províncias de Sofala, Zambézia, Nampula, Niassa e Cabo Delgado (adaptado de (9))



Os custos unitários (por tonelada recolhida) apresentados na fase de diagnóstico dos PGIRSU são normalmente elevados, ou seja, em termos genéricos os *sistemas de recolha são ineficientes e resultam em custos globais excessivos. Esta evidência é traduzida na dificuldade da expansão do serviço de recolha a zonas periféricas do município*². A razão principal na base desse problema traduz-se numa das principais limitações que se prende com a *baixa produtividade dos sistemas de recolha de resíduos sólidos* (1), i.e., quantidade reduzida de resíduos recolhidos por viagem/volta.

A DEPOSIÇÃO FINAL DE RSU

Actualmente, a deposição final de RSU continua a ser baseada em lixeiras a céu aberto, formais ou informais, com pouca ou nenhuma acção de controlo. A população urbana não abrangida por serviços de recolha recorre à queima (28%), enterro (27,6%) ou eliminação no terreno/pântano/lago/rio/mar (16,5%) (9).

A contaminação resultante das linhas de água, solos e ar (devido à queima que ocorre em muitas das lixeiras espalhadas pelo país) acentua a degradação da saúde pública da população. Surtos de cólera e aumento dos casos de malária são só algumas das consequências mais visíveis.

² De notar que os custos actuais apresentados representam, na grande maioria das vezes, apenas a componente relativa à recolha de resíduos e limpeza urbana, sendo poucas as vezes onde se apresentam custos com a deposição final ou amortização de investimentos.

Para além do passivo já existente – que obrigará no futuro a acções de remediação de locais contaminados – à medida que os municípios e distritos crescem, o problema torna-se cada vez mais grave, uma vez que as maiores quantidades de resíduos – e muitas vezes diferentes tipologias – implicam também o aumento da contaminação.

A VALORIZAÇÃO DE RSU

Apesar das diversas iniciativas, algumas com vários anos, a valorização de resíduos baseia-se em grande medida no sector informal e é ainda marginal. A incapacidade das autoridades locais em integrarem elementos de valorização na GIRSU resulta do reduzido valor de mercado dos resíduos. Para esse efeito será necessário um investimento que convide outros actores a participarem, funcionando como um incentivo ao mercado da reciclagem e da valorização orgânica (p. ex. compostagem), ainda bastante limitado no País.

DESAFIOS NA GOVERNAÇÃO DA GIRSU

Na componente governativa observa-se que ao nível local existem também diferentes desafios, nomeadamente:

- a) O desenvolvimento organizacional no contexto da gestão de resíduos é limitado devido a diferentes constrangimentos funcionais (p. ex. não aplicação/definição de perfis de trabalhadores por função ou organigramas desajustados) que impedem, na generalidade dos casos, a melhoria sustentável dos serviços;
- b) Nível de capacitação reduzido e fraca aplicação de conhecimentos adquiridos (incluindo no período pós acções de formação);
- c) Constrangimentos financeiros com reduzida recuperação de custos (i.e. taxa do “lixo” desajustada ou inexistente);
- d) Apesar de algumas iniciativas que promovem a participação e envolvimento do cidadão, a prestação de contas por parte dos municípios/distritos sobre os serviços associados à GIRSU é limitada.





3

CONCEITOS E PREMISSAS

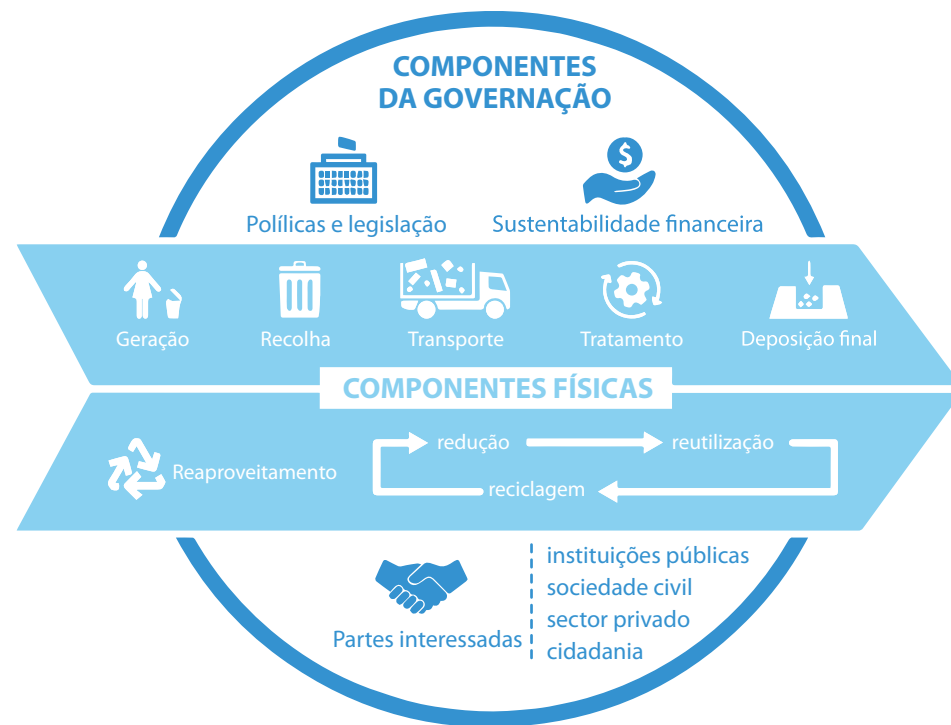
A definição de um PGIRSU está regulamentada pelo Decreto nº 94/2014 de 31 de Dezembro, que aprova o Regulamento sobre a Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos (RGRSU) em Moçambique. Segundo este diploma, o PGIRSU é o *documento que contém informação técnica sistematizada sobre as operações de recolha, transporte, manuseamento, armazenamento, tratamento, valorização ou eliminação de resíduos, incluindo a monitorização dos locais de descarga durante e após o encerramento das respectivas instalações, bem como o planeamento dessas operações.*

3.1. CONCEITOS

A gestão de resíduos no RGRSU é definida como “*todos os procedimentos viáveis com vista a garantir uma gestão ambientalmente segura, sustentável e racional dos resíduos, tendo em conta a necessidade da sua redução, reciclagem e reutilização, incluindo a separação, recolha, manuseamento, transporte, armazenagem e/ou eliminação de resíduos, bem como a posterior protecção dos locais de eliminação, por forma a proteger a saúde humana e o ambiente contra os efeitos nocivos que possam advir dos mesmos*”. Deste modo, e atendendo à especificidade da GIRSU, é importante destacar a sua natureza e constituição pela multitude de elementos (componente física e operacional) e aspectos (componente governativa e institucional) que tornam este sector único (ver Figura 2). Apesar dessa diversidade, o desenvolvimento institucional e organizacional do sector representa um alicerce de todo o sistema de gestão de resíduos, pelo que, no âmbito da elaboração de um PGIRSU, deve ser alvo de atenção especial, tendo em vista a sua efectiva implementação.

Confirmando o alinhamento normativo à elaboração de PGIRSU apresenta-se no fim deste guião o glossário com as definições dos principais termos utilizados.

Figura 2 - Elementos e aspectos da gestão integrada de resíduos (fonte: PGIRSU da Cidade da Beira)



3.2. PREMISSAS

Para além da caracterização da GIRSU, e com base nas várias experiências nacionais e internacionais, é possível identificar alguns dos seus principais pressupostos, que estão representados na Figura 3.

A vontade política da autoridade local é o principal motor necessário à mudança, que, por sua vez, é também normalmente um reflexo da pressão social para se lidar com a gestão de resíduos, e sobre a qual a sociedade civil e as diferentes partes interessadas têm um papel preponderante. Assumindo que a vontade política existe, a capacidade institucional é o desafio seguinte, que deverá assegurar a implementação de procedimentos e boas práticas que permitam uma GIRSU eficaz. Este é um aspecto de maior complexidade, na medida em que envolve a capacidade de gestão da própria organização, factor que está fortemente relacionado com a capacidade técnica existente. Os recursos financeiros necessários e ajustados à capacidade de pagar devem ser em função da participação pública, de modo a que as soluções sejam adequadas e ajustadas às expectativas da comunidade. A inclusão social pressupõe que as soluções a definir permitam a integração dos vários actores nas operações de gestão de resíduos, contribuindo dessa forma para a geração de rendimento, seja na prestação de serviços, seja na cadeia de valor dos resíduos.

Figura 3 - Condições necessárias à GIRSU



Na globalidade estes são os pressupostos essenciais à GIRSU, sendo por isso que a elaboração de um PGIRSU será uma condição essencial, mas não suficiente à GIRSU.





4

METODOLOGIA

Para uma elaboração objectiva de um PGIRSU, devem ser seguidas diferentes etapas, de forma a melhor assegurar um planeamento efectivo e inclusivo.

O presente guião assenta num processo de elaboração participativo, pressupondo, entre vários aspectos, a recolha de informação de diferentes fontes, incluindo externas ao Município/Distrito, cálculos indispensáveis ao planeamento, e o necessário envolvimento de vários actores, quer internos, quer externos ao Conselho Municipal ou Administração do Distrito.

A metodologia de elaboração do PGIRSU apresenta-se dividida em **6 etapas**, conforme apresentado no esquema da Figura 4.

Cada etapa é constituída pela realização de **acções**, com o apoio de diferentes tipos de **ferramentas**, das quais resultam **produtos intermédios**. O conjunto desses produtos resultará no PGIRSU a elaborar, cuja proposta de estrutura se apresenta no Anexo etapa 6.

Conforme descrito em cada etapa, está prevista a realização de acções, onde se incluem *três momentos centrais de auscultação*, como indicado na Figura 5, em que os produtos intermédios correspondentes deverão ser partilhados e discutidos com as várias partes interessadas.

Figura 4 - Etapas da elaboração de um PGIRSU

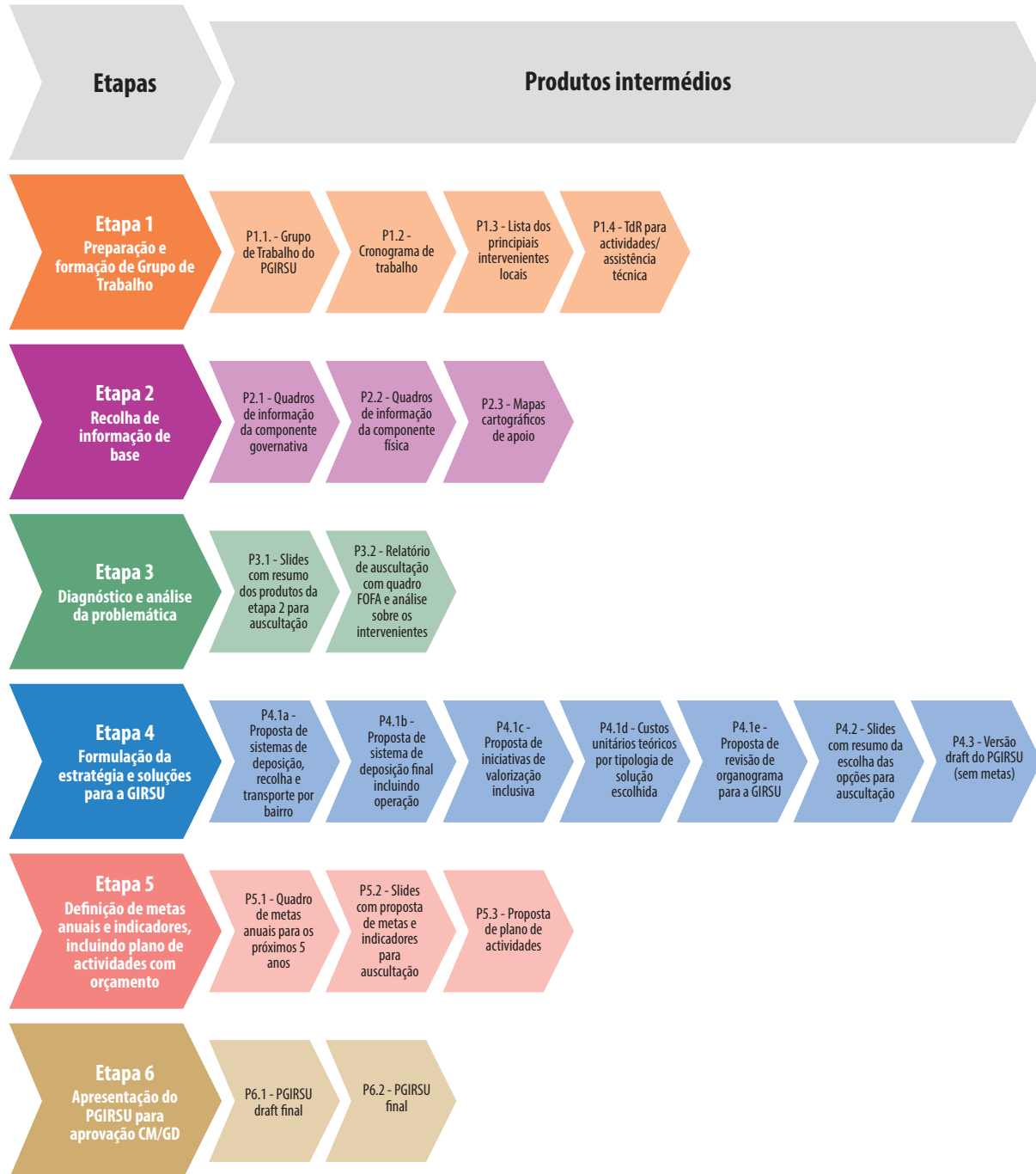
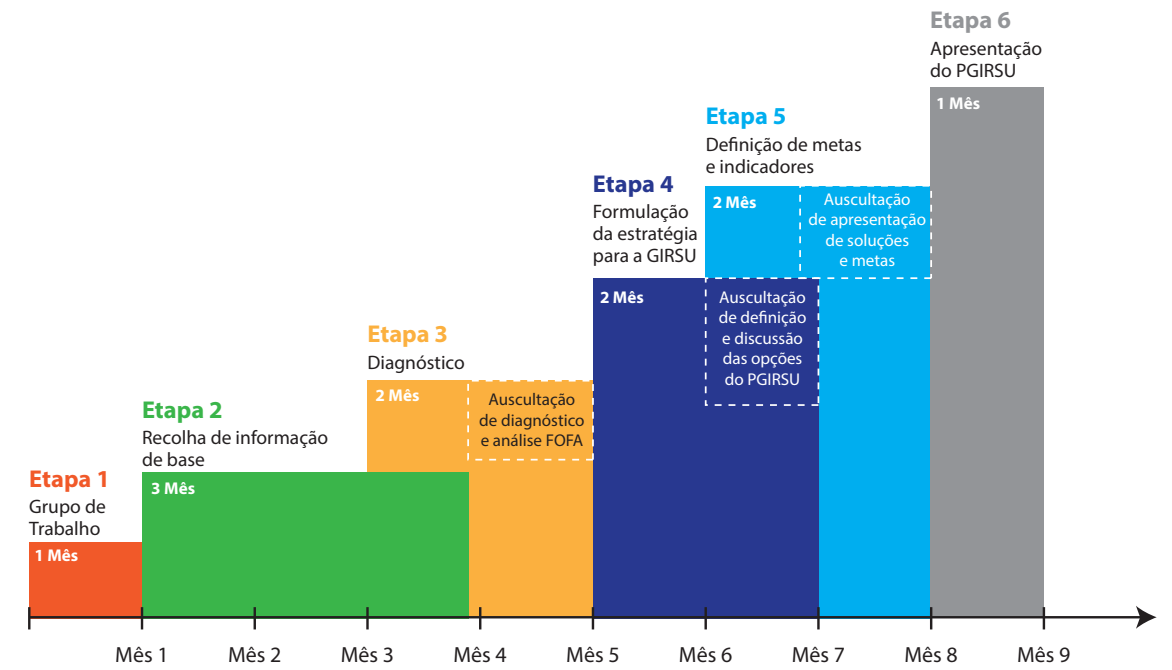


Figura 5 - Cronograma e auscultações públicas previstas ao longo das etapas da elaboração do PGIRSU





ETAPAS PARA ELABORAÇÃO DO PLANO DO PGIRSU



ETAPA

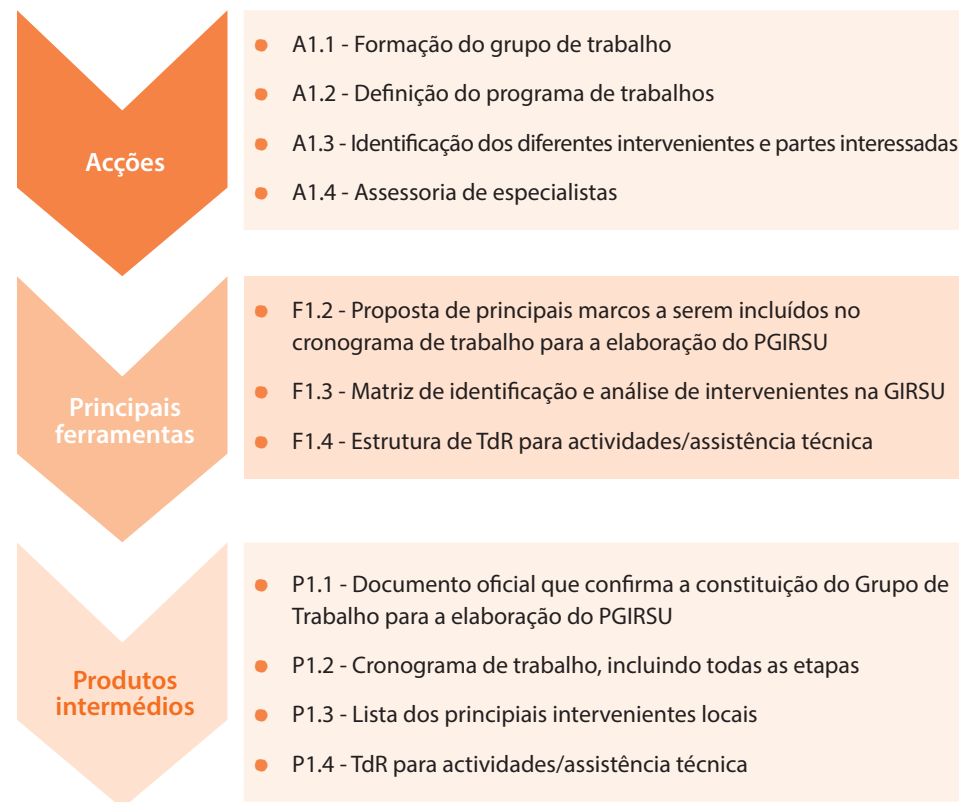
1



PREPARAÇÃO E FORMAÇÃO DE GRUPO DE TRABALHO PARA A ELABORAÇÃO DO PGIRSU

ESTIMATIVA DE REALIZAÇÃO DA ETAPA 1: UM MÊS

Figura 6 - Acções, ferramentas e produtos da etapa 1



ACÇÃO 1.1. FORMAÇÃO DO GRUPO DE TRABALHO



Para iniciar o processo de elaboração de um PGIRSU é preciso constituir uma pequena equipa que fique responsável por todo o processo, assegurando desta forma a sua execução e a prestação de contas junto da estrutura responsável. Por outro lado, considerando a necessidade de legitimidade do processo, o Conselho Municipal ou Administração do Distrito, por despacho do Presidente ou do Administrador, deverá formar dentro da instituição, o Grupo de Trabalho responsável pela elaboração do PGIRSU constituído por 4 a 6 funcionários do Conselho Municipal/Distrito e representantes da sociedade civil, cujo ponto focal pertença ao sector da gestão de RSU, e que inclua:

- Representante da área de salubridade (Técnico e Vereador);
- Representante da área das finanças ou contabilidade;
- Representante das actividades económicas (incluindo mercados);
- Representante da área dos recursos humanos;
- Representante da sociedade civil e/ou actores relevantes (p. ex. comércio).

Sempre que necessário, poderão/deverão ser chamadas outras áreas a participar no processo (p. ex. educação e assistência social, polícia municipal, assembleia municipal, etc.).

Desta acção deverá resultar o produto intermédio P1.1, que confirma que o Grupo de Trabalho constituído se encontra devidamente mandatado para a elaboração do PGIRSU.



ACÇÃO 1.2. DEFINIÇÃO DO PROGRAMA DE TRABALHOS



Uma das primeiras tarefas do Grupo de Trabalho será apresentar um programa detalhado com as várias actividades associadas a cada etapa da elaboração do PGIRSU, incluindo visitas de campo, momentos de auscultação e datas de entrega/apresentação de produtos. No Anexo etapa 1 apresenta-se um modelo de um programa de trabalhos, tendo em conta a metodologia proposta neste guião.

Esta acção deverá produzir o produto intermédio P1.2 indicado acima.



ACÇÃO 1.3. IDENTIFICAÇÃO DE ACTORES E PARTES INTERESSADAS



Paralelamente, e por via da própria natureza da GIRSU, o Grupo de Trabalho deverá iniciar a identificação e listagem dos vários actores locais, no que respeita às suas diferentes áreas de domínio e interesse na gestão de resíduos.

Esta acção irá permitir o desenvolvimento inclusivo das actividades do Grupo de Trabalho, particularmente nos momentos de auscultação e participação, de modo a que os diferentes **Actores Municipais/Distritais** sejam conhecidos e envolvidos atempadamente. Estes devem incluir:

- Membros (incluindo vereadores) do Conselho Municipal ou do Governo Distrital;
- Funcionários municipais/distritais das áreas de: saneamento e saúde pública, urbanização e obras públicas, finanças, acção social e áreas comunitárias, áreas verdes;
- Membros da Assembleia Municipal ou do Governo Distrital;
- Representantes dos comités de bairros (ou representação dos residentes do município) e/ou outros representantes da sociedade civil, incluindo grupos de educação cívica;
- Representantes das associações dos mercados e/ou outras áreas;
- Representantes do sector de comércio e negócios do Município/Distrito;
- Representantes do sector da indústria do Município/Distrito;
- Representantes do sector agrícola do Município/Distrito;
- Representantes das iniciativas associadas à gestão de resíduos, incluindo valorização informal.

Uma vez que nem toda a informação estará na posse do Município/Distrito, esta acção deve assegurar a identificação de todas as entidades a serem contactadas/envolvidas. No Anexo etapa 1 apresenta-se uma matriz de análise de actores, para facilitar a identificação e registo de detentores de interesse a envolver no processo de elaboração do PGIRSU.

Esta acção deverá resultar no produto intermédio P1.3 referido acima.



ACÇÃO 1.4. ASSESSORIA DE ESPECIALISTAS



Considerando as várias temáticas, incluindo o nível de especialização necessário, uma tarefa do Grupo de Trabalho será avaliar as necessidades e definir o nível de apoio técnico requerido ao longo da elaboração do PGIRSU.

Em função da capacidade técnica do Município/Distrito, das necessidades em termos de informação, dos seus eventuais parceiros ou outras iniciativas de apoio técnico, poderão ser considerados diferentes moldes de apoio à elaboração do PGIRSU, destacando-se:

- Assistência técnica de longa duração com afectação de técnico(s) no Município/Distrito;
- Assistência técnica de longa duração com recurso a missões curtas de especialistas no Município/Distrito;
- Contribuições de consultores especialistas em etapas específicas da elaboração do plano.

De notar que os moldes de apoio técnico indicados podem ser complementares (e não exclusivos), pelo que a necessidade de alocação de um especialista no Município/Distrito não deve ser descurada.

Confirmando-se o envolvimento de especialistas, será crucial a definição de Termos de Referência (ver exemplo no Anexo etapa 1), que sejam claros em relação aos objectivos e resultados esperados, assim como a metodologia, cronograma das actividades e prazos.

Esta acção deverá resultar no produto intermédio P1.4 referido acima.



ETAPA

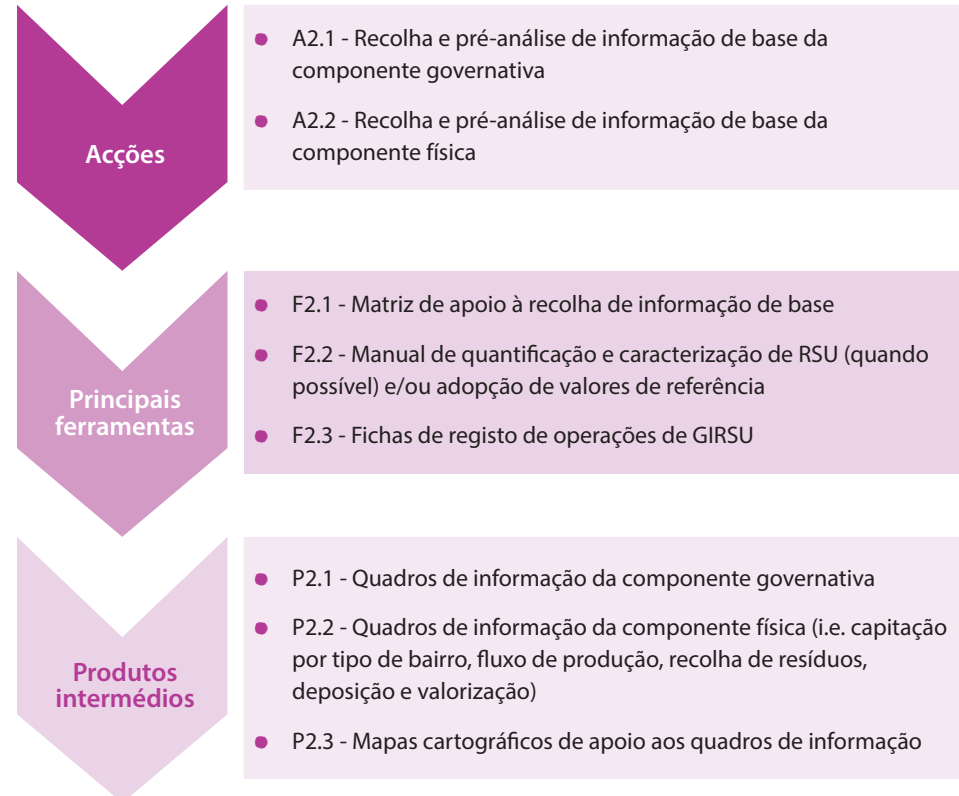
2



RECOLHA DE INFORMAÇÃO DE BASE

ESTIMATIVA DE REALIZAÇÃO DA ETAPA 2: TRÊS MESES

Figura 7 - Acções, ferramentas e produtos da etapa 2



Esta etapa deve compreender um período de compilação/recolha de dados representativa. Tendo em conta as dificuldades actuais de recolha de informação associada ao sector responsável pela gestão de RSU nos municípios ou distritos do País, esta etapa representa a maior afectação de recursos e tempo necessários à elaboração do PGIRSU. Com base nos registos operacionais (ver fichas do Anexo etapa 2), assim como noutros referidos adiante, será possível obter um retrato fidedigno da situação actual.

Propõe-se a utilização de uma *matriz de apoio à recolha de informação e respectivas fontes de informação e ferramentas associadas*, conforme apresentado no Anexo etapa 2. Esta matriz (ou outra adaptada) é uma ferramenta fundamental na fase do arranque da elaboração do PGIRSU, na medida em que identifica as várias áreas da gestão municipal/distrital que devem ser cobertas. Para cada um dos aspectos indicados, podem identificar-se responsáveis pela apresentação de dados, além da própria fonte, como se apresenta na Figura 8.

De forma a conhecer o território onde as actividades de GIRSU se vão realizar, será essencial a recolha (e produção) de mapas. Neste contexto, devem ser recolhidos mapas, de preferência em formato digital, com os limites administrativos (incluindo bairros), arruamentos, cursos de água, zonas comerciais e mercados, etc.

Dependendo das capacidades do Município/Distrito, o mapeamento pode ser realizado com base em ferramentas digitais (p. ex. *software* QGIS gratuito e disponível *online*) ou manualmente, recorrendo a cópias da divisão administrativa, ou mesmo através de desenho simplificado (rascunhos), com destaque para o mapeamento de:

1. Pontos de recolha e sua classificação (ver Tabela 26 no Anexo etapa 2);
2. Lixeira(s) municipal(ais)/distrital(ais);
3. Centros de valorização/tratamento de resíduos (quando existentes);
4. Grandes produtores de resíduos (como mercados e feiras).

Considerando o enquadramento da GIRSU, deverão ser recolhidos os dados relativos à **informação de base da componente governativa** e à **informação de base da componente física**.

Figura 8 - Informação de base associada às componentes da GIRSU

A. Componente governativa

- A. Contexto geral e populacional
- A. Organização institucional
- A. Aspectos legais
- A. Finanças
- A. Participação do cidadão
- A. Outros

A. Componente física

- A. Quantidade e composição dos RSU
- A. Equipamentos
- A. Recolha de RSU
- A. Deposição final de RSU
- A. Valorização de RSU



ACÇÃO 2.1. RECOLHA E PRÉ-ANÁLISE DE INFORMAÇÃO DE BASE DA COMPONENTE GOVERNATIVA



Seguindo a matriz de recolha de informação (ver Tabela 23 do Anexo etapa 2), devem ser recolhidas/solicitadas as informações relevantes que abordem o *Contexto geral e populacional; Organização institucional; Aspectos legais; Participação do cidadão; Finanças; Outros.*

Desta acção devem resultar os produtos intermédios P2.1 - Quadros de informação da componente governativa e P2.3 - Mapas cartográficos de apoio aos quadros de informação.

2.1.1. CONTEXTO GERAL E POPULACIONAL

Neste item devem ser recolhidas as seguintes informações:

- Mapa dos limites administrativos do Município/Distrito, incluindo a sua subdivisão;
- Informação que permita uma análise sobre o território, nomeadamente do Plano de Estrutura Urbana (PEU) ou do Plano Distrital de Uso da Terra (PDUT), i) áreas de expansão, áreas urbanas, suburbanas, vias de acesso por bairro, áreas rurais, etc.) ii) nível de cobertura de serviços urbanos básicos (luz, água, etc.); iii) evolução populacional do Município/Distrito ao nível do bairro, de preferência através dos dados dos censos anteriores;
- Cadastro sobre actividades comerciais e industriais locais (p. ex. número e tipo de estabelecimentos e número de trabalhadores), incluindo iniciativas de valorização de resíduos.

Paralelamente, devem ser realizadas *visitas de campo para reconhecimento da tipologia de bairros do Município/Distrito.* Neste campo, propõe-se a *identificação e caracterização dos bairros* nos seguintes grupos:

1. Centro da cidade/vila urbanizada (cidade de cimento);
2. Áreas suburbanas densas;
3. Áreas suburbanas de densidade média (em expansão);
4. Áreas rurais;
5. Outras (por exemplo: áreas turísticas, se aplicável).

Estes grupos poderão ser ainda subdivididos em função da existência e caracterização das vias de acesso. Assim, cada grupo deverá corresponder a características semelhantes, de modo a serem recolhidas informações específicas, incluindo tipo de habitações, facilidade e tipo de acessos, espaço público disponível, etc.

2.1.2. ORGANIZAÇÃO INSTITUCIONAL

Paralelamente, deve ter-se em conta o conhecimento sobre a organização institucional do Município/Distrito. Deste modo, devem ser recolhidas as seguintes informações:

- Documentação institucional, estudos ou planos sobre o desenvolvimento organizacional do Município/Distrito, em curso ou planificadas;

- Organograma do CM/GD;
- Organograma do sector responsável pela gestão de resíduos, bem como pelo sector da manutenção dos equipamentos. Dependendo do Município/Distrito nem sempre essa responsabilidade recai sobre o mesmo sector;
- Listagem do pessoal do sector de gestão de resíduos e manutenção de equipamento, com a respectiva função (p. ex. chefe de sector/secção, responsável pelo parque das viaturas, motoristas, cantoneiro de recolha, cantoneiro de limpeza, fiscais, etc.) e habilitações literárias.

2.1.3. ASPECTOS LEGAIS

Dada a importância dos aspectos governativos, devem ser recolhidas as seguintes informações:

- Estratégias, leis e regulamentos nacionais sobre a gestão de resíduos no país;
- Normas, regulamentos (incluindo código de postura), despachos ou outros documentos relativos à aplicação de procedimentos ou regras locais, com especial atenção para as responsabilidades dos Conselhos Municipais/Governos Distritais na GIRSU e respectivas experiências normativas.
- Registos sobre número de infracções e multas aplicadas, assim como outros elementos que atestem a capacidade de fiscalização/supervisão do Município/Distrito.

2.1.4. FINANÇAS

Neste campo, os esforços devem ser direccionados para a recolha de informação financeira do sector, nomeadamente os seus custos e receitas, a destacar:

- Sistema de taxas existentes (taxa do lixo/limpeza), seus escalões e custos associados a essa cobrança (de preferência devem ser recolhidos dados mensais dos três últimos anos);
- Número de contribuinte e respectivos escalões (p. ex. geral, comercial, etc.) do sistema de taxas e/ou tarifas;
- Outras receitas do sector responsável pela gestão de resíduos, nomeadamente taxas e tarifas municipais/distritais associadas à gestão de resíduos, provenientes de serviços complementares (p. ex. recolha de resíduos num regime porta-a-porta ou deposição de RSU industriais equiparados a urbanos na lixeira municipal). Sempre que possível, essa cobrança deve ser mapeada para comparação com o serviço de recolha.
- Custos associados à GIRSU – Face à contabilidade na maior parte dos municípios/distritos, estes dados precisam normalmente de ser extraídos do sistema de gestão municipal, assegurando os gastos apenas associados ao sector. Para além dos investimentos em equipamento, devem ser contabilizados os gastos de operação normalmente associados a i) pessoal, ii) combustível e lubrificantes, iii) manutenção, iv) contratos de prestação de serviços relacionados com as operações de gestão de resíduos, e v) despesas com estudos e outros custos de assistência técnica.

2.1.5. PARTICIPAÇÃO E INTEGRAÇÃO DO CIDADÃO

Como forma de conhecer as acções de participação e integração do cidadão na GIRSU devem ser recolhidas informações sobre registos de actividades de mobilização social realizadas (ou

que detenham potencial de mobilização) no Município/Distrito. São pontos focais de especial interesse as associações locais, ONGs, organizações religiosas ou outras, e iniciativas locais.

2.1.6. OUTROS

Para além das informações anteriores, no contexto do Município/Distrito, poderão existir condições específicas que impliquem informações adicionais, quer em termos de estudos existentes, quer memorandos relacionados com a área de GRSU.



ACÇÃO 2.2. RECOLHA E PRÉ-ANÁLISE DE INFORMAÇÃO DE BASE DA COMPONENTE FÍSICA

“Aquilo que não se mede, não se consegue gerir”



O Grupo de Trabalho terá de procurar e compilar os registos existentes sobre a gestão de resíduos junto do sector responsável pelas principais operações, nomeadamente *recolha, limpeza urbana, valorização e deposição final de resíduos*. Quando esses registos não se encontram disponíveis (ou apresentam inconsistências – ver Etapa 3 – Diagnóstico e análise da problemática), será necessário realizar diferentes campanhas de recolha de dados base, cujo tempo de execução se poderá estender por alguns meses.

A utilização de fichas pré-definidas é um elemento de destaque nesta tarefa, uma vez que contribui para uma maior eficiência do processo, representatividade e qualidade da informação de base. No Anexo etapa 2 apresentam-se algumas propostas de fichas destinadas a esse fim, e que reportam a cada uma das áreas indicadas, *Quantidade e composição dos RSU, Equipamentos, Recolha de RSU, Deposição final de RSU, Valorização de RSU*.

Desta acção devem resultar os produtos intermédios P2.2 - Quadros de informação da componente física (i.e. capitação por tipo de bairro, fluxo de produção, recolha de resíduos, deposição e valorização) e P2.3 - Mapas cartográficos de apoio aos quadros de informação.

2.2.1. QUANTIDADE E COMPOSIÇÃO DOS RSU

Sempre que possível devem promover-se campanhas de quantificação e caracterização de RSU. No entanto, devido à sua intensidade e conhecimento técnico especializado, nem sempre é possível a sua realização, podendo ser necessário recorrer a dados já existentes, juntamente com informação secundária de outras fontes e/ou dados resultantes de visitas de campo. Na Tabela 3 e na Tabela 4 são apresentados alguns valores de referência. Caso a capacidade técnica seja assegurada para a realização de campanhas de caracterização, deve ser dada especial atenção à fase de preparação, de forma a garantir a representatividade dos resultados. Existem várias referências na literatura de apoio à realização desta actividade, destacando-se o Manual Técnico - Campanha de Caracterização de Resíduos Sólidos Urbanos (10).

Paralelamente, para além dos indicadores para a determinação de produção de RSU Domésticos (i.e. população e capitação doméstica), será necessário ter em conta a recolha de dados sobre os vários sectores produtivos existentes no Município/Distrito, cuja actividade resulta também na produção de RSU. Neste campo, será necessária a recolha das seguintes informações:

- Número de comércios no Município/Distrito especificado por tipo, incluindo os sectores de restauração e turismo e respectiva capacidade (nº de mesas, nº de camas);
- Número e tipo de indústrias no Município/Distrito;
- Número de instituições e tipo de instituições estatais ou municipais/distritais, incluindo centros de saúde, centros educativos, centros religiosos, instituições públicas;
- Número de mercados (formais e informais), incluindo número de bancas;
- Número de trabalhadores por tipo de instituição.

Esta informação deve ser complementada com *visitas de campo*, de modo a aferir as diferentes fontes de produção de resíduos (incluindo residências, comércios, mercados, instituições, escolas), o seu manuseamento, desde o produtor até à deposição no espaço público.

2.2.2. EQUIPAMENTOS

As várias operações associadas aos serviços de gestão de resíduos baseiam-se na utilização de diversos tipos de equipamento. Para além da sua identificação, é fundamental determinar as suas características e procedimentos associados à sua utilização, nomeadamente:

- Lista dos equipamentos disponíveis (marca, modelo, estado, capacidade de recolha, etc.)
 - No Anexo etapa 2 é apresentada uma ficha de caracterização de viaturas e máquinas (ver Tabela 24)³ ;
 - Esta informação será necessária para avaliar os tipos de viaturas e outros equipamentos existentes. Dependendo do Município/Distrito será necessário fazer a subdivisão dos serviços associados à gestão de resíduos (p. ex. recolha e/ou limpeza urbana, deposição final);
 - Devem classificar-se os equipamentos que se encontrem parados e que não estejam a ser utilizados por avaria, seja ela grave ou ligeira. Será igualmente importante saber a partir de quando é que se encontram parados para avaliar o grau de disponibilidade (ver Conceitos). Esta informação deve resultar do levantamento de campo;
 - As informações recolhidas devem ser apresentadas em forma de tabela.
- Situação da manutenção dos equipamentos existentes
 - Pretende-se conhecer os procedimentos que existem no sector de manutenção de equipamentos e quais os departamentos/vereadores responsáveis – e que estão intimamente ligados com a estrutura orgânica – incluindo o registo de dados básicos sobre a sua utilização, seja em quilómetros percorridos (viaturas), seja horas de utilização (máquinas e tractores).
- Plano de aquisição de equipamento adicional e/ou reparações maiores
 - Havendo planos de aquisição, estes devem ser recolhidos pelo Grupo de Trabalho;
 - As reparações, ou recuperação/reabilitação de equipamentos, devem ser documentadas e apresentadas.

³ A ficha é desenhada para efeitos da devida planificação da manutenção preventiva, sendo que parte da informação obtida serve igualmente para esta etapa.

Tabela 2 - Exemplo de registo de reparações correctivas

Tipo		Camião 1
Matrícula		AEH-467-MP
Peças descrição		
Óptica		MZN 5 600,00
Pernos		MZN 350,00
Alternador		MZN 7 000,00
Cambota standard		MZN 25 000,00
TOTAL		MZN 37 950,00

2.2.3. RECOLHA DE RSU

Neste campo deve dar-se prioridade a campanhas de pesagem⁴ dos RSU recolhidos, tendo em conta as várias lições apreendidas quando essa informação é estimada (11). Confirmando-se a disponibilidade de uma báscula, a campanha deve ser devidamente preparada, garantindo os dias e o horário em que as pesagens podem ser realizadas, assim como os recursos humanos a destacar e as fichas a utilizar. A pesagem das viaturas de recolha é essencial, pois só assim será possível determinar o peso específico dos resíduos, componente que representa uma das variáveis principais a ter em conta no processo de dimensionamento dos sistemas (ver Opções de recolha de RSU na Etapa 4 – Formulação da estratégia para a GIRSU).

Independentemente da realização da campanha de pesagem, devem ser solicitadas as fichas de registo do serviço responsável pela recolha de RSU. Caso estas não existam, ou se os registos forem limitados a um período inferior a um mês, deve prever-se um período de registo de dados. Para os municípios mais pequenos (tipo Vila e Classe D) ou mesmo em alguns distritos, a Tabela 27 apresentada no Anexo etapa 2 permitirá obter a informação essencial e necessária ao serviço de recolha, assim como as respectivas produtividades.

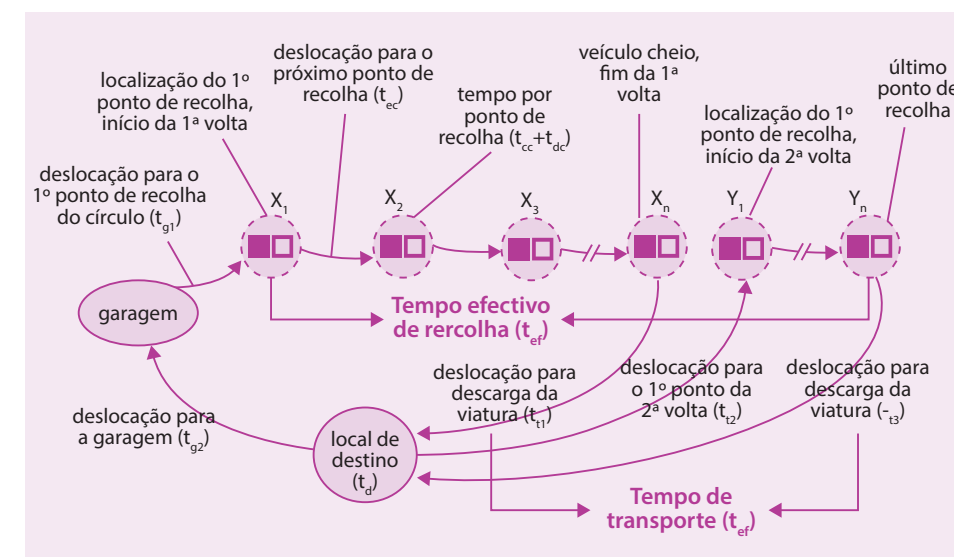
Por outro lado, a ficha apresentada na Tabela 26 (ou outra adaptada) deve ser utilizada em visitas de campo a realizar com o propósito de identificar os locais de deposição de resíduos, com ou sem equipamento (contentor/tambor/silo), de forma a entender a sua utilização enquanto depósito temporário, bem como a operação de recolha. Sempre que possível, este levantamento deve ser mapeado com o apoio dessa ficha de caracterização de pontos de recolha.

Complementarmente, deve ser recolhida informação sobre a programação e frequência de recolha, incluindo a existência de rotas. Idealmente, o Grupo de Trabalho terá já recebido alguns dos registos associados à recolha de resíduos, cuja validação/avaliação – assim como a

⁴ Dependendo do contexto local, em alguns municípios/distritos existem básculas pertencentes a entidades públicas (p. ex. ANE) ou privadas (p. ex. indústrias locais), que normalmente se dispõem a pesar os veículos de recolha.

determinação de tempos de recolha e transporte – possa ser realizada em trabalho de campo de acompanhamento de um ou mais circuitos de recolha. Com efeito, e sempre que possível, devem ser obtidos dados complementares através do acompanhamento da actividade de recolha (ver Tabela 28), na medida em que, conforme exemplificado abaixo, permite avaliar tempos despendidos, distâncias percorridas, utilização de equipamentos de deposição e respectivas rotas.

Figura 9 - Sequência esquemática da recolha com contentores fixos (fonte (12))



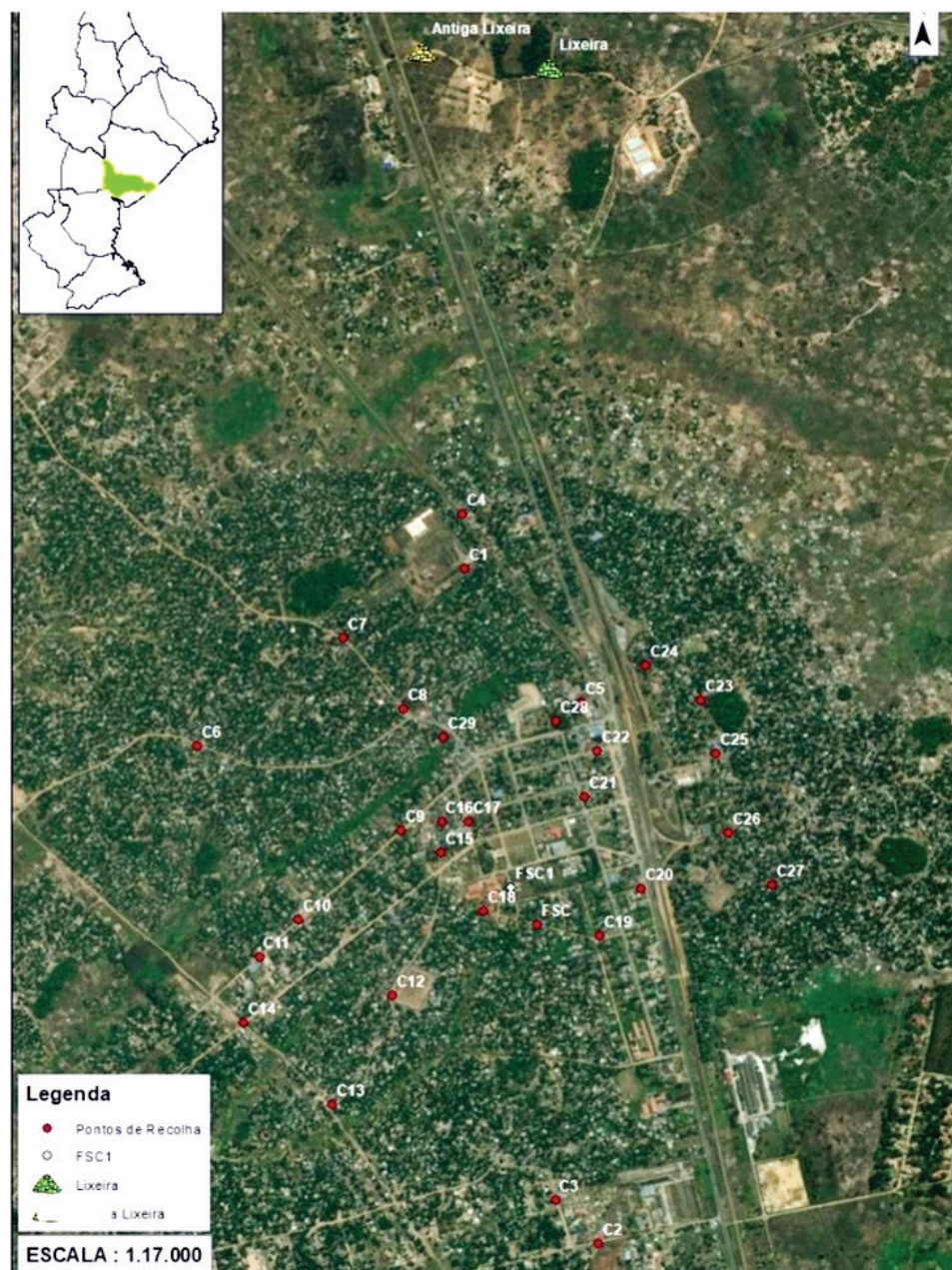
Estes dados serão fundamentais para a etapa seguinte, incluindo o retrato sobre a situação actual do sistema de recolha, a ser apresentado na Tabela 37.

Deste modo, o trabalho de campo associado às diferentes visitas, além de permitir a confirmação de dados, será também uma oportunidade de mapeamento, destacando-se:

- Mapa com localização e classificação de pontos de recolha (silo de chão/silo elevado/contentor/chão/etc.) e se possível/aplicável, indicação de rotas existentes, diferenciadas por frequência e método de recolha (por contentor, porta-a-porta, apito);
- Mapa com identificação dos locais de deposição de resíduos não recolhidos, de forma a reforçar o conhecimento sobre o grau de cobertura e a prestação do serviço ao cidadão.

Neste ponto, deve ser realizado um esforço de identificação das principais lixeiras informais (ou ilegais) onde se verifique a acumulação de RSU por um período significativo (acima de 6 meses), ou seja, um local de despejo utilizado por munícipes ou outros.

Figura 10 - Exemplo de mapeamento de contentores e locais de deposição final (fonte (32))



2.2.4. DEPOSIÇÃO FINAL DE RSU

Nesta actividade, deve ser mapeado o local (ou locais) de deposição final (lixeira municipal/distrital) utilizado(s) tanto pelo município, como por particulares (independentemente se são locais autorizados ou não) para avaliar as condições existentes, a forma como funciona(m) e distâncias a percorrer desde a fonte de geração de resíduos. Sempre que existente, deve ser mapeada a localização do futuro aterro sanitário ou aterro controlado.

Caso a situação actual se baseie na utilização de lixeiras a céu-aberto, na altura da recolha de dados deve ser dada especial atenção à obtenção de dados que permita o preenchimento da Tabela 47. Esta informação deverá ser analisada na etapa seguinte de apresentação do diagnóstico e análise da problemática.

Paralelamente, deverão ser confirmadas as quantidades depositadas que englobem a utilização da(s) lixeira(s) por parte de privados ou outras instituições, para além dos serviços do Município/Distrito. Neste campo, e sempre que a lixeira municipal/distrital tenha guarda, devem ser recolhidos os registos de entradas no local.

Nota: Nos municípios mais pequenos e em alguns distritos, bastará a confirmação das quantidades recolhidas pela autoridade local (ver Tabela 26 - Exemplo de ficha de registo de pontos de recolha de RSU). No entanto, a utilização por privados é também bastante comum, pelo que o registo na lixeira é importante – e sempre que possível essas informações devem ser recolhidas.

2.2.5. VALORIZAÇÃO DE RSU

Neste campo, interessa compreender a utilização de resíduos como recursos, seja sob forma de materiais recicláveis (p. ex. cartão, vidro, plástico, metais), seja da fracção biodegradável (iniciativas de compostagem, por exemplo).

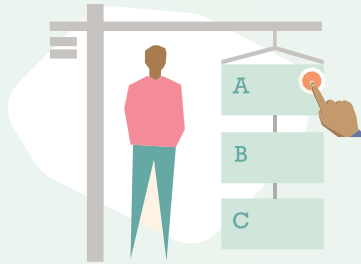
Considerando o contexto actual, o enfoque do Grupo de Trabalho deve incidir na recolha de informação sobre eventuais iniciativas formais de cooperação junto do Município/Distrito. Estas informações estão normalmente ligadas aos actores previamente identificados, podendo até existir memorandos de entendimento, ou mesmo estudos existentes. Por outro lado, devem ser avaliadas as iniciativas de valorização informal, junto de catadores ou mesmo indústrias locais que estejam envolvidos na recuperação de materiais.

Sempre que possível, essas informações devem ser quantificadas para fazerem parte do fluxo de RSU do Município/Distrito (ver 7.1.3 Caracterização Actual da GIRSU).



ETAPA

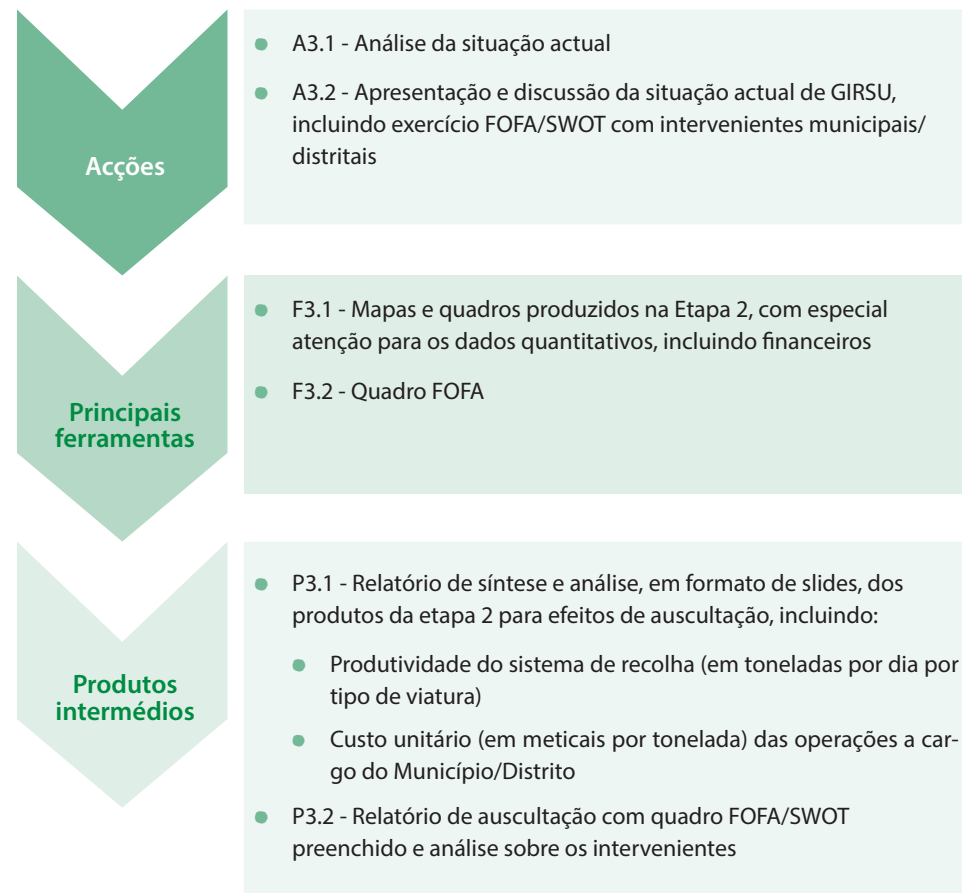
3



DIAGNÓSTICO E ANÁLISE DA PROBLEMÁTICA

ESTIMATIVA DE REALIZAÇÃO DA ETAPA 3: DOIS MESES

Figura 11 - Acções, ferramentas e produtos da etapa 3



Esta etapa pretende fechar o ciclo da análise de informação de base (e iniciar a definição de soluções). Com esse objectivo devem ser apresentados alguns elementos chave associados às operações de gestão de resíduos, nomeadamente:

- Análise da produtividade do sistema de recolha de resíduos;
- Análise da sustentabilidade financeira do sistema de gestão de resíduos sólidos;
- Análise dos actores associados à gestão de resíduos sólidos do Município/Distrito, indicando a sua influência e a forma como são afectados pelo mau (ou bom) funcionamento da gestão de resíduos;
- Análise FOFA (Forças, Oportunidades, Fraquezas, Ameaças) do sistema de gestão de resíduos sólidos do município, que deverá ser obtida através das informações e constatações do Grupo de Trabalho, assim como de outros actores convidados.

Esta etapa marca também a primeira auscultação junto dos vários actores, partilhando os resultados principais das etapas anteriores.



ACÇÃO 3.1. ANÁLISE DA SITUAÇÃO ACTUAL DA GIRSU



Após a fase de recolha de informação, o Grupo de Trabalho (e quando pertinente outros actores indicados) deve focar na análise desses dados recolhidos, tendo em conta a preparação do diagnóstico, incluindo a necessária atenção sobre a qualidade da informação recolhida.

Como parte do diagnóstico, devem ser focados e analisados os aspectos indicados abaixo, sendo que se sugere a estrutura que se segue para a apresentação da análise.

Desta acção deve resultar o produto intermédio P3.1 - Relatório de síntese e análise, em formato de *slides*, dos produtos da Etapa 2 para efeitos de auscultação, incluindo produtividade do sistema de recolha (em toneladas por dia por tipo de viatura) e custo unitário (em meticais por tonelada) das operações a cargo do Município/Distrito.

3.1.1. CONTEXTO ADMINISTRATIVO, TÉCNICO-LEGAL E ESTRATÉGICO

Dada a importância do enquadramento regulatório, devem ser analisados e apresentados os diferentes diplomas e normas em vigor com implicações na gestão municipal/distrital e na GIRSU.

3.1.1.1. Contexto administrativo, técnico-legal da GIRSU

- Apresentar a categoria do município com referências jurídicas;
- Apresentar a Estratégia Nacional de Gestão de Resíduos Sólidos em Moçambique e respectivos instrumentos regulamentares;
- Descrever o enquadramento da gestão de resíduos na legislação nacional existente, incluindo registos sobre a sua aplicação;
- Apresentar a legislação referente à administração pública em Moçambique e respectivos instrumentos regulamentares, nomeadamente responsabilidades e atribuições do Município/Distrito em matéria de saúde pública e protecção do ambiente.

3.1.1.2. Aspectos estratégicos

- Referenciar outras estratégias relacionadas com as actividades de gestão de resíduos sólidos, incluindo estratégias municipais que contribuem e complementam a gestão de RSU;
- Referir a existência de estudos (recentes) realizados, que podem incluir estudos específicos sobre resíduos sólidos, mas também temas relacionados (planos de ordenamento urbano, p. ex. Plano de Estrutura Urbana, planos de saneamento, planos de gestão ambiental, etc.). Os estudos podem ser a nível municipal, distrital ou provincial.

3.1.1.3. Aspectos legais

3.1.1.3.1. Responsabilidades dos Conselhos Municipais/Governos Distritais na GIRSU

- Listar e descrever as actividades de gestão de RSU da responsabilidade do Município/Distrito definidas por lei, p. ex. a Lei das Autarquias, que apresenta a definição da competência para assegurar a limpeza do Município/Distrito;
- Revisitar o Regulamento da Gestão de Resíduos em vigor, sobre o tipo de resíduos sob a responsabilidade dos municípios/distritos.

3.1.1.3.2. Posturas e regulamentos para a GIRSU

- Identificar e rever o Código de Postura do Município/Distrito, nomeadamente no que respeita à gestão de resíduos e limpeza urbana;
- Identificar e rever regulamentos municipais/distritais das posturas existentes e outros instrumentos legais;
- Experiências da aplicabilidade das posturas municipais/distritais mais antigas existentes e comparadas com as dos últimos 10 ou mais anos.

3.1.2. CARACTERIZAÇÃO MUNICIPAL/DISTRITAL

De modo a apresentar a informação de base que permita caracterizar o Município/Distrito, incluindo aspectos que o diferenciam, será necessário analisar um conjunto de informações que permita obter um cenário representativo.

Em linhas gerais devem ser incluídos dados sobre:

- População actual e futura (com utilização de tabelas/gráficos para melhor visualização de dados);
- Avaliação urbanística e de infra-estruturas por bairro;
- Descrição de actividades económicas principais;
- Caracterização de aspectos e hábitos sociais associados à geração de resíduos.

Devem também ser incluídas informações que reforçam o carácter único do Município/Distrito, como a sua localização (por exemplo: se é um município fronteiro ou costeiro), se existe exploração mineira, desenvolvimento agrícola ou industrial, se é uma capital (de província) ou uma sede administrativa importante, etc.

3.1.2.1. Descrição demográfica

A dimensão da população e tendências de crescimento traduzem não só a extensão associada às operações de GIRSU, como também a complexidade/profundidade das soluções. Desta forma, e com base na informação recolhida da população do Município/Distrito do último censo, *por bairro (município) ou localidade (distrito)*, deve ser realizado um exercício de projecção populacional para o ano em curso (caso não exista informação actual) e anos futuros (ver Tabela 31 do Anexo etapa 3).

Na base dos dados populacionais recolhidos devem ser consideradas as taxas de crescimento – e sempre que possível fazendo referência às taxas anteriores – conforme estruturado na Tabela 30, de forma a que o Grupo de Trabalho possa projectar a população futura. Em resultado dessa informação, devem ser apresentadas as projecções da população dos anos futuros, por bairro, nos 5 anos de vigência do Plano, apresentando também uma visão mais alargada (10 anos). Deverá também ser tido em conta que, para efeitos da deposição final (ver Etapa 4 – Formulação da estratégia para a GIRSU), poderá ser necessário fazer uma projecção da população nos próximos 10, 15 ou 20 anos, no âmbito do exercício de dimensionamento.

3.1.2.2. Descrição urbana

Com base nas informações recolhidas na etapa anterior, a caracterização urbana deverá incidir sobre cada bairro, de forma a avaliar as especificidades de cada área identificada, incluindo também a análise das actividades económicas que obrigam a diferentes soluções (por exemplo: localização de restaurantes, mercados, hotéis), e a devida referência ao PEU/PDUT (se existente/aplicável).

3.1.2.3. Síntese sobre a actividade comercial

Através dos dados recolhidos, deverá ser apresentada informação sobre os sectores comerciais, industriais, institucionais do Município/Distrito. Sempre que possível, e por sector, o Grupo de Trabalho deverá analisar e apresentar informação sobre o crescimento futuro, com especial atenção nos próximos 5 anos. Essa projecção deverá basear-se no histórico municipal/distrital, no que diz respeito ao cadastro comercial/industrial.

3.1.2.4. Aspectos sociais e integração de outros actores na GIRSU

De forma objectiva, deverão ser descritas as principais características sociais do Município/Distrito que poderão ter influência na gestão dos resíduos sólidos (ex: existência de grupos cívicos ou associações a actuarem na limpeza de espaços públicos).

De forma sucinta, deverão ser referidas as principais características sociais da população com influência na gestão dos resíduos sólidos. Esta avaliação poderá incluir aspectos de etnia (diferentes idiomas), religião, predominância de uma faixa etária (jovens ou idosos).

Se possível, esta caracterização deverá basear-se em questionários e/ou discussão em reuniões de grupos focais como forma de validar as observações de campo e/ou constatações de responsáveis municipais.

3.1.2.4.1. Práticas associadas à geração de RSU

Nesta secção devem ser descritas as práticas associadas à produção de resíduos, nomeadamente o seu manuseamento na fonte, incluindo os métodos de armazenamento primário e o seu transporte para o sistema de recolha (se existente), práticas de tratamento e divisão de responsabilidades.

3.1.2.4.1.1. Armazenamento doméstico (primário) e transporte

Descrever os métodos de armazenamento de resíduos utilizados pela população que podem incluir: com ou sem recipiente (retornáveis), sacos de plástico, contentores estandardizados, etc., incluindo o tempo que os resíduos são guardados na fonte antes de entrarem no sistema de recolha. O transporte dos resíduos desde a fonte de geração até ao sistema de recolha também deve ser avaliado (p. ex. utilização de carrinhos de mão).

3.1.2.4.1.2. Manuseamento de resíduos na fonte de geração

Descrever as práticas de manuseamento/eliminação no local de geração de resíduos que podem incluir:

- Alimentação para animais;
- Queima de resíduos a céu aberto;
- Enterro de resíduos no solo.

3.1.2.4.1.3. Divisão de responsabilidades

Descrever a divisão das responsabilidades no manuseamento dos RSU na fonte de geração; quem faz a limpeza no local de produção de resíduos. Pode variar dependendo se é uma residência, mercado, comércio, etc.

3.1.2.4.2. Grupos Cívicos/Associações

Tendo em conta a importância do envolvimento comunitário, neste ponto será importante caracterizar o contexto municipal/distrital no que respeita à actividade associativa (formal ou informal) e a sua ligação com a gestão dos resíduos. Assim, e se existentes, deverão ser descritas as principais organizações sociais e ambientais activas no Município/Distrito e a sua relação com a GRSU.

Esse ponto de partida deverá ser considerado mais adiante, tendo em vista a ligação necessária com os vários actores externos ao Município/Distrito, já numa fase de planificação de actividades.

3.1.2.5. Quantidade e composição dos RSU

Nesta secção devem ser determinadas e apresentadas as quantidades de RSU produzidos e respectivas características, assim como projecções de evolução.

Os tipos de resíduos produzidos a identificar deverão seguir a legislação nacional, no que respeita à tipologia de resíduos a considerar.

3.1.2.5.1. Produção actual de RSU

Com base nas informações recolhidas, devem ser estimadas as quantidades de RSU produzidos no Município/Distrito, por área e por fonte de geração, incluindo:

- Residências (por área quando possível);
- Comércio;
- Indústrias;
- Mercados;
- Instituições.

Não havendo possibilidade de realização de campanhas de quantificação, a produção de resíduos deve basear-se em capitações de referência, conforme apresentado na Tabela 3 e na Tabela 4. É importante notar que as capitações a utilizar devem ser ajustadas à realidade do Município/Distrito, podendo ser utilizadas outras, desde que a fonte seja conhecida, de preferência com base em levantamentos e referenciada.

Tabela 3 - Capitações de referência para RSU domésticos

Zona	Capitação (kg/hab/dia)	Fonte
Cidade cimento, alta densidade	1,00	Plano Director Maputo, fonte (13)
Cidade cimento, vivendas	1,60	Plano Director Maputo, fonte (13)
Áreas urbanas	0,90	Plano Director Maputo, fonte (8)
Áreas suburbanas	0,47	Plano Director Maputo (zona Suburbana, KaTembe, KaNhaka) fonte (8)
Cidade cimento	0,40	Estimativa (cidades pequenas)
Áreas suburbanas	0,35	Estimativa (cidades pequenas)
Zonas rurais	0,25	Plano Director Maputo, fonte (13)

Tabela 4 - Capitações de referência para RSU comerciais/industriais, varredura, mercados e verdes

Zona	Capitação	Fonte
Sector comercial	3 kg/trabalhador/dia	Estimativa para cidades pequenas com base em diferentes registos (inclui hotéis e restaurantes)
Instituições Públicas/Privadas	0,7 kg/trabalhador/dia	Estimativa para cidades pequenas com base em diferentes registos (inclui todas as instituições, como escolas e centros de saúde)
Varredura (estradas principais asfaltadas)	100 kg/km/dia	Plano Director Maputo, fonte (13)
Mercados e feiras	1,08 kg/vendedor/dia	Plano Director Inhambane, fonte (14) - pesquisa no Mercado Central
Verdes	5% do total de RSU ou incluído na varredura (cidades pequenas)	Plano Director Maputo, fonte (13) e estimativa (cidades pequenas)

Na Caixa 1 apresenta-se um exemplo de cálculo, fundamental para a determinação da produção de resíduos, cuja metodologia deverá repetir-se nas restantes tipologias, como as apresentadas na Tabela 4 - Capitações de referência para RSU comerciais/industriais, varredura, mercados e verdes.

Uma vez obtidos os diferentes resultados, o somatório global deve ser apresentado conforme exemplificado na Tabela abaixo.

Tabela 5 - Exemplo de resumo de quantidades de resíduos produzidos (adaptado de (7))

Tipologia de RSU	Fonte	Produção	
		ton/dia	%
Domésticos	Estudo de quantificação a agregados familiares	337,2	64,5
Mercados	Estudo de quantificação aos mercados	95,0	18,2
Industrial	10% dos RSU Domésticos	33,7	6,4
Comercial	Função do nº de empresas e nº de trabalhadores	25,0	4,8
Verdes	5% dos RSU Domésticos	16,9	3,2
Varredura	100 kg/km/dia vias principais 50 kg/km/dia vias secundárias	15,0	2,9
TOTAL		522,8	100,0

Caixa 1 - Exemplo de cálculo de estimativa de produção de RSU domésticos

O cálculo da produção de RSU deverá ser apresentado em função da população, conforme se apresenta abaixo:

$$\text{Produção RSU}_{\text{domésticos}} = \text{Capitação} \times \text{População}$$

Sendo:

Produção RSU_{domésticos} – normalmente indicada em toneladas por dia ou toneladas por ano;

Capitação – em kg por habitante por dia;

População – em número de habitantes.

A população do município A é de 50 600 habitantes, sendo

- 5 500 hab. - cidade cimento
- 20 050 hab. - zona suburbana alta densidade
- 10 050 hab. - zona suburbana média densidade
- 15 000 hab. - zona rural

Considerando as capitações abaixo

- Cidade cimento - 0,4 kg/hab/dia
- Zona urbana alta densidade - 0,35 kg/hab/dia
- Zona urbana média densidade - 0,30 kg/hab/dia
- Zona rural - 0,2 kg/hab/dia

A produção estimada de RSU domésticos por zona será de:

- Cidade cimento - 2,2 ton/dia
- Zona urbana alta densidade - 7,0 ton/dia
- Zona urbana média densidade - 3,0 ton/dia
- Zona rural - 3,0 ton/dia

A produção global estimada de RSU domésticos para o município A será de 15,2 ton/dia.

3.1.2.5.2. Caracterização dos RSU

Preferencialmente, a descrição deve ser baseada nas informações recolhidas em campanhas de quantificação realizadas na etapa anterior, de forma a apresentar dados sobre o peso específico dos resíduos (ver Acção 2.2 – Recolha e pré-análise de informação de base da componente física). Caso não seja possível, devem ser utilizados dados resultantes de outras campanhas, conforme apresentado abaixo.

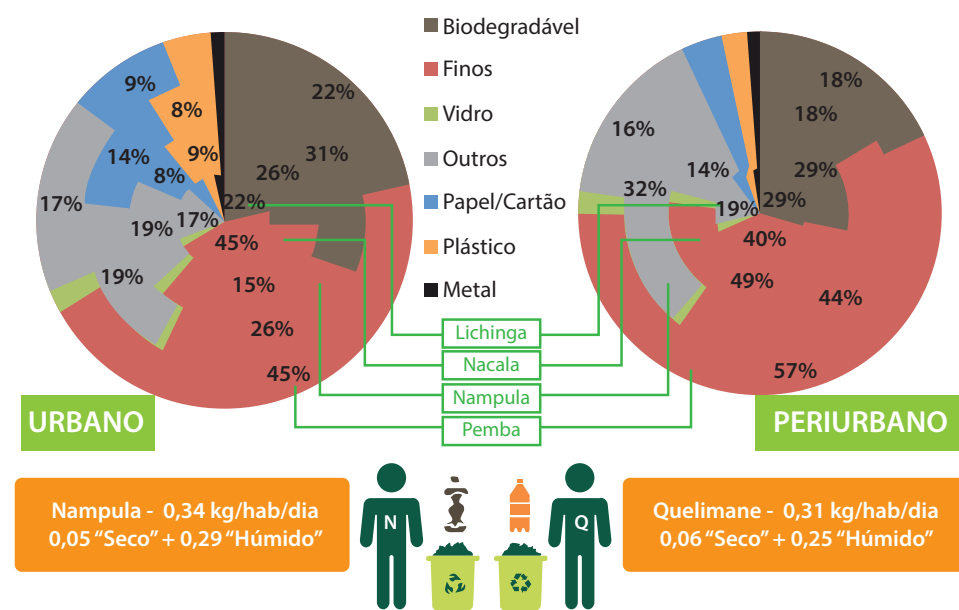
Tabela 6 - Pesos específicos de referência para RSU

Zona	Peso específico RSU (ton/m3)	Fonte
RSU Cidade Cimento, alta densidade	0,25	Plano Director Maputo, fonte (13)
RSU Cidade Cimento, vivendas	0,22	Plano Director Maputo, fonte (13)
RSU Área suburbana	0,49	Plano Director Maputo, fonte (13)
RSU Zonas rurais	0,35	Plano Director Maputo, fonte (13)

Na ausência de campanhas de caracterização, devem ser incluídas descrições com base na inspecção visual das características dos RSU produzidos no Município/Distrito, nomeadamente fracção orgânica, fracção reciclável e outros.

A título de exemplo, na Figura 12 apresentam-se os resultados das campanhas de caracterização e quantificação realizadas no âmbito de iniciativas anteriores, cujos dados (ver relatórios de caracterização em (15), (6), (5), (16), (17) disponíveis *online* conforme apresentado na bibliografia) permitem uma comparação e eventual extrapolação para casos específicos.

Figura 12 - Composição de resíduos de algumas cidades de Moçambique (adaptado de (18))



Sobre este tópico será importante realçar que, na base dos dados publicados conforme apresentado acima, em termos gerais, os municípios/distritos apresentam oportunidades de valorização de resíduos que não devem ser ignorados no processo de elaboração do PGIRSU. Com efeito, quer pela forte presença de finos (p. ex. areia, cinzas), que devem ser desviados

dos sistemas de recolha, quer pela possibilidade de aproveitamento da fracção biodegradável, existe um potencial significativo de optimização a ser aproveitado.

3.1.2.5.3. Projecção da produção de RSU

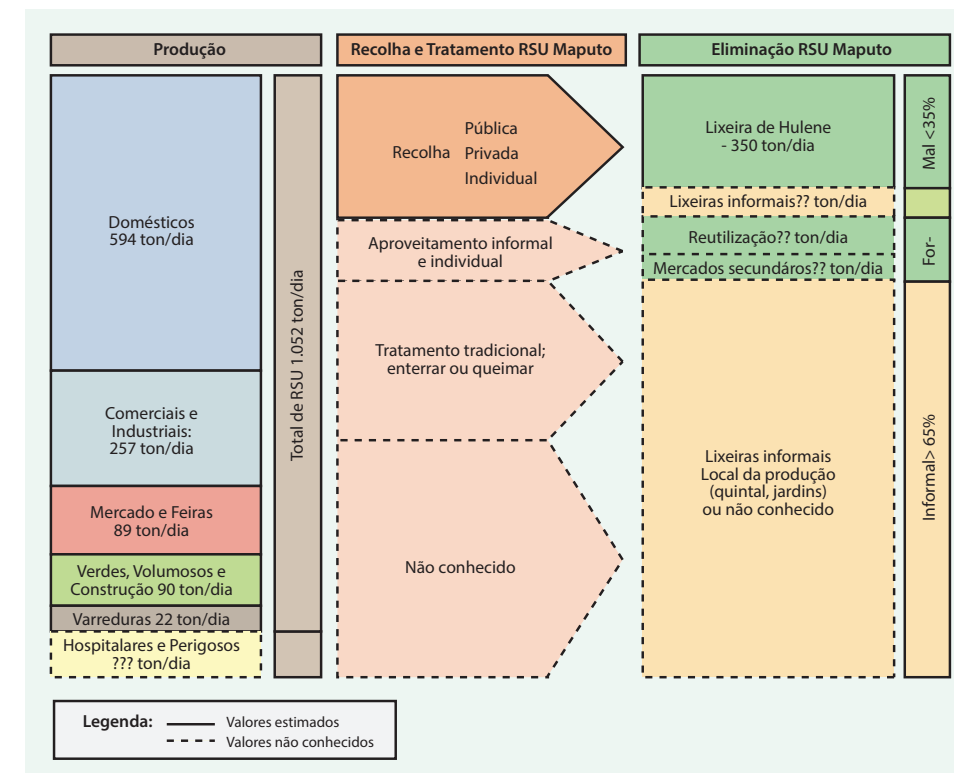
À luz das informações anteriores, deve discutir-se a projecção das quantidades de RSU para os próximos 5 anos, de preferência por fonte de geração, tomando em consideração o crescimento populacional, produção per capita de resíduos, processos de desenvolvimento urbano (por exemplo: incremento de turismo, construção de um novo mercado). No Anexo etapa 3 são apresentadas diferentes tabelas de apoio para o cálculo da projecção da produção de resíduos.

3.1.3. CARACTERIZAÇÃO ACTUAL DA GIRSU

O Município/Distrito deverá rever todas as questões relacionadas com os aspectos operacionais actuais da gestão de RSU, para que se possa estabelecer a base inicial para a formulação da estratégia de resposta.

Neste ponto, deve apresentar-se a situação actual de todas as etapas do sistema municipal de GIRSU. Além da informação por etapa, deve incluir, também, um *diagrama de fluxo dos resíduos sólidos do Município/Distrito*, indicando as etapas do sistema de resíduos com a estimativa de toneladas (por dia/mês ou ano).

Figura 13 - Exemplo de fluxo de RSU (fonte: (13))



3.1.3.1. Estrutura administrativa e organizacional

Nesta secção devem ser apresentadas informações sobre a organização do sector responsável pela gestão de RSU, incluindo as funções de cada posto na estrutura orgânica. Também nesta secção, é necessário discutir aspectos associados aos recursos humanos, necessidade de pessoal e sua capacitação, desafios administrativos e necessidade de recrutamento para este sector.

3.1.3.2. Estrutura operacional

Uma vez apresentada a estrutura organizacional, deve ser dada atenção às questões operacionais conforme indicado abaixo.

3.1.3.2.1. Instalações físicas

Devem ser descritas as instalações físicas existentes para os serviços de gestão de RSU, bem como discutidos os desafios encontrados nesta área. Exemplos de instalações físicas relevantes são os edifícios de escritórios, oficinas/estaleiros de manutenção, estações de transferência, armazéns, tipo de silos, etc.

3.1.3.2.2. Serviço de recolha de RSU

Dada a importância desta etapa na GIRSU, esta secção requer uma análise cuidada sobre os vários tópicos relevantes na prestação do serviço de recolha à população. Os tópicos específicos a serem considerados são os seguintes:

- Equipamentos;
- Locais de deposição intermédia;
- Limpeza urbana;
- Métodos e organização;
- Abrangência do serviço;
- Produtividade dos meios.

Se aplicável, deve também ser descrita a entidade que presta o serviço da recolha, se o Município/Distrito ou o sector privado. No último caso, deve ser apresentada a modalidade encontrada, assim como pagamentos associados. O mesmo também se aplica a casos mistos, em que o sector privado colabora com o Município/Distrito na prestação do serviço público de recolha. Os casos informais também devem ser descritos.

3.1.3.2.2.1. Equipamento para recolha e transporte de resíduos sólidos

Esta secção deve ser baseada na etapa anterior relativa ao levantamento do número de equipamentos existentes: tipo (p. ex. camião, tractor), características (data de fabrico, dimensão da caixa, peso nominal), condições (operacional, em manutenção, avaria de longo prazo) e financiamento (próprio/parceiro). Quando possível, deve apresentar-se a área de serviço para cada viatura.

Deve ser apresentada uma análise sobre os procedimentos de operação e manutenção dos equipamentos, responsabilidades institucionais e constrangimentos encontrados.

Se aplicável, descrever se existe um sistema de transferência de resíduos. Em caso de existir uma estação de transferência, deve descrever-se o equipamento usado para transportar os resíduos ao local de deposição final.

3.1.3.2.2.2. Locais de deposição intermédia

Deve ser apresentado um levantamento dos pontos de recolha disponíveis, bem como a sua caracterização, tendo em vista a manutenção de uma limpeza urbana eficiente. Se possível, essa informação deve ser apresentada em forma de mapa. Deve ser apresentado um mapa de pontos de acumulação de resíduos, que não se encontram dentro do sistema de recolha regular.

3.1.3.2.2.3. Limpeza urbana

Devem ser descritas outras actividades de limpeza urbana, que poderão incluir:

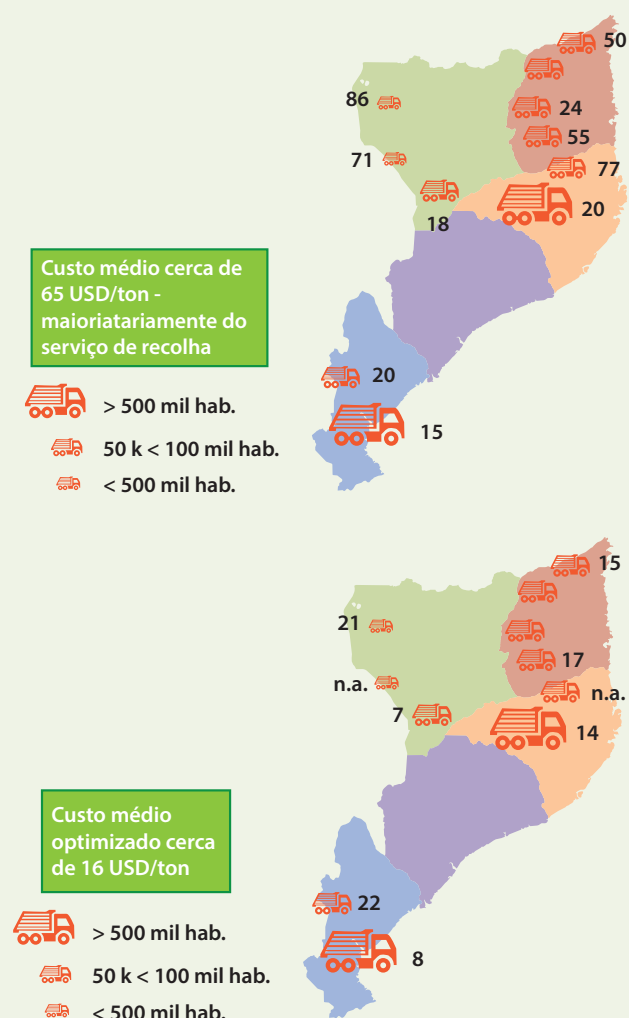
- Serviço de varredura, incluindo existência de equipamentos (carrinhos adequados e papeleiras);
- Serviço de limpeza de valas de drenagem e drenos de águas pluviais;
- Limpeza de praias;
- Manutenção de áreas verdes e parques;
- Campanhas de limpeza;
- Serviços de recolha de entulho, restos de poda e outros resíduos volumosos.

Caso exista, cada serviço ou actividade deverá ser devidamente enquadrada nas secções respectivas do serviço de recolha.

Caixa 2 - Alguns dados sobre custos de sistemas de recolha no País

Os dados publicados sobre custos associados à recolha de resíduos são escassos (1), sendo que um valor mediano de custos associados à gestão de resíduos (principalmente operações de recolha) ronda os 2200 MZN por tonelada (10). No entanto, grande parte destes sistemas caracterizam-se por serem ineficientes (p. ex. sistemas de recolha sem equipamentos para deposição de RSU ou definição de métodos de recolha baseados em pontos no chão) e por não incluírem custos associados à deposição final controlada de resíduos. Ou seja, em termos absolutos representam custos baixos por não cobrirem diferentes elementos da gestão adequada de resíduos (i.e. recolha, transporte e tratamento), mas quando analisados de forma discriminada e em termos de custo-eficiência são elevados e com grande potencial de optimização.

Figura 14 - Custo médio (em cima) e optimizado (em baixo) indicado em alguns PGIRSU das províncias de Sofala, Zambézia, Nampula, Niassa e Cabo Delgado (adaptado de (10))



3.1.3.2.4. Métodos e organização

Neste ponto devem ser descritos os métodos de recolha de RSU utilizados actualmente no Município/Distrito, incluindo informação sobre:

- As zonas e rotas de recolha por tipologia (porta-a-porta; apito/paragem, silos, contentores e outros sistemas comunais, etc.);
- Frequências e horários de recolha;
- Informação divulgada aos utentes.

Sempre que possível, deve ser apresentado um mapa com as rotas de recolha actuais e correspondência com a frequência/horários, incluindo pontos de recolha e métodos utilizados (porta-a-porta, apito/paragem, etc.).

3.1.3.2.5. Abrangência

Com base nas informações acima, deve tirar-se uma conclusão sobre a abrangência do serviço de recolha, no que respeita aos bairros servidos, assim como o rácio entre a população servida e a população residente.

3.1.3.2.6. Produtividade dos meios

De forma a avaliar a utilização dos meios, deve ser apresentada uma análise sobre a produtividade do sistema de recolha, no que respeita às quantidades médias recolhidas por tipo de viatura (camião, tractor com atrelado, etc.), em toneladas, por dia e por volta (ou carrada) e por tipo de recolha (ponto a ponto, porta a porta, paragem/apito, recolha primária). Se aplicável, devem ser avaliados os diferentes turnos existentes.

A limpeza urbana, no que respeita à varredura, também deve ser avaliada na perspectiva do número de funcionários distribuídos pela extensão de estrada/passeio atribuída (número de km por trabalhador).

3.1.3.2.3. Deposição final de Resíduos Sólidos Urbanos

Neste ponto deve apresentar-se o número, capacidade, condições operacionais e ambientais do local ou locais utilizados na deposição final de resíduos. Também se devem incluir informações sobre responsabilidades, equipamentos, controlo de actividades e pessoas, reciclagem, segurança, etc., do local de deposição final.

Deverá elaborar-se um mapa com o local, ou locais, de deposição final utilizados actualmente pelo Município/Distrito e particulares (independentemente se são autorizados ou não), as áreas de lixeiras desactivadas, bem como o local futuro para a localização do aterro sanitário ou aterro controlado.

Atendendo à urgência da deposição final controlada, num cenário de deposição em lixeira a céu aberto, devem ser analisados os critérios constantes do Diploma nº31/2018, de modo a apresentar uma pré-análise sobre a viabilidade de conversão em aterro controlado (ver Tabela 47).

3.1.3.3. Situação financeira do sector

Sendo uma das componentes fundamentais da GIRSU, os custos e receitas do sector responsável devem também ser apresentadas de forma cuidada, tendo em vista a recuperação dos custos.

3.1.3.3.1. Receitas a partir da cobrança de taxas directas

Com base nas informações recolhidas, devem ser apresentadas e discutidas as seguintes questões no âmbito desta rubrica:

- Estruturas de taxas e tarifas existentes;
- Métodos utilizados (p. ex. taxa de limpeza cobrada através da EDM) e os custos associados a essa cobrança;
- Tendências de receitas (através do histórico dos últimos 3 anos, se possível);
- Desafios encontrados.

3.1.3.3.2. Despesas do sector e sustentabilidade financeira

Nesta secção devem ser apresentados os custos anuais recolhidos, de preferência dos últimos 3 anos, com a prestação de serviços associados à GIRSU. Propõe-se a apresentação das seguintes rubricas de despesas (e, se possível, relativas aos mesmos anos de apresentação das receitas):

- Aquisição de equipamentos⁵ ;
- Pessoal (incluindo salários, seguro, lanches, etc.);
- Combustíveis e lubrificantes;
- Manutenção de equipamentos e infra-estruturas;
- Contratos de prestação de serviços com privados e/ou aluguer de equipamento afecto ao sector de resíduos;
- Despesas com serviços de consultoria ou assistência técnica ao sector.

Com o resultado dos custos existentes, deve-se apresentar e discutir a cobertura financeira actual (i.e. rácio de receitas/custos), as suas causas e consequências.

3.1.3.4. Iniciativas de valorização de resíduos

Nesta secção devem ser assinaladas eventuais actividades de valorização de resíduos no Município/Distrito. Se disponível, será útil dividir as actividades em categorias, como nível doméstico, comercial, industrial, escolas, estações de transferência de resíduos, na lixeira, etc.

Devem ser discutidos os objectivos de cada iniciativa e o seu impacto na GIRSU, incluindo parceiros envolvidos e interesses futuros.

A título de exemplo, deverão ser referidas actividades como:

⁵ A maior parte dos equipamentos de recolha são resultado de doações, no entanto, e para a avaliação integral da sustentabilidade actual, se possível, devem ser considerados os valores de amortização. Noutra rubrica, devem ser incluídos outros equipamentos, como fardamentos, calçados, vassouras, etc.

- Recolha selectiva de materiais recicláveis;
- Recuperação de materiais recicláveis pelo sector informal;
- Compra e venda de materiais recicláveis;
- Reaproveitamento de resíduos de construção e demolição (i.e. entulho)
- Compostagem;
- Produção de briquetes ou carvão de matérias orgânicas;
- Sistemas de retorno de vasilhame (de cerveja, água potável, refrigerantes, outros).

Sempre que possível, devem ser apresentadas informações sobre:

- Quantidades processadas;
- Se se trata de uma actividade municipal/distrital ou privada (e de que forma o Município/Distrito está envolvido);
- Aspectos financeiros (custos e receitas).

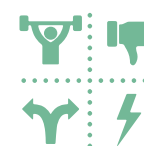
3.1.3.5. Educação cívica e envolvimento do cidadão

Nesta secção deverão ser apresentadas as actividades de educação cívica relacionadas com a gestão de RSU realizadas no Município/Distrito (independentemente se é o promotor ou não). Alguns aspectos importantes a serem abordados nesta secção incluem, por exemplo:

- Os objectivos propostos dessas acções, nomeadamente conteúdo sobre o foco da informação e sensibilização, participação de associações na prestação de serviços de GIRSU, etc.;
- Indicação dos actores envolvidos e a natureza da sua organização, por exemplo, MuniSAM, grupos organizados da comunidade, famílias, cidadãos, etc.;
- Nível de sucesso e lições aprendidas.



ACÇÃO 3.2. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DA SITUAÇÃO ACTUAL DA GIRSU INCLUINDO EXERCÍCIO FOFA/SWOT COM ACTORES MUNICIPAIS/DISTRITAIS



Este marco representa a primeira auscultação que deverá ser realizada junto dos vários actores já identificados. De modo a melhor garantir a presença dos vários actores a envolver, devem ser endereçados convites (com a devida antecedência), onde deve constar um programa preliminar.

De forma a introduzir a temática e assegurar uma validação dos dados recolhidos, a análise FOFA deve ser antecedida da apresentação dos resultados da Acção 3.1 - Análise da situação actual da GIRSU, incluindo também a apresentação de alguns dos produtos intermédios indicados. Função do apoio técnico no âmbito da elaboração do PGIRSU (ver Acção 1.4 – Assessoria de especialistas) – sugere-se que o diagnóstico seja complementado com conteúdos técnicos simples (p. ex. introdução/discussão sobre a captação e produção de resíduos, produtividade do sistema de recolha e custos unitários associados, etc.) como forma de contribuir para uma capacitação dos vários actores presentes, antes da realização da análise FOFA.

Em resultado desta acção é esperado o produto intermédio P3.2 - Relatório de auscultação com quadro FOFA/SWOT preenchido, e análise sobre os actores.

3.2.1. ANÁLISE FOFA/SWOT

Este exercício assenta num processo participativo de auscultação – a ter lugar no Município/Distrito – para a identificação das Forças, Oportunidades, Fraquezas e Ameças da gestão de resíduos sólidos. Neste âmbito, pretende-se obter um retrato da situação actual da GIRSU municipal/distrital, que permita apoiar a fase subsequente de planificação.

O exercício deve tomar como referência os elementos e aspectos principais da GIRSU (ver Figura 2), sendo que a sua execução deve ser antecedida da apresentação dos elementos-chave da recolha e análise de informação de base, e constatações preliminares do diagnóstico.

Para este efeito, será necessária a facilitação do processo por um representante do Grupo de Trabalho e/ou do eventual apoio técnico que o Município/Distrito possa ter disponível.

A metodologia a utilizar deverá ter em conta o nível de literacia dos presentes, assim como as suas várias diferenças/valências, resultado da área de actividade em que estão envolvidos, sendo que em alguns casos poderá justificar-se a divisão dos presentes em grupos heterogéneos, de forma a reforçar um resultado mais representativo.

Abaixo, resumem-se as principais características e alguns exemplos a considerar na análise FOFA (ver Figura 40 no Anexo etapa 3 com estrutura exemplificativa).

3.2.1.1. Forças

São pontos fortes da gestão de resíduos no Município/Distrito, **internas** ao sector responsável, os que permitem a promoção de uma acção sustentável de gestão de resíduos sólidos. Alguns exemplos incluem:

- Recursos humanos e suas capacidades;
- Disponibilidade de equipamento;
- Capacidade de manutenção de equipamentos;
- Etc.

3.2.1.2. Oportunidades

Serão **forças externas** ao sector as que podem ser exploradas para melhorar a gestão de RSU. Tais factores externos são tipicamente questões sobre as quais não se tem controlo e que poderão incluir:

- Financiamento externo, como doações ou outros;
- Relações favoráveis entre partes interessadas e parceiros;
- Tendências de mercado, como novos produtos e tecnologia;
- Etc.

3.2.1.3. Fraquezas

São os pontos fracos da GIRSU, características **internas** do sector responsável, que ameaçam a sua capacidade para uma actuação eficaz e eficiente, como por exemplo:

- Falta de sistemas de operação e controlo eficazes;
- Dificuldades de administração;
- Conhecimento técnico reduzido;
- Etc.

3.2.1.4. Ameaças

As ameaças são **forças externas** sobre as quais o sector responsável tem pouca ou nenhuma influência. Afectam negativamente a sua capacidade de organização e implementação de iniciativas. Alguns exemplos, serão:

- Pouca disponibilidade de equipamento especializado no mercado;
- Falta de cooperação dos cidadãos e outros parceiros;
- Atrasos na recepção de receitas externas;
- Etc.

3.2.2. IDENTIFICAÇÃO E DISCUSSÃO DE PROBLEMAS

Associado à análise FOFA, o Grupo de Trabalho deve promover a participação dos actores para avaliar (e priorizar) os principais problemas do sector de resíduos, tendo em vista a identificação preliminar de objectivos a incluir no PGIRSU.

Neste contexto, e associando à etapa seguinte no que respeita à integração de outros operadores na gestão de resíduos, sugere-se a utilização da Tabela 7.

Tabela 7 - Identificação de problemas e objectivos respectivos (Adaptado de (19))

Problemas e enquadramento	Objectivos
Serviços impulsionados por questões de saúde pública	
<input type="checkbox"/> Resíduos espalhados no chão com frequência	Melhoria da limpeza urbana (varredura)
<input type="checkbox"/> Áreas de interesse comercial/turístico sujas	
<input type="checkbox"/> Baixo nível de segurança (conflitos, ocorrência de crimes) associado a falta de limpeza urbana	
<input type="checkbox"/> Pequenos contentores (papeleiras) a transbordar	
<input type="checkbox"/> Drenos e linhas de água cheios de resíduos	

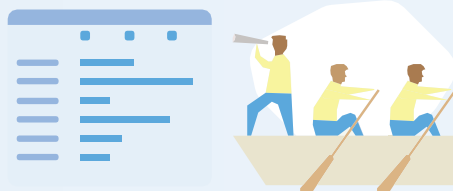
<input type="checkbox"/> Problemas directos de saúde pública provenientes de resíduos não recolhidos - aumento da incidência de diarreia infantil e infecções respiratórias agudas (queima a céu aberto) em áreas sem serviço regular de recolha de resíduos	Extensão da cobertura da recolha (avaliar viabilidade de recolha primária)
<input type="checkbox"/> Dificuldade em recolher resíduos em áreas com infra-estrutura precária (p. ex. ruas estreitas e/ou não pavimentadas)	
<input type="checkbox"/> Problemas indirectos de saúde pública causados por resíduos não recolhidos que bloqueiam drenos e linhas de água - causando águas estagnadas, doenças transmitidas pela água, potenciais epidemias e inundações	
<input type="checkbox"/> Os cidadãos exigem estender a cobertura da recolha para áreas onde o serviço não existe	
<input type="checkbox"/> Pressão do cidadão, reclamações e incidência da comunicação social devido a problemas por acumulação de resíduos não recolhidos	Modernização do sistema de recolha
<input type="checkbox"/> Demanda por melhoria do serviço de recolha de resíduos em áreas já servidas	
<input type="checkbox"/> Recolha lenta e ineficiente de resíduos, atrasos no serviço	
<input type="checkbox"/> Incómodo e odores provocados pelo serviço de recolha de resíduos	
<input type="checkbox"/> Resíduos acumulados em redor de pontos de recolha	
<input type="checkbox"/> Incómodo para o público devido a odores, poluição nos pontos de recolha e estações de transferência não geridas devidamente	Melhoria/definição de estações de transferência
<input type="checkbox"/> Rápida diminuição de espaços urbanos para actividades de transferência de resíduos	
<input type="checkbox"/> Reconhecimento do potencial de economia de escala através de estações de transferência	
Serviços impulsionados pela recuperação de recursos	

<input type="checkbox"/> Elevada incidência de pobreza que leva à recolha generalizada de resíduos por recicladores informais (catadores)	Aumento da reciclagem
<input type="checkbox"/> Reclamações dos munícipes devido à dispersão de resíduos por catadores, quando separam resíduos de maior valor dos RSU indiferenciados	
<input type="checkbox"/> Falta de separação da fonte de recicláveis diminui a qualidade do produto	
<input type="checkbox"/> Cidadãos exigem um aumento no desempenho da reciclagem	
<input type="checkbox"/> Consciencialização da poluição causada pela deposição final, resultando em demanda pública para encontrar alternativas	
<input type="checkbox"/> Capacidades não utilizadas no sector de reciclagem, potencial para desenvolvimento do mercado	
<input type="checkbox"/> Metas de reciclagem definidas na legislação por alcançar	Melhoria do tratamento de resíduos e recuperação de recursos
<input type="checkbox"/> Existência do princípio de poluidor e produtor pagador na legislação	
<input type="checkbox"/> Consciência da poluição causada pela deposição final de resíduos	
<input type="checkbox"/> Existência de separação na fonte de resíduos orgânicos para aumentar a qualidade do produto	
<input type="checkbox"/> Procura de mercado por produtos de compostagem	
<input type="checkbox"/> Políticas e directrizes legais para reduzir as emissões de gases com efeito de estufa do sector de resíduos	Melhoria da deposição final
<input type="checkbox"/> Propostas apresentadas por fornecedores de tecnologia	
Serviços orientados por considerações de protecção ambiental	
<input type="checkbox"/> Reclamações/incómodo devido à deposição final de resíduos por odores, poluição de água, fumos da queima a céu aberto	Melhoria da deposição final
<input type="checkbox"/> Má qualidade ambiental da eliminação de resíduos	
<input type="checkbox"/> Restrições de terrenos que limitam a expansão das instalações de eliminação de resíduos existentes	
<input type="checkbox"/> Dificuldades no planeamento/localização de novas instalações de deposição final de resíduos	
<input type="checkbox"/> Existência de legislação ou política nacional que exija padrões ambientais de alto nível de deposição final	
<input type="checkbox"/> Políticas e directrizes legais para reduzir as emissões de gases com efeito de estufa do sector de resíduos	



ETAPA

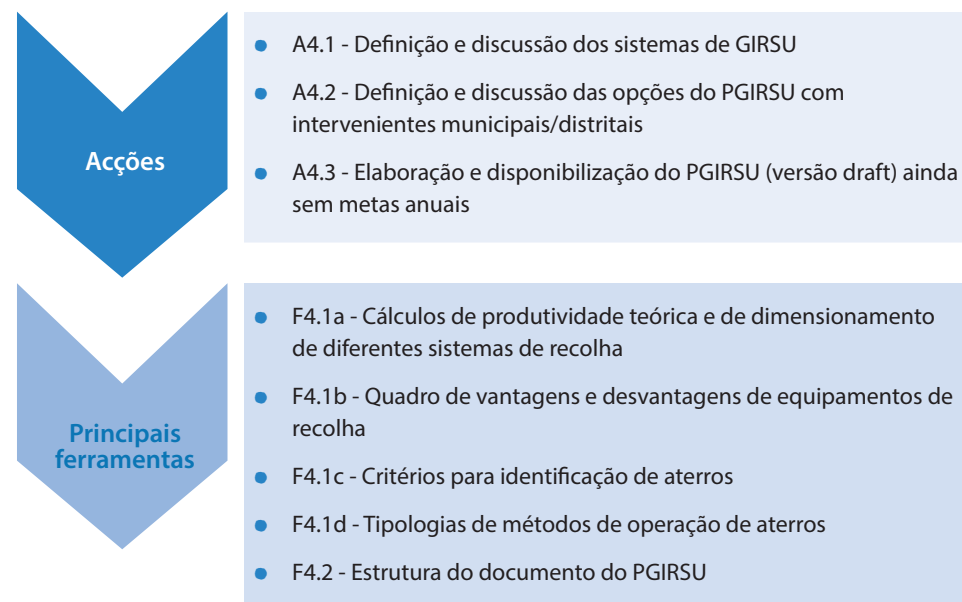
4



FORMULAÇÃO DA ESTRATÉGIA PARA A GIRSU

ESTIMATIVA DE REALIZAÇÃO DA ETAPA 4: DOIS MESES

Figura 15 - Acções, ferramentas e produtos da etapa 4



Produtos intermédios

- P4.1a - Proposta de sistemas de deposição, recolha e transporte por bairro
- P4.1b - Proposta de sistema de deposição final incluindo operação
- P4.1c - Proposta de iniciativas de valorização inclusiva
- P4.1d - Custos unitários teóricos por tipologia de solução escolhida
- P4.1e - Proposta de revisão de organograma para a GIRSU
- P4.2 - Slides com resumo da escolha das opções para auscultação
- P4.3 - Versão draft do PGIRSU (sem metas)

Com base nas constatações anteriores, o Grupo de Trabalho deverá avaliar e discutir diferentes alternativas relacionadas com o funcionamento do sistema de gestão de resíduos sólidos do Município/Distrito, com especial enfoque em:

- 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.

De forma a concretizar a definição das alternativas, o Grupo de Trabalho deverá igualmente integrar os seguintes aspectos transversais à gestão de resíduos:

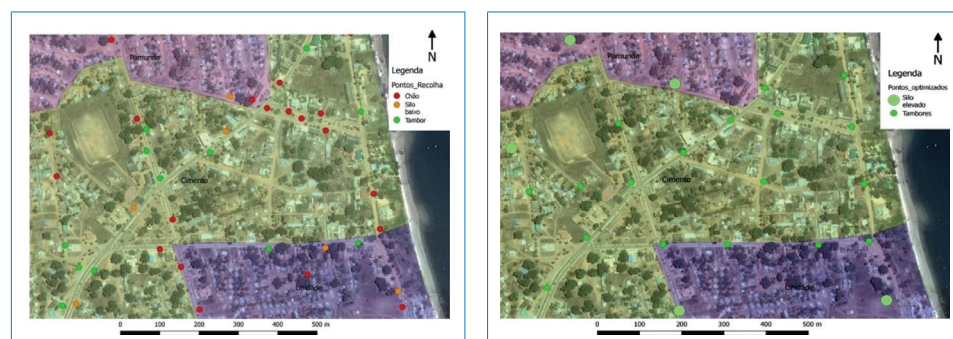
- Estrutura organizacional;
- Normas e regulamentos;
- Envolvimento do cidadão e educação cívica;
- Sustentabilidade financeira, incluindo opções para aumento das receitas e redução dos custos.

Face às necessidades específicas, o Grupo de Trabalho deve dar especial atenção à discussão e definição dos sistemas de recolha e transporte de resíduos (e respectivas produtividades associadas) e de deposição final. De igual modo, deve ser dada ênfase à necessidade de explorar oportunidades de valorização de resíduos, reforçando a formulação de sistemas sustentáveis dentro das capacidades do Conselho Municipal/Governo Distrital.

Uma vez apresentadas e discutidas as diferentes opções, o Grupo de Trabalho deve apresentar as várias soluções num fórum mais alargado com outros actores, de modo a contribuir para uma maior apropriação do PGIRSU.

Sempre que possível, o Grupo de Trabalho deverá incorporar mapas para melhor interpretação dos sistemas (p. ex. localização de contentores) e visualização territorial.

Figura 16 - Exemplo de mapeamento de pontos de recolha na situação actual (esq.) e após o exercício de planificação (dir.) (fonte (20))



Deste modo, esta etapa deverá ser sub-dividida em três momentos, o primeiro de análise interna do Grupo de Trabalho, o segundo de auscultação dos diferentes actores para definição dos sistemas e um terceiro de elaboração do primeiro *draft* do PGIRSU (ainda sem metas).



ACÇÃO 4.1 DEFINIÇÃO E DISCUSSÃO DOS SISTEMAS DE GIRSU



Nesta fase, o Grupo de Trabalho irá concentrar-se na definição de soluções adequadas para cada um dos sistemas. Com recurso ao conhecimento apurado nas etapas anteriores, a escolha das soluções deve ser acompanhada de uma análise quantitativa, tendo em vista a adequação de soluções à realidade e capacidade local.

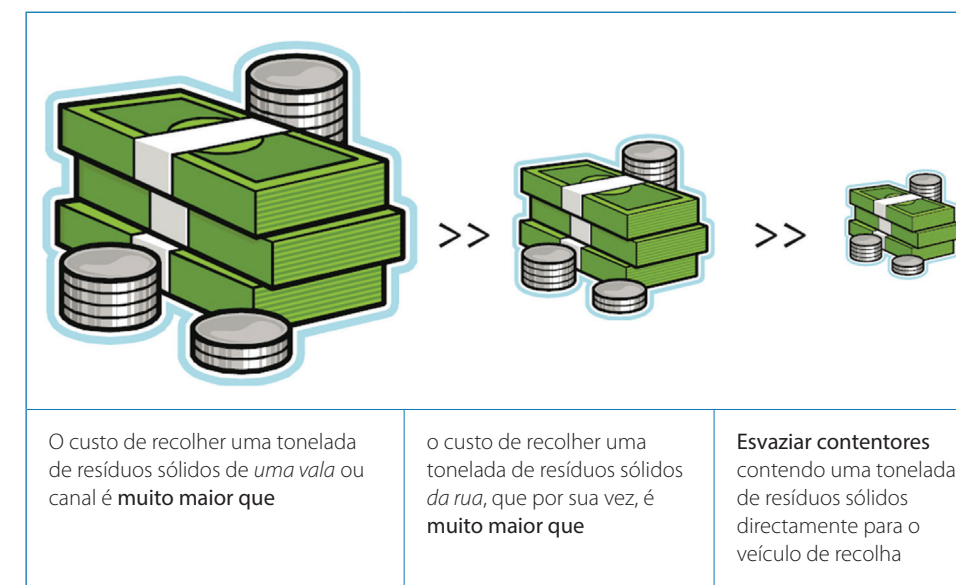
Os produtos intermédios esperados desta acção são os indicados na Figura 15, nomeadamente P4.1a - Proposta de sistemas de deposição, recolha e transporte por bairro, P4.1b - Proposta de sistema de deposição final incluindo operação, P4.1c - Proposta de iniciativas de valorização inclusiva e P4.1d - Custos unitários teóricos por tipologia de solução escolhida, e P4.1e - Proposta de revisão de organograma para a GIRSU.

4.1.1. OPÇÕES DE RECOLHA DE RSU

A limpeza de espaços públicos deve promover a participação do cidadão através de soluções de colaboração, de forma a evitar/eliminar o "lixo" no chão, o que obriga à afectação de mais meios.

Neste campo, o PGIRSU deverá iniciar e concretizar o processo de mudança do serviço de recolha de RSU, tornando possível uma melhoria e uma expansão sustentável. É comum assistirem-se a campanhas de limpeza que, para além de serem o reflexo da incapacidade dos sistemas actuais em assegurar uma recolha regular, acabam por se traduzir em custos elevados para o Município/Distrito, impossibilitando a utilização de recursos escassos de uma forma eficiente, como se demonstra abaixo.

Figura 17 - A importância da definição de sistemas de recolha eficientes (adaptado de (11))



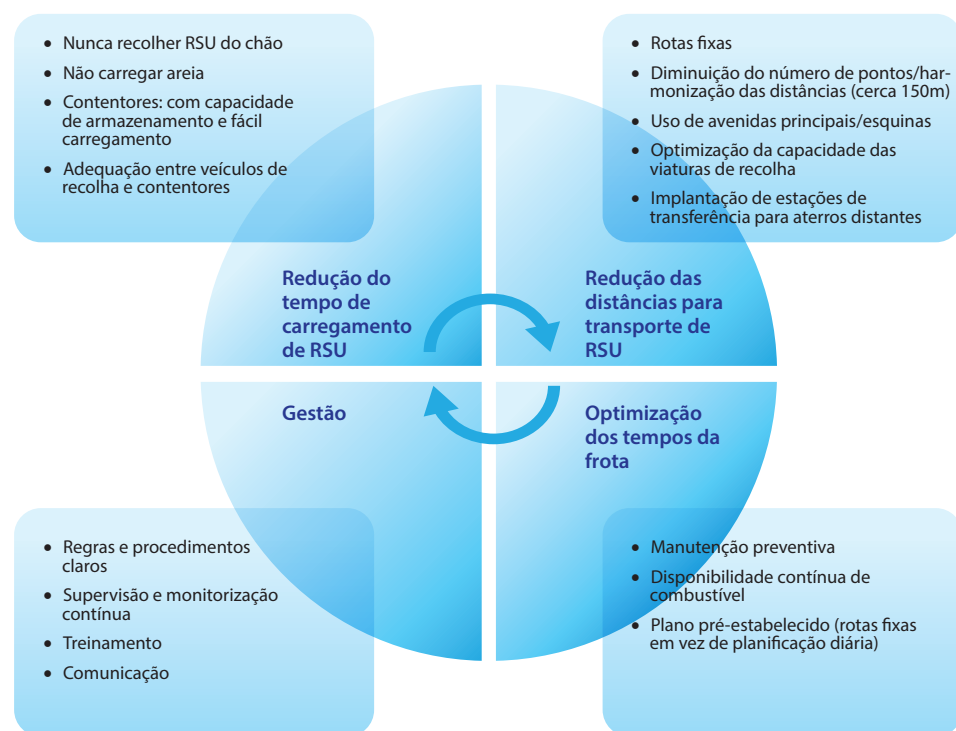
Deste modo, a implementação de sistemas adequados de recolha e transporte de RSU, que asseguram o aumento da eficiência dos meios, é um aspecto central na melhoria da qualidade e cobertura dos serviços prestados, que influencia fortemente a futura sustentabilidade financeira do sector, assim como a sua capacidade de expansão/melhoria. Na Tabela 39 do Anexo etapa 4 são apresentadas as vantagens e desvantagens dos diferentes tipos de viaturas.

A definição dos sistemas de recolha de RSU do Município/Distrito deve depender de vários factores de ordem física, económica, comercial e social. Alguns exemplos incluem os seguintes critérios:

- Contexto urbano, disponibilidade de vias de acesso e espaço público para os equipamentos a considerar em cada sistema;
- Tipologia de resíduos gerados (especialmente o peso específico associado);
- Qualidade desejada do serviço (soluções no sentido de uma maior proximidade ao cidadão, p. ex. porta-a-porta, comparativamente a soluções que impliquem a deslocação do produtor de resíduos ao ponto de recolha, p. ex. deposição em contentores colocados em espaços públicos);
- Custos associados a cada sistema (por tonelada removida);
- Flexibilidade (equipamentos especializados apresentam menos flexibilidade);
- Disponibilidade de peças e capacidade de manutenção de equipamentos.

Além das soluções técnicas (tipo de viatura, contentores, etc.), a optimização dos meios implica a implementação de um conjunto de medidas paralelas de gestão e operação, que devem fazer parte do PGIRSU a elaborar (ver Figura 18).

Figura 18 - Estratégia de otimização do sistema de recolha e transporte de RSU (adaptado de (21))



Tendo por base a classificação territorial da etapa anterior, no que respeita à tipologia de bairros, para efeito dos RSU domésticos e da referência a outras tipologias como RSU comerciais, institucionais, etc., sugere-se a utilização da Tabela 40 - Quadro de opções de deposição e recolha de resíduos como forma de sistematização das soluções propostas. Abaixo apresenta-se um exemplo com a tabela preenchida.

Tabela 8 - Exemplo de selecção de opções de recolha por bairro e tipo de RSU (fonte (22))

Área/Tipo	Bairros	Produção estimada (ton/dia)	Opções de recolha (método: equipamento de deposição + tipo de viatura)
Centro	Sanjala	0,2	Tambores + tractor c/ atrelado c/ taipal alto Apito (experiência)
Áreas suburbanas alta densidade – com acesso	Muchenga	0,8	Silo elevado + tractor c/ atrelado c/ taipal alto
Áreas suburbanas média densidade	Sanjala, Seli, Chiwanga, Thungo	3,2	Silo elevado + tractor c/ atrelado c/ taipal alto

Área/Tipo	Bairros	Produção estimada (ton/dia)	Opções de recolha (método: equipamento de deposição + tipo de viatura)
Áreas rurais	Chipile, Micuio, Chiwanga, Michumwa, Cataia, Matalwali, Capueleza, Mifungo	1,2	Tratamento no local (compostagem)
Mercados	Seli e Thungo	0,1	Silo elevado + tractor c/ atrelado c/ taipal alto
Comércios e instituições	Sanjala, Seli	1,7	Contentor próprio com recolha por contrato
Varredura	Sanjala, Seli	0,3	Carrinho de varredura adaptado (incluindo vassoura e pá)























De notar que nas áreas rurais do Município/Distrito deverá ser prevista uma avaliação de soluções de tratamento local dos RSU gerados (ver abaixo, Valorização de RSU), tendo em conta a dificuldade inerente (e os custos elevados) de estabelecer soluções de recolha.

4.1.1.1. Identificação dos sistemas mais adequados

Com base nos critérios identificados, deverão ser discutidas e apresentadas as opções mais adequadas dos sistemas de recolha para as diferentes áreas e/ou tipologias de resíduos. Para esse efeito, reforça-se que é extremamente importante identificar e caracterizar os diferentes métodos, incluindo equipamentos, de modo a assegurar a sua adequação à realidade local. Além do conhecimento local e técnico especializado, existem também fontes bibliográficas que permitem apoiar esse exercício (ver (11) ou (12)) e que devem ser consultadas.

Na Tabela 9 apresenta-se uma comparação indicativa de sistemas de recolha de resíduos aplicáveis a cidades pequenas e vilas, em resultado da experiência acumulada no país. De notar que um dos produtos desta etapa se prende com a apresentação de custos para cada uma das soluções/propostas, pelo que a informação abaixo reflecte apenas indicações de base para efeitos de apoio à tomada de decisão e não exclui o cálculo de cada sistema escolhido. Por exemplo, um aspecto a pesar nos resultados de cada opção será a distância ao local de deposição final (e o tempo necessário, que se irá reflectir no cálculo da produtividade), o que poderá mudar as relações indicadas abaixo.

Tabela 9 - Relação indicativa de custos unitários para sistemas de recolha (em pequenos municípios/distritos)

Equipamento de transporte/ Método de recolha	Tractor com atrelado basculante	Tractor com atrelado duplo ou elevado basculante	Camião caixa aberta (pequena – 3m³)	Camião caixa aberta (grande – 10 m³)
				
Porta-a-porta				
Apito				
Atrelado fixo			n.a.	n.a.
Silo elevado				
Contentores pequenos				

 - custos unitários baixos

 - custos unitários altos

Com base nos produtos intermédios das etapas anteriores, o Grupo de Trabalho deverá focar a sua atenção nos cálculos de produtividade potencial (ver Tabela 42) dos sistemas considerados mais adequados.

Na Caixa 3 descreve-se em maior detalhe o caso da recolha primária, que se pode definir como um método por bloco/porta-a-porta e que representa um primeiro estágio da operação de recolha, normalmente associado a viaturas de reduzida capacidade e raio de operação limitado. Nesses casos, a recolha é dividida em dois estágios, i.e. assegurada num primeiro momento pelas viaturas de capacidade reduzida que transportam para um local/equipamento pré-determinado (usualmente um contentor de maior capacidade que funciona como ponto de transferência), que, por sua vez, é utilizado por viaturas de maior capacidade inseridas no circuito de recolha secundária.

4.1.1.1.1 O caso da recolha porta-a-porta e a sua relação com outros métodos

Dado o nível de proximidade do cidadão, este método de recolha caracteriza-se por um nível de serviço elevado, uma vez que a deslocação pedida ao produtor é praticamente nula – isto é, os resíduos são recolhidos à sua porta. Esta característica faz com que o número de paragens

por parte da equipa de recolha seja substancialmente superior, o que implica tempos de recolha mais elevados, quando comparado com o método baseado em pontos comunais/colectivos, p. ex. contentores colocados em espaços públicos. Outra desvantagem reside no maior desgaste de equipamento ou no risco da dispersão de resíduos na via pública por catadores e animais, cuja probabilidade aumenta sempre que há atrasos ou irregularidades na recolha. Por outro lado, em termos comparativos, o método de recolha comunal caracteriza-se por um nível de serviço mais reduzido, uma vez que é pedido ao produtor que se desloque ao ponto de deposição mais próximo. Por esse motivo, deve reflectir-se até que ponto uma comunidade está disposta a cooperar, transportando os seus resíduos para os contentores, em vez de os deixar na rua ou em áreas mais próximas. Os pontos de deposição devem ser espaçados de modo que a distância entre eles não exceda 200 metros, podendo ser alargada em zonas mais periféricas/suburbanas.

Num cenário desejável de recolhas diferenciadas (ver 8.1.3 Valorização de RSU), incluindo a necessidade de reduzir a fracção de finos nos resíduos a recolher (ver 7.1.2.5.2 Caracterização dos RSU), a recolha porta-a-porta permite atingir bons resultados. Esta característica está associada à maior proximidade do serviço com o produtor, eliminando assim o anonimato associado à deposição em pontos comunais – partilhados por diferentes pessoas, e onde a supervisão é mais difícil de realizar.

De uma perspectiva financeira, por norma, os custos associados à recolha porta-a-porta são mais elevados quando comparados com a recolha em pontos comunais. No entanto, e como já referido, a decisão dos métodos de recolha deve ser realizada com base nas características locais, uma vez que, para além da componente financeira, existem outros critérios que deverão ser tidos em conta. Nesse sentido, destacam-se as características urbanas como qualidade e especificidade das vias de acesso, assim como a flexibilidade associada a cada método⁶.

Na Tabela abaixo apresentam-se algumas características da recolha porta-a-porta e outros métodos de recolha.

Tabela 10 - Características de diferentes métodos de recolha (adaptado de (11))

Descrição	Contentores comunais	Bloco (apito ou paragem fixa)	Porta-a-porta	Dentro da propriedade
Colaboração dos residentes no transporte de caixotes/sacos de lixo	Sim	Sim	Sim	Não
Colaboração dos residentes no esvaziamento de caixotes de lixo	Sim	Opcional	Não	Não
Necessidade de serviços programados	Não	Opcional	Sim	Não

⁶ Em termos operacionais o método associado aos pontos comunais é flexível em relação à programação das actividades de recolha e respectiva execução. O mesmo não acontece com um sistema de porta-a-porta, pois a recolha deverá cumprir com o programa estabelecido, de forma a assegurar a devida coordenação com o produtor de resíduos.

Descrição	Contentores comunais	Bloco (apito ou paragem fixa)	Porta-a-porta	Dentro da propriedade
Acesso de catadores aos resíduos	Muito alto	Nenhum	Alto	Nenhum
Dimensão média da equipa (excluindo o motorista)	1 a 2 (móvel) 2 a 4 (fixo)	1 a 2	1 a 4	2 a 6
Queixas relativas a invasão	Não	Não	Não	Sim
Nível de serviço	Baixo	Suficiente	Bom	Bom
Custo de recolha por habitação	Baixo	Médio	Alto	Muito Alto

Para efeitos ilustrativos, apresenta-se abaixo um exercício comparativo de três opções de sistemas de recolha. De notar que se trata de uma comparação de um cenário fictício simplificado (uma vez que na maioria dos casos se verifica a necessidade de mais do que um sistema), e que, mais do que os resultados absolutos, se pretende demonstrar o processo de análise, incluindo a incorporação do exercício de dimensionamento necessário à quantificação de equipamentos (ver mais detalhe em 8.1.1.3). Neste exemplo foi ainda definido que, na área em questão, seriam considerados os seguintes critérios e respectivas importâncias no processo de decisão:

- Custos unitários (por tonelada recolhida) > Muito Alta
- Produtividade > Alta
- Nível de serviço > Média
- Espaço público (facilidade de colocação de equipamentos de deposição) > Alta
- Flexibilidade (nível de alterações necessárias) > Baixa

Na Tabela 11 apresentam-se os dados base de enquadramento.

Tabela 11 - Dados base e cálculos prévios de exemplo comparativo de algumas opções de recolha

Dados base	Valor	Unidade
População a servir	30 000	habitantes
Dimensão do agregado familiar	5	habitante por agregado familiar
Produção de resíduos per capita	0,36	kg/hab/dia
Frequência de recolha	3	vezes por semana
Maior duração entre recolhas	2	dias, depois do fim de semana
Dias de trabalho por semana	6	dias por semana
Dias de trabalho por ano	312	dias por ano
Horas por turno	7	horas

Dados base	Valor	Unidade
Densidade dos resíduos	350	kg/m ³
Distância à lixeira (ida e volta)	15	km
Velocidade deposição final (camião)	40	km/h
Velocidade deposição final (tractor)	30	km/h
Manutenção	7,5	% do custo de investimento
Salário motorista	7 000	MZN/mês
Salário assistentes	4 500	MZN/mês
Custo combustível	60	MZN/litro
Período de vida útil		
> Camião	6	anos
> Tractor	8	anos
> Atrelado	7	anos
> Tchovas	3	anos
> Tambor	3	anos
> Balde	2	anos
> Saco	1	ano
Cálculos prévios		
Número de agregados familiares a servir	6 000	
Resíduos produzidos	10 800	kg/dia
	10,8	ton/dia
Resíduos produzidos por um agregado familiar (maior duração entre recolhas)	3,6	kg

Na Tabela 12 são apresentados os resultados da definição das diferentes opções e respectivos passos que permitem a sua caracterização. Num primeiro momento são definidas e estimadas as necessidades de equipamento de deposição de resíduos – item Contentores – atendendo à especificidade de cada método, sendo apresentado de seguida o item relacionado com os tempos de recolha, que permite estimar as produtividades, e com isso as necessidades de viaturas. Com base nesse último dado são estimadas as necessidades operacionais em termos de equipas de recolha (motoristas e assistentes). Por último, é estimado o consumo de combustível e amortizações. Para uma explicação mais detalhada de alguns dos cálculos apresentados deve ser consultada a Tabela 42 - Quadro de cálculo de produtividade por tipo de sistema de recolha escolhido do Anexo etapa 4.

Para efeitos de análise dos resultados, destaca-se a produtividade (ton/d ou kg/h) que, como seria de esperar, é superior para a recolha comunal, opção A (neste caso baseada em tambores de

100 litros), em oposição à recolha porta-a-porta, opção B (baseada na recolha de baldes de 20 litros) que se caracteriza por tempos de carregamento superiores. Na opção C, recolha primária (ver Caixa 3 para descrição do método), observa-se a produtividade bastante reduzida dos carrinhos de mão adaptados (tchovas), que é depois compensada pelo estágio seguinte, assente na colocação de atrelados (que se traduzem em contentores de substituição). Estes equipamentos funcionam como pontos de transferência na opção C, prevendo-se pequenas intervenções no local (p. ex. rampa de acesso, protecção de parqueamento).

Tabela 12 - Exemplo comparativo de opções de recolha

Item	A. Camião caixa aberta (5 m ³) c/ tambores (100l)	B. Camião caixa aberta (5 m ³) c/ baldes (porta-a- porta)	C. Tchovas (apito) c/ sacos + tractor com atrelado (fixo) (5m ³)	Unidade
Contentores				
Nº de agregados familiares que partilham equip. de deposição	6	1	1	
Quantidade de resíduos a recolher por equip. de deposição	21,6	3,6	3,6	kg
Volume de resíduos a recolher ⁷	62	10	10	litros
Nº de tambores/baldes/sacos necessários	1 000	6 000	12 000	
Custo unitário tambor/balde/saco	2 500	300	10	MZN
Custo total de tambores/baldes/sacos	2 500 000	1 800 000	120 000	MZN
Tempos de recolha e transporte				
Tempo para carregamento	50,0	70,0	61,0	min
Tempo de transporte deposição final/ponto de transferência	22,5	22,5	15,0	min
Tempo de descarregamento na deposição final/ponto de transferência	10,0	10,0	8,0	min
Tempo de uma volta	82,5	102,5	84,0	min
Disponibilidade	80%	80%	95%	
Nº de voltas potenciais por turno	4,1	3,3	4,8	volta/turno
Nº de voltas efectivas por turno	4	3	4	volta/turno
Capacidade da viatura	1750	1750	250	kg RSU
<u>Produtividade</u>	<u>7,0</u>	<u>5,3</u>	<u>1,0</u>	ton/dia
	<u>1000</u>	<u>750</u>	<u>143</u>	kg/hora

⁷ Na opção A verifica-se que um tambor de 100 litros será suficiente, sendo que na opção B a opção de acondicionamento/deposição será utilizar baldes (até 20 litros), e na C considera-se a utilização de dois sacos para efeitos de entrega e substituição na recolha primária.

Item	A. Camião caixa aberta (5 m ³) c/ tambores (100l)	B. Camião caixa aberta (5 m ³) c/ baldes (porta-a- porta)	C. Tchovas (apito) c/ sacos + tractor com atrelado (fixo) (5m ³)	Unidade
Nº de viaturas calculadas	1,5	2,1	10,8	
Nº de viaturas necessárias	2	3	11	
Custo unitário viatura	3 000 000	3 000 000	8 000	MZN
Custo total viaturas	6 000 000	9 000 000	88 000	MZN
Custo manutenção	450 000	675 000	6 600	MZN/ano
Tempos de transporte – transferência (opção C)				
Tempo para carregamento	-	-	10	min
Tempo de transporte deposição final	-	-	30	min
Tempo de descarregamento na deposição final	-	-	10	min
Tempo de uma volta	-	-	50	min
Disponibilidade	-	-	80%	
Número de voltas potenciais por turno	-	-	6,7	volta/turno
Número de voltas efectivas por turno	-	-	6	volta/turno
Capacidade da viatura	-	-	1750	kg RSU
<u>Produtividade</u>	<u>-</u>	<u>-</u>	<u>10,5</u>	ton/dia
			1500	ton/h
Número de viaturas calculadas			1,0	
Número de viaturas necessárias			2	
Custo unitário viatura			2 000 000	MZN
Custo total viaturas			4 000 000	MZN
Custo manutenção			300 000	MZN/ano
Nº de pontos de transferência (atrelado fixo)			13	
Custo unitário de ponto de transferência (5m ³) incluindo rampa de acesso			1 000 000	MZN

Item	A. Camião caixa aberta (5 m ³) c/ tambores (100l)	B. Camião caixa aberta (5 m ³) c/ baldes (porta-a-porta)	C. Tchovas (apito) c/ sacos + tractor com atrelado (fixo) (5m ³)	Unidade
Custo de pontos de transferência (5m ³) incluindo rampa de acesso			13 000 000	MZN
Salários				
Nº de motoristas	2	3	2	
Nº de assistentes por viatura	3	3	1	
Nº de assistentes por viatura (tchovas)			2	
Nº total de motoristas e assistentes	6	9	24	
Custo total salários	533 000	799 500	1 586 000	MZN/ano
Combustível				
Consumo diário (camião)	60	60	-	litros/dia
Consumo diário (tractor)	-	-	40	litros/dia
Custo total combustível	1 123 000	1 123 200	748 800	MZN/ano
Amortização				
Camião / Tractor	1 000 000	1 000 000	500 000	MZN/ano
Tchovas	-	-	29 333	MZN/ano
Atrelados	-	-	1 857 143	MZN/ano
Tambores/Baldes/Sacos	833 333	900 000	120 000	MZN/ano
Sumário de custos				
Amortização de viaturas	<u>1 000 000</u>	<u>1 900 000</u>	<u>2 506 476</u>	MZN/ano
Amortização de contentores	833 333	900 000	<u>1 977 143</u>	MZN/ano
Salários	<u>533 000</u>	<u>799 500</u>	<u>1 586 000</u>	MZN/ano
Combustível	<u>1 123 200</u>	<u>1 123 000</u>	<u>748 800</u>	MZN/ano
Manutenção	<u>450 000</u>	<u>675 000</u>	<u>306 600</u>	MZN/ano
Total	3 939 533	5 397 700	7 125 019	MZN/ano
Resíduos a recolher	3942	3942	3942	ton/ano

Item	A. Camião caixa aberta (5 m ³) c/ tambores (100l)	B. Camião caixa aberta (5 m ³) c/ baldes (porta-a-porta)	C. Tchovas (apito) c/ sacos + tractor com atrelado (fixo) (5m ³)	Unidade
Custo unitário	<u>999</u>	<u>1369</u>	<u>1807</u>	MZN/ton

Atendendo aos dados base e pressupostos assumidos, observa-se que a opção A apresenta o menor custo unitário das três opções. No entanto, e de modo a atender aos restantes critérios considerados neste exemplo, na Tabela abaixo apresenta-se a pontuação respectiva. Assim, a opção melhor classificada seria a opção A, seguida da B e por último a C. De sublinhar que em função de importâncias diferentes nos critérios definidos seriam obtidas outras classificações.

Tabela 13 - Exemplo classificação de opções de recolha com base em diferentes critérios

Critério	Importância do critério	Opções de recolha		
		A. Camião caixa aberta (5 m ³) c/ tambores (100l)	B. Camião caixa aberta (5 m ³) c/ baldes (porta-a-porta)	C. Tchovas (apito) + tractor com atrelado (fixo) (5m ³)
Nível de serviço	Média	-	++	+
Espaço público	Alta	-	-	+
Flexibilidade	Baixa	+	+	-
Produtividade	Alta	+	0	+
Custos unitários (por tonelada recolhida)	Muito Alta	+	0	-
Classificação		1	2	3

Avaliação: ++ (muito bom), + (bom), 0 (suficiente), - (mau)

Com a ajuda deste exemplo, e quando comparando diferentes métodos, pode-se afirmar que não há um melhor que outro, mas sim um sistema melhor adaptado para cada situação. Só através de uma análise cuidadosa das características de cada situação é que se poderá decidir qual a solução mais sustentável.

Caixa 3 - O caso da recolha primária

Em função das características de alguns bairros, o acesso poderá não ser possível através de viaturas convencionais, o que faz com que a cobertura do serviço de recolha necessite de ser complementado em algumas zonas/bairros com recolha primária.

A recolha primária baseia-se na utilização de um equipamento de capacidade reduzida (normalmente um carrinho/tchova), sendo uma extensão do sistema de recolha, que se traduz num serviço de nível elevado. Os resíduos são recolhidos à porta das habitações, sendo depois transportados até ao contentor mais próximo e daí para a deposição final.

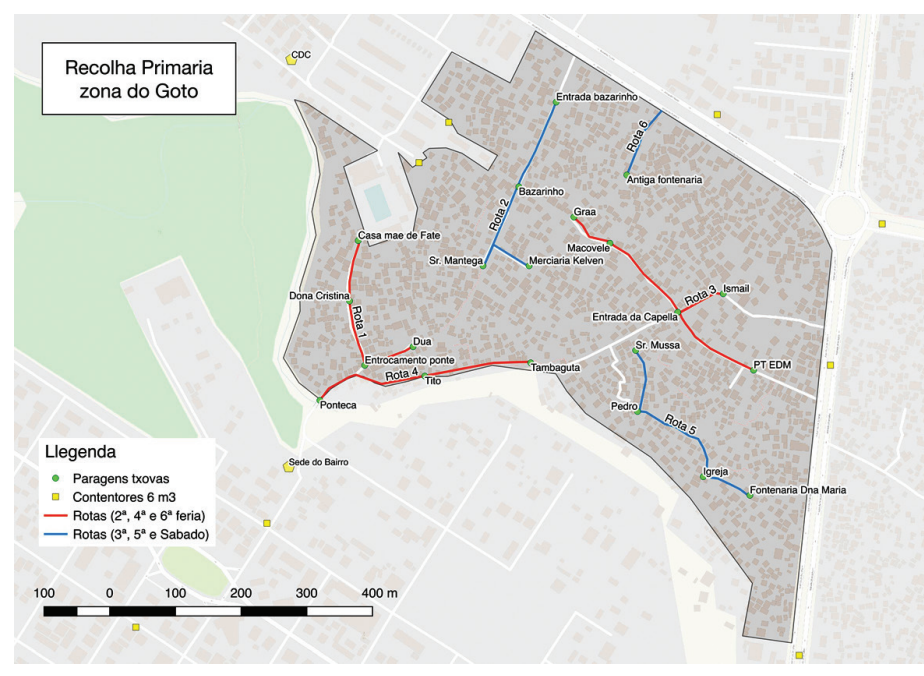
Além das vantagens associadas à qualidade do serviço, permitem também a integração de outros actores na gestão de resíduos (ver subcapítulo 8.1.5.1), seja através da contratação de micro-empresas ou associações locais. Essa integração representa também uma oportunidade de valorização de resíduos, na medida em que permite a definição de iniciativas de recolha selectiva, que poderá ser estudada. Complementarmente, destaca-se também que, atendendo à esperada fracção significativa de finos (areia, cinza), o sucesso de acções de redução dessa fracção seja maior dada a proximidade do serviço de recolha com o cidadão, uma vez que as equipas de recolha interagem directamente com o produtor de resíduos.

Em termos de custos, representam normalmente um item adicional face à limitação das distâncias, pelo que esse serviço deverá ser somado ao sistema de recolha secundária. Este serviço obriga também a uma definição e supervisão adequada do serviço, de modo a garantir a qualidade desejada, assim como a própria sustentabilidade.

A sua introdução deve ser realizada numa fase em que a recolha secundária se encontre estável, de forma a não propiciar a criação/deslocação de focos de acumulação de resíduos.

Abaixo apresenta-se um esquema da recolha primária numa zona do Município da Beira.

Figura 19 - Exemplo de rotas de recolha primária (fonte: Município da Beira)



4.1.1.2. Estações de transferência

Face ao desenvolvimento urbano e ao resultado da discussão de diferentes opções de recolha, a implantação de estações de transferência poderá ser uma opção a incluir no PGIRSU.

Um sistema em dois estágios resulta numa maior complexidade de operação, mas apresenta vários benefícios. Deste modo, seja por uma distância significativa de transporte, i.e. distância entre o último ponto de recolha e o local de deposição final, seja pela opção do próprio sistema (p. ex. recolha primária associada a sistemas de transferência), o Grupo de Trabalho deverá estudar essa opção com base em cálculos de produtividade e custos esperados.

Existem diferentes métodos de transferência que implicam níveis de investimento variados, pelo que a solução deverá ser estudada em função do sistema e meios de recolha, e capacidades locais. Abaixo apresentam-se dois exemplos de opções distintas.

De notar que estações de transferência mal desenhadas (ou baseadas em carregamentos a partir do chão) poderão levar a ineficiências e situações de dispersão de resíduos.

Figura 20 - Estação de transferência desnivelada (esq.) e infra-estrutura de grande capacidade e baixo custo (dir.) (fonte (11))



4.1.1.3. Desenho e dimensionamento completo do sistema

Com base nas conclusões anteriores, será então possível realizar um exercício de dimensionamento do sistema de recolha de RSU para o Município/Distrito.

O desenho completo deve ser apresentado na base de um serviço de cobertura de 100% e em função dos sistemas escolhidos para cada tipologia de bairro ou de origem de RSU, tendo em conta os seguintes itens:

- Equipamento de transporte necessário em função da produção de resíduos a recolher;
- Tipo de pontos de recolha por sistema escolhido em função da produção de resíduos a recolher;
- Requisitos de outras infra-estruturas (p. ex. estações de transferência, parque de viaturas).

A apresentação (e dimensionamento) do sistema de recolha completo, definida com base nos métodos de recolha considerados adequados ao Município/Distrito, irá permitir comparar a situação actual com o cenário ideal idealizado pelo Grupo de Trabalho.

Na Caixa 4 apresenta-se um exemplo de dimensionamento para efeitos de suporte aos cálculos que deverão ser realizados.

A Tabela 43 do Anexo etapa 4 apresenta uma proposta de quadro de cálculo de dimensionamento a ser aplicada (e replicada) por tipo de área urbana identificada. Esta ferramenta permite que o Grupo de Trabalho apresente as diferentes soluções, não só para as áreas classificadas, mas também por sub-áreas, sempre que necessário. Na Tabela 41 apresenta-se a proposta de cálculo para o dimensionamento de equipas de varredura.

Paralelamente, e tendo em conta a discussão das opções do PGIRSU, o exercício de dimensionamento deve, partindo da situação actual, avaliar a progressão da expansão do serviço e projecção futura das quantidades de resíduos. A utilização da Tabela 44 e da Tabela 45 do Anexo etapa 4 permitem esse exercício.

Face aos diferentes tipos de cálculo, reforça-se que a informação de base recolhida na Etapa 2 será fundamental para resultados mais fidedignos.

Caixa 4 - Exemplo de dimensionamento de um sistema de recolha

O processo de **dimensionamento** deverá basear-se em dados provenientes de leituras e registos anteriores para que, em função dessa informação conhecida, possam ser calculadas as quantidades necessárias de equipamentos. Um aspecto fundamental será a definição dos sistemas de recolha de RSU.

O primeiro ponto a ter em conta será a **produtividade dos meios de recolha**, normalmente expressa em toneladas por turno ou dia (ver notas de cálculo em Anexo), assim como a capacidade de deposição (expressa em litros ou m³). Em função da quantidade de resíduos a recolher e da produtividade esperada é possível determinar o número de veículos necessários.

- Nº de meios de recolha = $\frac{(Quantidade\ de\ RSU\ a\ remover)}{(Produtividade\ do\ meio\ de\ recolha)}$
- Nº de meios de deposição = $\frac{(Quantidade\ de\ RSU\ a\ depositar)}{(Capacidade\ do\ meio\ de\ deposição)}$

Exemplo:

- Dados recolhidos/estimados
 - Sistema escolhido: Tractor com atrelado duplo (caixa de 6m³) e tambores (100 litros)
 - Peso específico dos RSU: 0,3 ton/m³ (ou kg/l)
 - Quantidade de RSU a recolher: 6 ton/dia
 - Nº de voltas do tractor por dia: 2
- Cálculos
 - Capacidade do atrelado (RSU): 1,8 ton (obtido com base 6m³ de caixa e 0,3 ton/m³)
 - Produtividade do tractor: 3,6 ton/dia (obtido com base em 2 voltas e capacidade de 1,8 ton)
 - Número de tractores necessários: 2 tractores (obtido com base em 6 toneladas a remover por dia e uma capacidade de remoção de 3,6 toneladas)
 - Número indicativo de tambores: 285 (obtido com base em 6 toneladas a depositar por dia, uma capacidade de deposição de 30 kg - 100 litros x 0,3kg/l - e um volume útil de 70%)

A par do dimensionamento dos sistemas devem ser avaliadas as acções que suportem a sua implementação, pelo que, no âmbito do PGIRSU, devem ser previstas acções complementares (ver Figura 18).

Um aspecto central na implementação dos sistemas mais adequados será considerar um faseamento que priorize a eliminação de pontos no chão, cujos locais possam passar a estar servidos pelos sistemas definidos, para que a expansão do serviço noutras zonas possa ser realizada de forma sustentável.

4.1.2. DEPOSIÇÃO FINAL DE RSU

A deposição controlada de RSU é um elemento fundamental à correcta gestão de resíduos, e igualmente exigente em termos de técnicos e financeiros, pelo que o PGIRSU deverá trazer propostas concretas nesse sentido. As acções a prever irão depender da fase de diagnóstico, especificamente da possibilidade de conversão de lixeira a céu aberto em aterro controlado e/ou implantação de um aterro controlado ou sanitário de raiz.

Tendo por base as normas e regulamentos em vigor (ver 7.1.1.3 - Aspectos legais), especificamente no que se refere à definição e operação da deposição final controlada, devem ser identificados e alinhados objectivos que permitam o seu devido cumprimento, incluindo a indicação sobre os passos necessários.

Nesta temática, o PGIRSU deve apresentar os principais objectivos operacionais para o local de deposição final, incluindo:

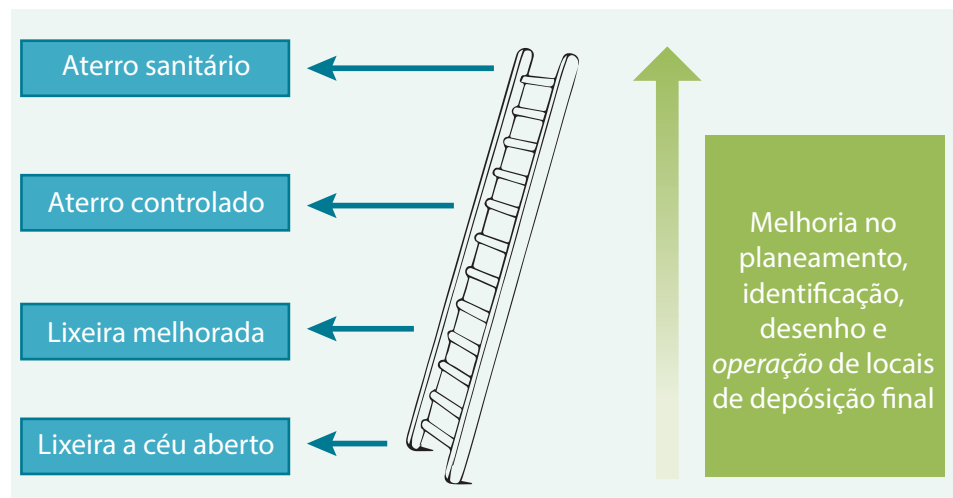
- Assegurar o acesso adequado das viaturas no local;
- Diminuir o tempo necessário para a deposição final;
- Optimizar o uso do espaço e o período de operação previsto;
- Minimizar os impactos ambientais associados.

Deve fornecer-se uma visão geral dos procedimentos operacionais para cada objectivo definido, devendo-se prever metas sobre o seu desempenho operacional.

O Grupo de Trabalho deverá então focar a sua análise na base de algumas das propostas indicadas abaixo.

Atendendo ao Diploma Ministerial nº 31/2018, que aprova a Directiva para a Construção, Operação e Encerramento dos Aterros Controlados, assim como à Directiva Técnica para a Implantação e Operação de Aterros Sanitários em Moçambique (23), as propostas do PGIRSU na área da deposição final de RSU deverão ser orientadas para a sua melhoria gradual e sustentável, conforme se representa na Figura 21.

Figura 21 - Enquadramento estratégico para a melhoria da deposição final de resíduos



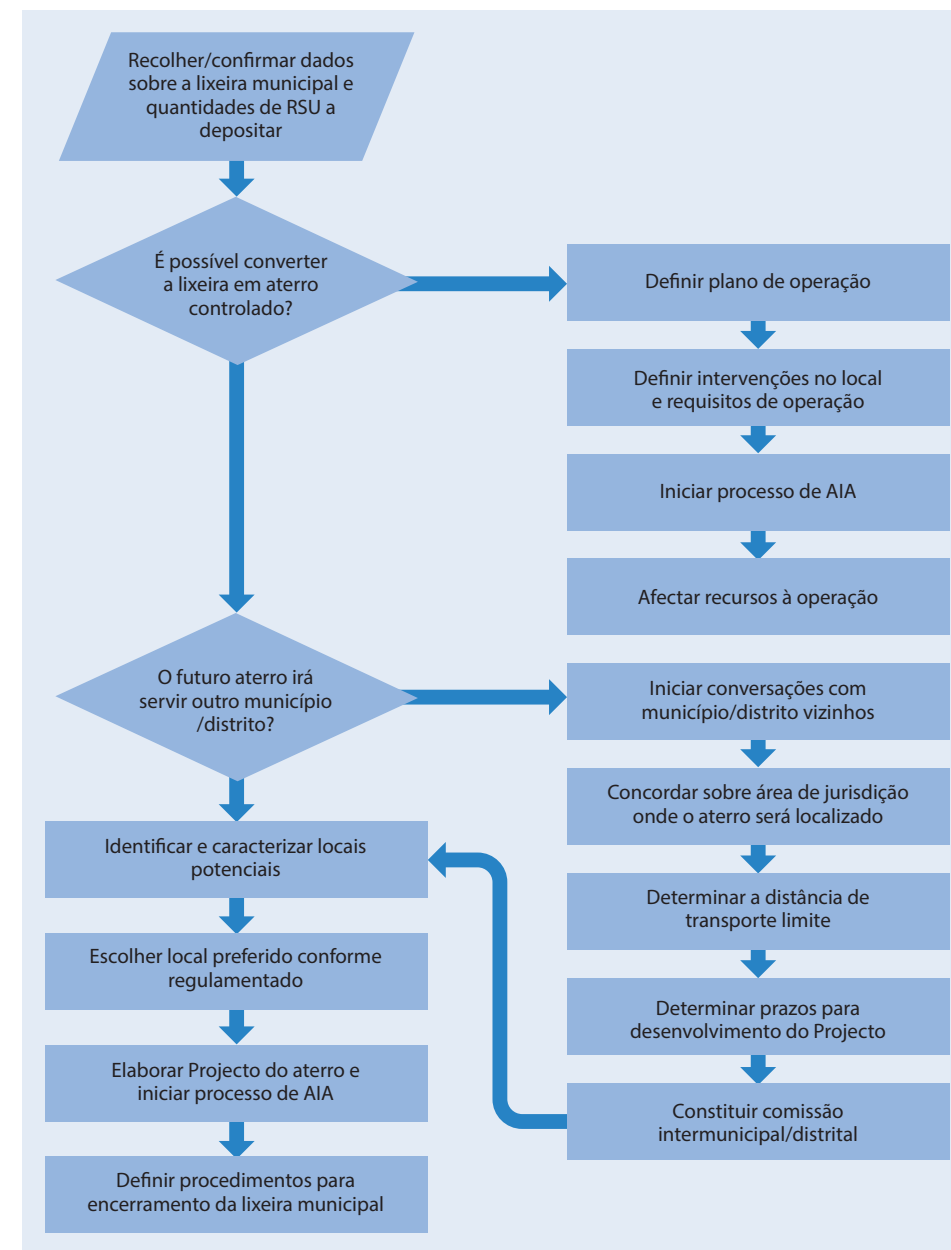
Sabendo que o Aterro Sanitário é a solução que melhor assegura a minimização de riscos ambientais associados à deposição final de resíduos, em termos de planificação, devem ser consideradas soluções intermédias e ajustadas à realidade. Com efeito, as várias experiências neste campo têm vindo a reforçar que é importante iniciar um processo de conversão, mesmo que possa começar com pequenos passos, para que, gradualmente e de forma sustentada e segura, a deposição controlada possa ser uma realidade – evitando possíveis retrocessos por falta de condições técnicas/financeiras.

Deste modo, uma das primeiras tarefas a incluir no PGIRSU – sempre que a deposição final seja em lixeiras a céu aberto – será a de analisar a viabilidade da sua conversão (recorrendo à pré-análise da etapa anterior). Para esse efeito, devem ser verificados os critérios apresentados na regulamentação em vigor (ver Tabela 47 do Anexo etapa 4). É importante sublinhar que, no caso da conversão não ser possível, devem ser previstas actividades no PGIRSU para o devido encerramento da lixeira actual.

Em termos de planificação, apresentam-se na Figura 22 os marcos principais no processo de decisão, tendo como objectivo a deposição final controlada de RSU.

O Grupo de Trabalho do PGIRSU deverá reflectir sobre esses marcos aquando da elaboração dos objectivos e metas do PGIRSU.

Figura 22 - Fluxograma de decisões chave para a deposição controlada de RSU



4.1.2.1. Estimativa de áreas necessárias

Tendo em conta o exercício de planificação do PGIRSU, deverão ser previstas acções que assegurem os espaços necessários para a deposição controlada de RSU, numa perspectiva de médio/longo prazo. Será necessário assegurar que os passos administrativos estarão igualmente incluídos, nomeadamente a delimitação e demarcação (tendo em conta a área necessária referida acima) e a emissão do respectivo DUAT.

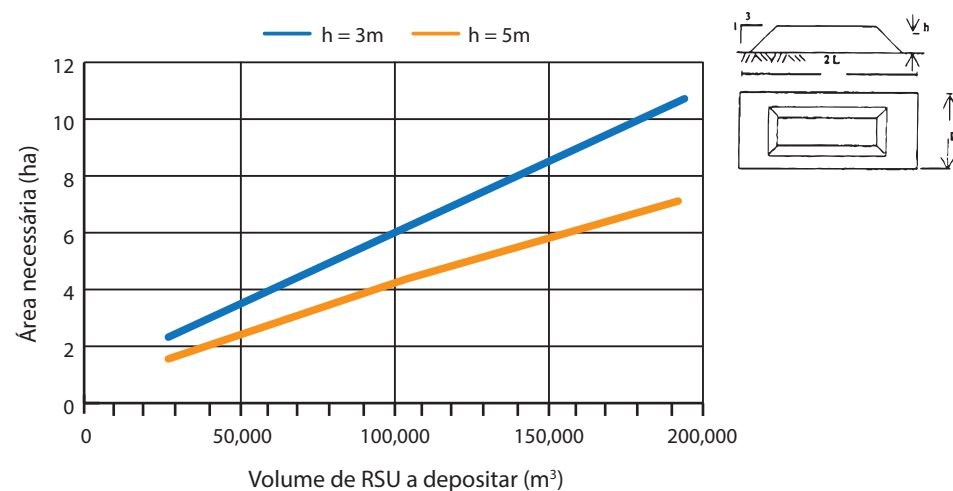
Neste contexto, seja um aterro controlado ou sanitário, será essencial determinar a área necessária tendo em conta o período de vida útil exigido.

No caso da possibilidade de conversão da lixeira em aterro controlado, deverá ser assegurado um período de vida útil mínimo de 15 anos. Caso a conversão não seja possível, então o período de vida útil mínimo exigido será de 20 anos para o novo local a identificar. No casos dos aterros sanitários, o período é de 10 anos (aterros pequenos e médios) e 15 a 20 anos (aterros grandes).

Para esse efeito, podem-se usar as relações indicativas abaixo, tendo em conta o volume estimado e área necessária. De notar que a determinação do volume necessário será em função da projecção de RSU a receber em aterro⁸.

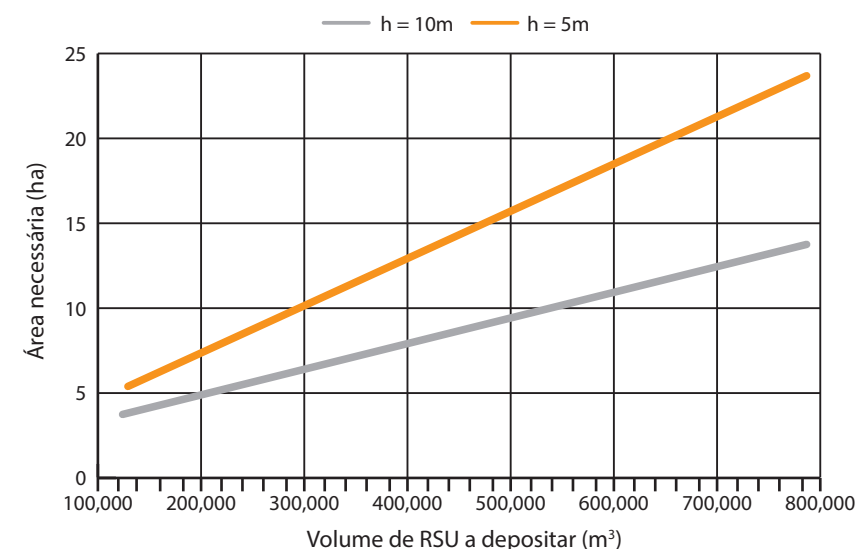
Conforme se apresenta, nesta estimativa assume-se um aterro sobrelevado em forma trapezoidal, uma distância de segurança de 20 m e diferentes cenários de altura média de resíduos (h). Será expectável que antigas áreas de extração de inertes (areeiros ou pedreiras) ou locais em terrenos montanhosos tenham diferentes relações de área/capacidade (24).

Figura 23 - Estimativa de área necessária por volume total de RSU a depositar (ajustado para aterros rurais e pequenos)



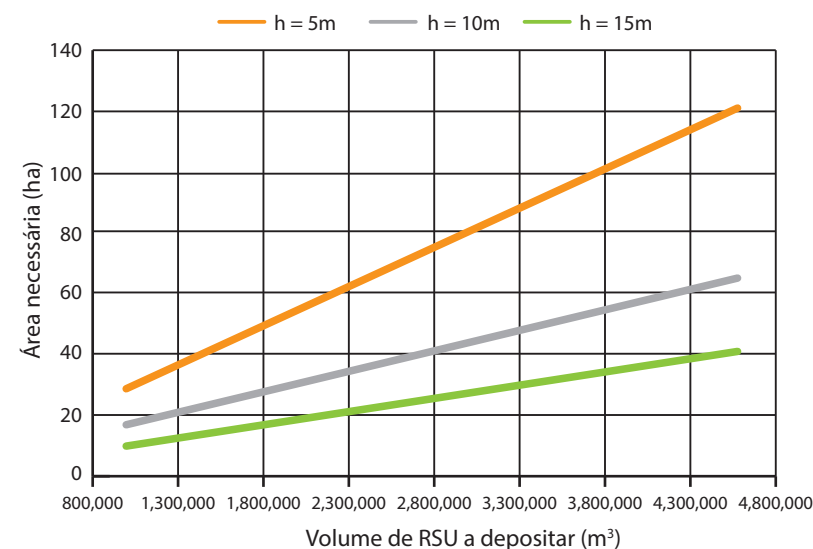
⁸ Durante o exercício do PGIRSU será possível estimar a quantidade de RSU a depositar em aterro, que será resultado da expansão do serviço de recolha e iniciativas de valorização que permitam o seu desvio do local de destino final. De sublinhar que a densidade de resíduos será uma variável essencial a ter em conta. Na Tabela 46 do Anexo etapa 4 apresenta-se uma proposta de folha de cálculo para a estimativa das quantidades de RSU a aterrar.

Figura 24 - Estimativa de área necessária por volume total de RSU a depositar (ajustado para aterros médios)



De notar que as relações apresentadas foram aproximadas quanto à categorização existente de aterro sanitário (ver subcapítulo 8.1.2.4), no que respeita às quantidades expectáveis a serem depositadas em aterro.

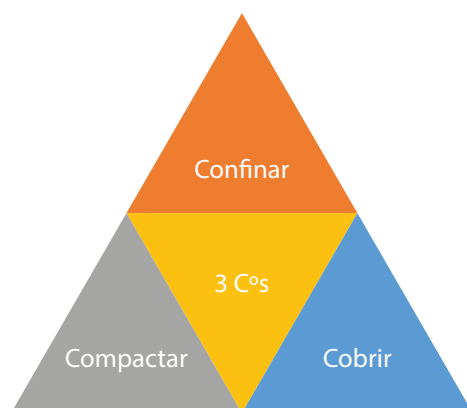
Figura 25 - Estimativa de área necessária por volume total de RSU a depositar (ajustado para aterros grandes)



8.1.2.2. Operação de locais de deposição final

Não será demais sublinhar que na deposição controlada de RSU a operação é central, na medida em que mesmo os aterros sanitários melhor desenhados e equipados terão muitos e vários problemas se forem mal explorados, e uma boa exploração pode compensar as fraquezas de localização e dos projectos executivos respectivos (24). Por esse motivo, uma linha de acção a priorizar é a definição de planos de exploração desses locais, tendo por base a aplicação dos 3 C's, isto é, Confinar, Compactar e Cobrir.

Figura 26 - Princípios na exploração controlada de locais de deposição final



Desta forma, o Grupo de Trabalho deverá prever a *definição/revisão de um plano de operação do seu local de deposição final*, no âmbito do seu PGIRSU, que apresente os procedimentos necessários para a deposição controlada de RSU, cujo nível de complexidade será em função da sua dimensão.

Ao nível da operação dos locais de deposição final, será necessário optar entre métodos manuais, semi-mecanizados ou mecanizados, não esquecendo que a decisão deve ser suportada pelo cálculo de custos unitários.

Tabela 14 - Comparação de métodos de operação de aterros

Manual	Semi-Mecanizado	Mecanizado
Eficaz para locais a receber até 15 ton RSU por dia	Eficaz para locais a receber RSU até 50 ton/dia	Utilizado para locais a receber acima de 50 ton/dia
Método de deposição em depressão ou valas com recurso a trabalho manual	Método de deposição em trincheiras abertas com recurso a retroescavadora	Método de deposição em depressão ou área com recurso a <i>bulldozer</i> para espalhamento e compactação

Manual	Semi-Mecanizado	Mecanizado
O peso específico dos RSU nos contentores (até 0,5 t/m ³) facilita a operação manual	O assentamento natural dos resíduos permite o ganho de volume adicional de deposição nas trincheiras	O peso do equipamento mecanizado pode atingir níveis de compactação mais elevadas (até 1 t/m ³) e requerer menos volume de aterro. No entanto, o aumento da compactação é menor na presença de RSU com pesos específicos mais elevados, o que faz com que a capacidade de compactação não seja tão importante
A deposição manual apresenta custos mais reduzidos, o que deixa de acontecer quando os custos em salários são altos e próximos do custo de operação mecânica	A eficiência mecânica de escavação torna possível uma operação a custos reduzidos. Em função das quantidades a depositar, a utilização partilhada com outros serviços pode permitir a maximização de benefícios no Município/Distrito, sendo obrigatória a capacidade de operação e manutenção	O equipamento mecânico requer combustível, manutenção e peças sobressalentes caras, e depende da competência técnica para o manter em operação
Riscos ocupacionais potenciais aumentam com o manuseamento manual de alguns resíduos	Possível apenas em locais onde o lençol freático não se encontre próximo da superfície e em solos com bom nível de coesão	É necessário treinamento mais intensivo para operadores de equipamentos
Trabalho adicional necessário para escavar e espalhar o material de cobertura	Material de cobertura recolhido localmente	Eventual necessidade de equipamento adicional para escavar e transportar material de cobertura
2 a 3 trabalhadores no local, incluindo supervisor	Operador de retro-escavadora, guarda e supervisor	Operador de <i>bulldozer</i> (e escavadora), guardas e supervisor

3.1.2.3. Implantação de aterros controlados

Conforme estipulado no Diploma Ministerial nº 31/2018, a implantação de aterros controlados (incluindo um eventual processo de conversão de lixeiras, se viável) resultará em actividades de levantamentos/estudos e projectos, construção, operação e planeamento.

Figura 27 - Aspectos a considerar na conversão de lixeiras em aterros controlados (adaptado do Diploma Ministerial nº 31/2018)

	<p>Estudos e projectos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Confirmação do tipo de solo e permeabilidade • Definição de método de deposição, incluindo desenhos • Dimensionamento de valas ou trincheiras ou células de deposição em área • Definição de medidas de protecção ambiental
	<p>Construção</p> <ul style="list-style-type: none"> • Construção/Restauro da vedação • Construção de drenagens para impedir a acumulação de águas pluviais • Construção dos taludes e plantio de vegetação
	<p>Operação e Planeamento</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cobertura diária de resíduos • Controlo de entradas e saídas de pessoas e viaturas • Cortina arbórea de protecção • Monitorização de aquífero • Uso futuro da área após o encerramento do aterro controlado

De salientar que, com a conversão ou definição de um novo aterro controlado, será essencial a *elaboração do projecto de construção*, que conforme estipulado no Diploma Ministerial nº 31/2018 deverá incluir no mínimo, os seguintes aspectos técnicos:

- Planos e cortes, descrevendo de forma clara todas as obras necessárias;
- Mapa de quantidades, custos e aquisição de equipamento necessário;
- Descrição detalhada de todas as obras e processos de construção do aterro;
- Cronograma e outros planos de implementação.

8.1.2.4. Implantação de aterros sanitários

A Directiva Técnica para a Implantação e Operação de Aterros Sanitários em Moçambique (DTAS) define as classes de Aterros Sanitários com orientações e requisitos ajustados sobre cada uma, incluindo processos de licenciamento. Com efeito, e com base no Regulamento Sobre o Processo de Avaliação de Impacto ambiental (AIA), aprovado pelo Decreto nº 54/2015 de 31 de Dezembro, e da própria DTAS, dependendo da classe de aterro sanitário será atribuída a categoria de processo de AIA respectiva.

Na Tabela 15 apresentam-se as classes de aterro sanitário estipuladas na DTAS, assim como a categoria esperada de processo de AIA. De realçar que, e conforme regulamentado, a confirmação da categoria de AIA só será assegurada após a devida informação da Autoridade de AIA a nível central ou provincial.

Tabela 15 - Classes de aterros sanitários de acordo com a DTAS e categorias de processo de AIA

Classe de aterro sanitário	R (Zona rural)	P (Pequeno)	M (Médio)	G (Grande)
Quantidade gerada (t/ano)	< 1 000	1 000 -10 000	< 40 000	> 40 000
População (habitantes)	< 5 000	< 30 000	< 150 000	> 150 000
Categoria de processo de AIA	C	C ou B	B	A

Será importante que o Grupo de Trabalho preveja no PGIRSU as acções necessárias para a futura implantação de um aterro sanitário, tendo em conta as obrigações específicas da classe de aterro respectiva.

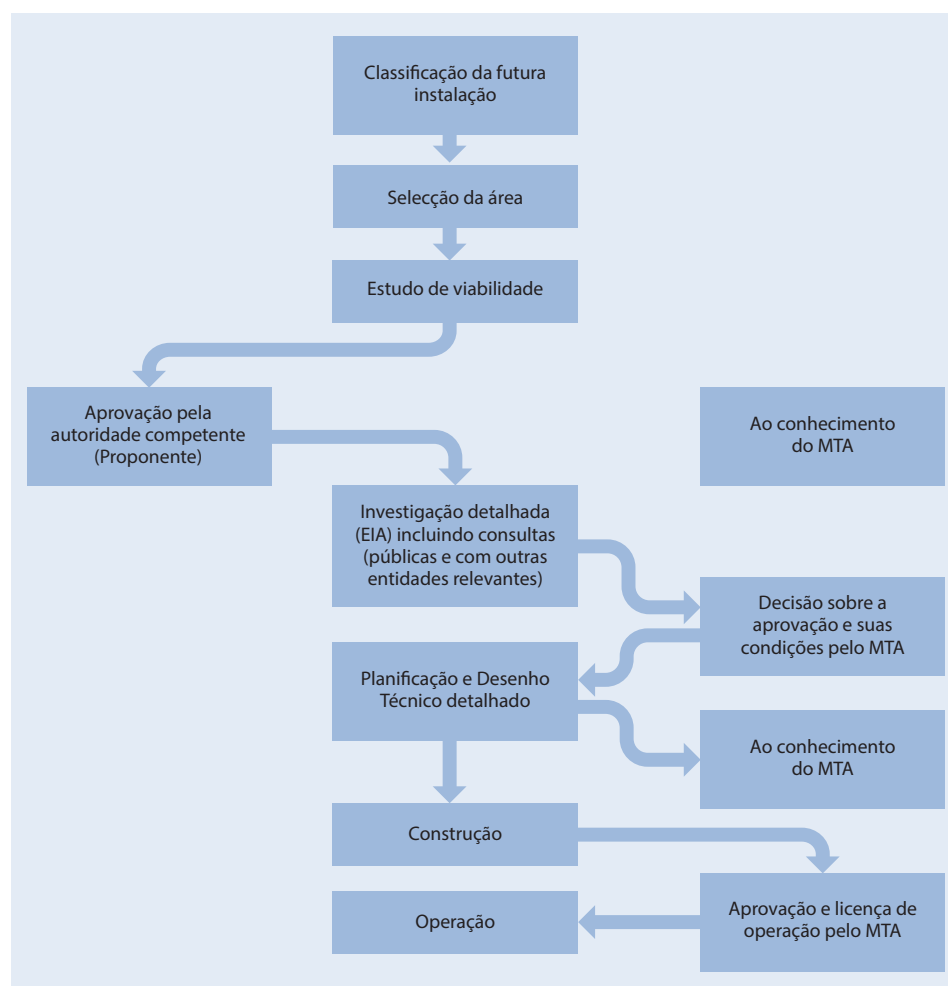
As acções principais encontram-se definidas na DTAS, conforme apresentado na Figura 28, sendo que, à semelhança dos aterros controlados, uma das principais tarefas será a selecção da área. Com efeito e segundo essa norma, *“A selecção de uma área para um aterro deve ser feita depois da identificação e investigação das áreas apropriadas (candidatas). Os critérios que influenciam a selecção de um local para um aterro incluem a consideração de aspectos técnicos, financeiros, ambientais e a aceitação pública”*. De facto, os critérios para a identificação de locais candidatos são semelhantes aos que foram referidos para os aterros controlados, com algumas distâncias de protecção superiores (ver Tabela 48 no Anexo etapa 4). Complementarmente, devem ser avaliados os diferentes aspectos técnicos que se apresentam na Tabela 49, Tabela 50, Tabela 51 e Tabela 52.

Deste modo, é esperado que sejam identificados diferentes locais, de forma a ser escolhido o local mais apropriado, tendo por base uma análise multicritério, conforme explicado na DTAS.

Na Figura 28, observa-se que, após a selecção da área, será necessária a elaboração de um estudo de viabilidade, onde se fará a definição da solução de aterro (p. ex. aterro em área, depressão, trincheira) e análises consequentes (p. ex. caracterização geológica detalhada), que resultarão dos condicionalismos locais e que irão permitir uma avaliação mais aprofundada.

Com o estudo de viabilidade poderá dar-se início ao processo de AIA através da submissão da Instrução do Processo junto do MTA para efeitos da categorização respectiva, conforme estipulado no Decreto nº 54/2015 de 31 de Dezembro.

Figura 28 - Passos para a construção e operação de um aterro sanitário (adaptado da DTAS)



4.1.3. VALORIZAÇÃO DE RSU

Em função da definição das soluções de GRSU, o PGIRSU deverá apresentar e fundamentar as propostas de acções tendo em vista a valorização de resíduos, devendo promover-se o envolvimento activo dos vários actores municipais/distritais.

As propostas a incluir no PGIRSU devem ser no sentido da promoção da separação de resíduos na fonte, bem como em estreita coordenação com os diversos actores locais, na medida em que estes são fundamentais nas propostas a considerar.

Neste contexto, o PGIRSU deve priorizar a valorização de fluxos de resíduos com maior potencial no território, para os quais existe maior interesse económico/social, como por exemplo metais/plásticos (no caso da presença de estabelecimentos industriais) e/ou biodegradáveis (no caso do interesse de agricultores em adubos orgânicos resultantes de processos de compostagem).

Figura 29 - Experiência de compostagem na Ilha de Moçambique (foto: J. Vaz, 2017)



No que respeita a valorização de resíduos biodegradáveis, o PGIRSU deverá ter em conta que, quando comparados com outros fluxos, estes resíduos, uma vez valorizados, para além de reduzirem a quantidade de RSU transportada até ao destino final, contribuem para uma redução da produção de lixiviados nos locais de deposição final, permitindo, desse modo, reduzir os riscos ambientais associados.

Assim, o PGIRSU deverá explorar as diferentes soluções tecnológicas, onde a experiência nacional é já substancial. A título de exemplo, podem ser avaliadas/propostas soluções de compostagem, seja ao nível do agregado familiar (compostagem descentralizada), seja através de centros de compostagem (eventualmente a localizar no espaço do aterro), que poderão receber resíduos orgânicos de grandes produtores (p. ex. mercados). Por outro lado, a utilização do composto, para além das vantagens ligadas à agricultura, poderá ser também uma solução importante no combate à erosão.

Figura 30 - Centro de compostagem em Nacala em fase de arranque (foto: J. Vaz, 2018)



Do mesmo modo, podem ser propostas outras soluções mais inovadoras, como seja a produção

de biocarvão a partir dos resíduos orgânicos, com pequenas associações de camponeses e outros parceiros.

Figura 31 - Produção de biocarvão (esq.) e produto final (dir.) (foto: AMOR, 2016)



Quando existentes, a integração dos catadores na valorização de resíduos deve ser considerada no PGIRSU, tendo em conta o seu papel activo na redução dos resíduos a transportar até ao destino final.

No entanto, será importante que o Município/Distrito assegure a definição transparente dos papéis considerados neste âmbito (ver 8.1.5.1 - A integração de outros actores e as suas implicações em modelos organizacionais), de modo a definir um enquadramento que permita uma integração efectiva dos catadores, garantindo uma participação em condições dignas e justas, no sentido da melhoria da qualidade de vida dos catadores. A experiência nacional demonstra (ver Caixa 5) que existem constrangimentos estruturais/económicos que poderão ser um entrave.

Caixa 5 - Alguns dados sobre catadores (fonte (31))

“Os rendimentos médios dos catadores derivados da venda dos materiais recicláveis variam entre 8,00 Mt e 300,00 Mt por dia, sendo a média diária de 97,30 Mt. As latas de alumínio, o papelão e o plástico são os RSU que têm mais valor, enquanto as garrafas de vidro e o ferro têm um valor intermédio. O papel branco e o papel misto são os materiais com o valor mais baixo de mercado”

...

44% dos inquiridos afirmaram ter dificuldades durante a recolha de RSU. De entre tais dificuldades, as principais prendem-se com factores económicos do mercado informal de compra e venda de materiais, na maioria dos casos (72%) devido aos baixos preços pagos pelos compradores”

4.1.4. FINANCIAMENTO DA GIRSU

4.1.4.1. Custos do sistema completo optimizado

Nesta secção deverão ser apresentados os custos dos sistemas seleccionados anteriormente (i.e. recolha de resíduos, limpeza urbana - varredura, deposição final), de acordo com os custos

unitários (p. ex. custo por tonelada removida) baseados em padrões de desempenho optimizados (p. ex. extensão mínima em metros de via pública por varredor, dias de funcionamento de máquina para operação controlada da deposição final). Para tal, será necessário contabilizar as diferentes rubricas, nomeadamente:

- Investimentos e depreciação;
- Operação e manutenção;
- Recursos humanos.

As diferentes rubricas devem ser somadas, de forma a apresentar um custo global (incluindo por sistema desenhado).

4.1.4.2. Propostas de sustentabilidade financeira

Tendo como base o aumento progressivo da cobertura do serviço, em paralelo com a respectiva recuperação de custos, o Grupo de Trabalho deve apresentar soluções de sustentabilidade financeira na perspectiva do custo do sistema completo.

Com base na evolução da cobertura do serviço (ver Tabela 44) e fundamentado nos custos unitários de cada sistema, o Grupo de Trabalho deve estimar custos futuros, bem como receitas necessárias. As medidas a prever devem basear-se na recuperação gradual de custos, pelo que a cobrança de taxas de serviço deve reflectir uma aplicação discriminada por tipo de utente (p. ex. doméstico, comercial, industrial, etc.), a definição de taxas de deposição no local de deposição final (aplicável a grandes produtores), assim como serviços eventuais (recolha de resíduos de monos, construção e demolição, restos de podas e jardins). Algumas destas taxas podem ser definidas de forma faseada no PGIRSU.

Tendo em vista o faseamento da implementação do PGIRSU, devem ser previstas metas intermédias como forma de assegurar uma melhoria gradual, mas efectiva, da sustentabilidade financeira. Por exemplo:

- Nível 1: cobertura dos custos operacionais (manutenção e combustível);
- Nível 2: cobertura dos custos operacionais e investimento;
- Nível 3: cobertura integral dos custos (operação + investimento + salários).

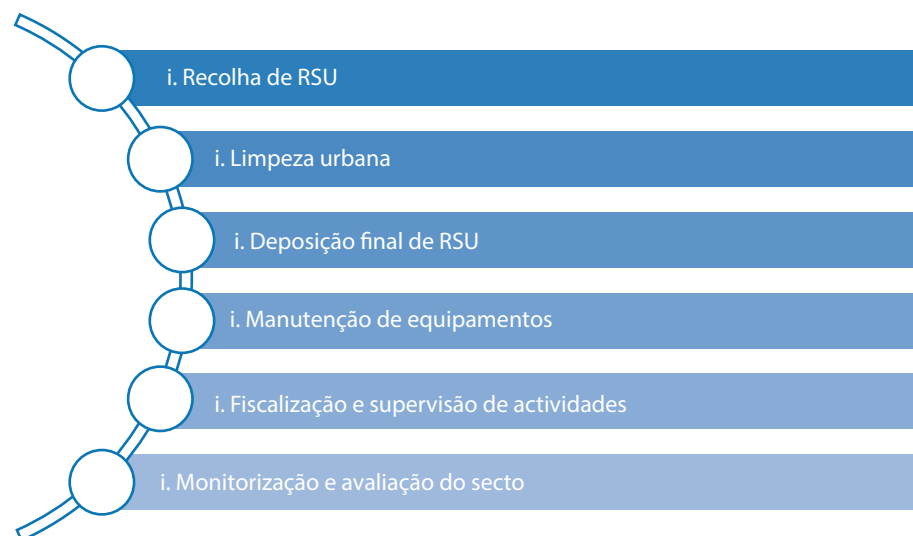
Alguns princípios a considerar devem incluir o princípio poluidor-pagador, a capacidade de pagar e a qualidade dos serviços do sector responsável pela GIRSU. No Anexo etapa 4 são apresentadas ferramentas de cálculo (ver Tabela 57 - Cálculo de sustentabilidade financeira).

4.1.5. DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL E ORGANIZACIONAL

Sendo um dos alicerces da GIRSU, a revisão da estrutura organizacional do sector responsável deve ser alvo de atenção especial por parte do Grupo de Trabalho.

As propostas neste campo deverão incluir a *revisão do organograma* do sector responsável que permita apresentar uma estrutura completa e equilibrada, que inclua todas as funções necessárias à GIRSU. Desta forma, e sem descuidar a devida análise específica de cada Município/Distrito, deverá ser considerada a inclusão de responsabilidades pelas várias secções/serviços/departamentos, incluindo a introdução de hierarquias intermédias que respondam aos vários serviços.

Figura 32 - Serviços/Funções a integrar na revisão organograma do sector



Na Figura 32 apresentam-se os serviços/funções que deverão estar reflectidos na revisão da estrutura orgânica. Deve ser dada especial atenção à deposição final de RSU, à fiscalização e supervisão de actividades, bem como à monitorização e avaliação do sector, uma vez que são funções normalmente ignoradas na devida definição de responsabilidades.

Igualmente importante será a definição do modelo organizacional, de forma a garantir a gestão da manutenção dos equipamentos. Reconhecendo que essa é uma fraqueza transversal a muitos municípios/distritos será fundamental a introdução da figura do Chefe dos Serviços do Parque dos Equipamentos (em cidades) ou do Chefe de Secção do Parque dos Equipamentos Mecânicos (em vilas), consoante a realidade local. Com efeito, e tendo em conta as diferentes acções neste campo, sugere-se a utilização do Manual de Gestão da Manutenção dos Equipamentos de Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos para Municípios de Cidades (25) ou do Manual de Gestão da Manutenção dos Equipamentos de Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos para Municípios de Vilas (26).

Numa fase inicial, considera-se que as funções de monitorização e avaliação devem atender às iniciativas de valorização de RSU, o que poderá ser ajustado em função da capacidade/crescimento dessas operações.

Com base nas necessidades da evolução dos serviços de GIRSU, o quadro de pessoal deve ser revisto, tendo igualmente em conta os requisitos de competências, incluindo acções de recrutamento, formação de pessoal, reorganização interna, etc. Neste campo, poderá ser apresentado um plano de desenvolvimento de recursos humanos e de competências necessárias para satisfazer as necessidades actuais e futuras.

4.1.5.1. A integração de outros actores e as suas implicações em modelos organizacionais

Tendo em conta a existência frequente de outros operadores na gestão de resíduos, torna-se obrigatória uma análise sobre a sua devida integração. Com efeito, o Município/Distrito, que

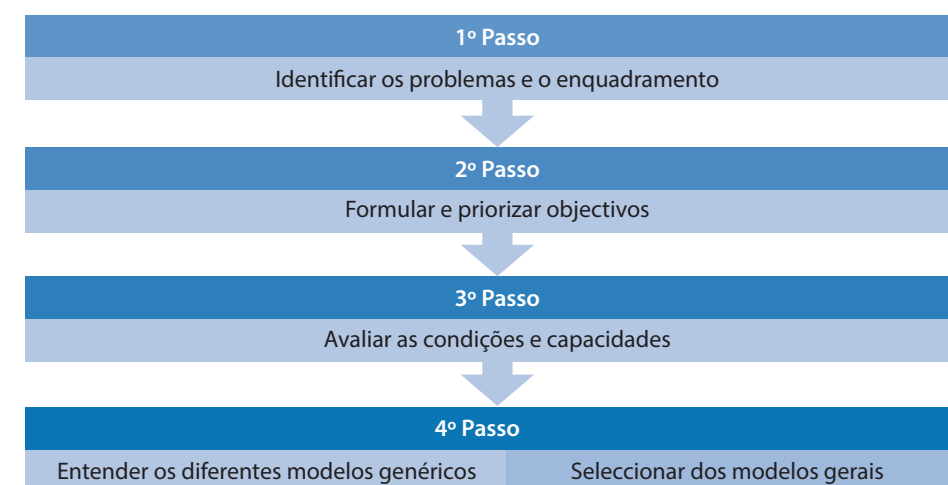
é a autoridade legalmente responsável por garantir um sistema de confiança de GIRSU que satisfaça os requisitos definidos, tem um papel fundamental em todos os moldes de integração.

Nesta temática, sugere-se a análise do guião da cooperação técnica alemã sobre a definição de modelos de operadores na gestão de resíduos (19), de onde se extraíram algumas das orientações aqui apresentadas. Nesse documento são indicados diferentes modelos de operadores, que se traduzem na definição e interligação entre as funções de cliente, operador e cobrador de taxas num sistema de gestão de resíduos sólidos, 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 a gestão de resíduos orgânicos também estão incluídas 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.*

Na Figura 33 são apresentados os principais passos para a definição de um modelo de operador. Como se pode observar, a elaboração do PGIRSU é uma oportunidade para definir um modelo que integre outros operadores/actores, na medida em que o diagnóstico se repete, devendo considerar-se os resultados da Tabela 7, assim como a própria pré-definição de objectivos.

Figura 33 - Passos recomendados na definição de um modelo adequado à integração/ definição de outros operadores (adaptado de (19))



Atendendo às experiências existentes na integração de outros actores, apresentam-se abaixo alguns dos modelos que poderão ser objecto de interesse por parte do Município/Distrito (i.e. autoridade local), para os quais será necessário que o PGIRSU apresente um plano de acção concreto para avaliação e eventual confirmação.

Tabela 16 - Alguns modelos de integração de outros actores, vantagens e desvantagens (adaptado de (19))

Modelo	Descrição	Vantagens	Desvantagens
Modelo de residentes: Varredura Varredura realizada por residentes ou por associação de residentes	A autoridade local delega a gestão e monitorização da limpeza em associações de moradores, que fazem os seus próprios arranjos para contratar grupos organizados ou varredores individuais. Alternativamente, os moradores envolvem-se na limpeza das ruas em que vivem.	Serviço a custo reduzido para a autoridade local. Nível superior de limpeza devido a concorrência entre residentes ou associações.	Precisa de esforço sustentado dos cidadãos. A autoridade local precisa ainda de realizar verificações pontuais. Não existe um controlo directo sobre o nível de limpeza.
Micro prestador de serviço: Varredura Varredura de ruas contratada a micro prestador de serviço	ONG ou OCB contratada para executar um serviço combinado (i.e. varrer as ruas e fazer a recolha primária) em zonas específicas.	Maior nível de limpeza possível.	Precisa de esforços de monitorização e gestão acrescidos (por exemplo, 1 inspector por 10-15 micro prestadores de serviços)
Micro prestador de serviço contratado: Recolha primária Recolha primária por micro prestadores como único item de serviço, com receita arrecadada pela autoridade local.	Os micro prestadores de serviços são contratados para fornecer serviços de recolha primária / porta-a-porta, e são pagos pela autoridade pública. Contratos de curto prazo (2-5 anos) predominantemente baseados em áreas de intervenção e com base em convite.	Sistema amigável e familiar. Pode ser flexível e rentável. O controlo sobre não pagadores é possível.	A micro-gestão e a monitorização são necessários, caso contrário, os resíduos recolhidos podem não ser depositados nos locais designados.

Modelo	Descrição	Vantagens	Desvantagens
Contrato com prestador de serviço: Recolha secundária/ uma etapa Recolha secundária/de uma etapa com médias e grandes empresas sob contratos de serviço pagos pela autoridade local.	A autoridade local contrata os serviços de recolha secundária (ou de uma etapa) a um prestador de serviço e paga por esse serviço. A autoridade local detém parte ou a totalidade dos activos e aluga-os para o uso do prestador de serviço. Os contratos de serviço são geralmente de médio prazo, 5 a 15 anos, baseados em áreas atendidas e atribuídos através de um procedimento de licitação.	Eficiência de custos; Boa monitorização e controlo. No caso de empresas com desempenho inferior, recebem multas ou reduções de pagamento. Gestão financeira eficiente.	Nenhum investimento privado. Atenção pode ser dada à maximização da receita, em vez da cobertura e desempenho do serviço. Requer forte competência do cliente.

Conforme se pode observar nos exemplos acima, independentemente do modelo a considerar, as vantagens e desvantagens devem ser ponderadas. Com efeito, as várias experiências mostram que será necessária a realização de uma análise detalhada, que permita confirmar as capacidades existentes, pelo que se apresenta abaixo aspectos centrais que terão de ser tidos em conta, i) capacidade da autoridade local como “cliente” e ii) gestão.

Figura 34 - Características da capacidade da autoridade local como “cliente” a ter em conta na integração de outros actores na GIRSU

Capacidade da autoridade local como "cliente"

Capacidade técnica e financeira

- É um elemento fundamental, mas talvez seja mais importante a compreensão dos pontos fortes e fracos em termos dessas capacidades no que respeita a uma gestão correcta.

Capacidade de gestão

- Independentemente do modelo, é importante que os papéis institucionais (da autoridade, operador e colector de receitas) sejam compreendidos e claramente atribuídos.

Figura 35 - Características de gestão a ter em conta na integração de outros actores na GIRSU

Capacidade da autoridade local como "gestão"

Elevada inclusividade do utilizador

- Relevante para aumentar os níveis de consciencialização, medir a satisfação do cliente e envolver as pessoas na tomada de decisões; incluindo a criação de mecanismos de reclamações e tratamento de queixas.

Soluções com base numa avaliação de critérios técnicos e financeiros

- Assegura que os investimentos são apropriados e harmonizados com os que já estão implementados, assegurando a possibilidade de melhorias dos sistemas.

Nível reduzido de corrupção através da transparência no processo de decisão e procurement

- Assegura que os recursos disponíveis estão a ser utilizados como previsto, maximizando os benefícios para os cidadãos (clientes).

Gestão de informação

- Dados confiáveis e consistentes são necessários na escolha de soluções e obrigatórios na definição de contratos. A sua disponibilidade regular é essencial para a monitorização e gestão de serviços.

Iniciar com programas piloto e depois expandir

- Sempre que possível, é aconselhável testar a ideia, aprender as lições em pequena escala e melhorar a solução antes da sua extensão no território.

Gestão e monitorização descentralizada

- Especialmente em serviços de recolha onde que se provou ser eficiente.

Institucionalização de boas práticas de gestão

- Uma vez identificados e testados os procedimentos apropriados de monitorização e gestão, estes poderão perdurar, desde que haja um sistema de gestão que mantenha essas boas práticas em vigor.

Enfoque na gestão de resíduos domésticos

- Ajuda a concentrar os recursos escassos e esforços e tende a apresentar melhores resultados, o que significa ter procedimentos paralelos/esperados para outros tipos de RSU.

Contabilidade de custos

- Boa prática necessária tanto para a prestação de serviços públicos como privados.

Recuperação de custos através dos utilizadores do serviço

- Seja por meio de cobranças do utilizador ou por taxas locais, mantém o serviço em funcionamento com qualidade confiável.

4.1.6. ASPECTOS REGULAMENTARES

Com base nas necessidades regulamentares, devem apresentar-se as acções de revisão ou elaboração de regulamentos ou outros instrumentos necessários à implementação do PGIRSU (p. ex. código de postura municipal com enfoque na GIRSU).

Sem esquecer que cada Município/Distrito será um caso específico, existem elementos centrais que devem estar plasmados nos regulamentos municipais/distritais, nomeadamente:

- Definições e atribuições da GIRSU, incluindo a promoção da sua hierarquia, responsabilidades por tipologia de RSU e definição de tipologia de produtores;
- Definições e atribuições da limpeza urbana e espaços públicos;
- Integração de outros actores na GIRSU, quais as suas responsabilidades, e licenciamento necessário à integração de operadores;
- Fiscalização, sanções e taxas.

4.1.7. EDUCAÇÃO CÍVICA E ENVOLVIMENTO DO CIDADÃO

A implementação bem-sucedida de serviços de GIRSU depende fortemente da participação da comunidade a vários níveis, a saber:

- Cooperação no uso e manutenção de infra-estruturas e instalações para a gestão de resíduos sólidos;
- Mobilização da comunidade, organização, sensibilização e educação no sentido de cooperar na utilização e pagamento dos serviços;
- Ajudar o Município/Distrito na supervisão e monitorização da prestação de serviços.

Deste modo, esta secção deve ser usada para apresentar propostas de acções com os principais grupos comunitários existentes no Município/Distrito.

4.1.8. ABORDAGEM A CENÁRIOS DE DESASTRE

Considerando a probabilidade de cenários de desastres ou catástrofes naturais (p. ex. cheias ou ciclones) é importante que o PGIRSU possa trazer contributos à gestão de resíduos nesses contextos.

Com efeito, um único ciclone ou inundação pode gerar mais resíduos do que algumas comunidades normalmente gerem num ano, pelo que é importante pré-seleccionar locais temporários para armazenamento, triagem e processamento de resíduos.

Deste modo, deve ser incluída a elaboração de um plano de contingência para resíduos de desastres, cujos objectivos traduzem o seguinte:

- Reduzir os impactos do desastre em emergências futuras;
- Reduzir custos de intervenção nesses cenários;
- Aumentar o controlo sobre a gestão de resíduos;
- Melhorar a eficiência administrativa;

- Proteger a saúde pública e ambiente;
- Servir como um documento de recursos na negociação de assistência técnica e financeira.

Um plano de contingência deve abordar questões que vão além da remoção inicial de resíduos, incluindo o apoio à definição de prioridades das opções da gestão de resíduos e estratégia para a reutilização e reciclagem de materiais.

De notar que em cenários de desastre a capacidade de resposta encontra-se fortemente dependente dos equipamentos e infra-estruturas existentes, sendo de destacar alguns aspectos essenciais:

- Capacidade de operação em locais de deposição final ou armazenamento temporário;
- Capacidade de tratamento de resíduos verdes;
- Capacidade de segregação na fonte;
- Identificação de locais de deposição em cenários de emergência;
- Processamento de potenciais resíduos perigosos (p. ex. asbestos).

Tendo por base a literatura existente (27), e cuja leitura se sugere, o programa de contingência para resíduos de desastres a elaborar deve incluir:

1. Pré-planeamento de actividades;
2. Mecanismos de coordenação governamental;
3. Identificação de tipos prováveis de resíduos e escombros com base em cenários de desastre;
4. Previsão de quantidades de resíduos e escombros;
5. Regulamentos ambientais nacionais e locais aplicáveis;
6. Inventário da capacidade actual de gestão de resíduos e escombros;
7. Mecanismos de rastreamento de resíduos e escombros;
8. Pré-selecção de locais de armazenamento temporário para resíduos de desastres;
9. Identificação de equipamentos e necessidades administrativas (pré-posicionamento?);
10. Contratos de pré-negociação;
11. Plano de comunicação;
12. Estratégia de prevenção de resíduos de desastre;
13. Estratégia de remoção de resíduos;
14. Identificação de materiais nocivos e elaboração de recomendações de gestão de resíduos perigosos;
15. Opções de reciclagem e de recuperação de energia;
16. Opções de deposição;
17. Opções de queima a céu-aberto.



ACÇÃO 4.2. DEFINIÇÃO E DISCUSSÃO DAS OPÇÕES DO PGIRSU COM ACTORES MUNICIPAIS/DISTRITAIS



Com base na definição dos sistemas, deverá ser promovido um encontro de auscultação com os actores municipais/distritais, incluindo representantes dos vários bairros para apresentação e discussão dos sistemas e aspectos analisados de cada elemento/aspecto da GIRSU.

Pretende-se que o resultado desse encontro permita que o Grupo de Trabalho do PGIRSU possa ter em conta as preocupações e as aspirações dos diversos actores municipais/distritais na definição dos sistemas de gestão de resíduos. No fim desse encontro, sugere-se que seja agendado e comunicado aos vários actores presentes o encontro de seguimento para apresentação das metas propostas a incluir no PGIRSU.

Desta acção deve ser obtido o produto intermédio, P4.2 - *Slides* com resumo da escolha das opções para auscultação.



ACÇÃO 4.3. ELABORAÇÃO E DISPONIBILIZAÇÃO DO PGIRSU (VERSÃO DRAFT) AINDA SEM METAS ANUAIS



Com a informação das etapas anteriores, o Grupo de Trabalho deverá elaborar e disponibilizar uma versão preliminar do PGIRSU, ainda sem metas anuais, aos vários actores (produto intermédio P4.3 - Versão *draft* do PGIRSU - sem metas). Para esse efeito, sugere-se a utilização da estrutura apresentada na Acção 6.1 - Elaboração e submissão de PGIRSU ao CM/GD (versão draft final), cujos elementos principais se apresentam.

Figura 36 - Elementos principais do PGIRSU e respectivos Produtos Intermédios (P)

1. Introdução
O conceito da GIRSU e a visão municipal/distrital
2. Objectivos e metas
P3.2 (objectivos gerais resultantes da auscultação) P5.1 (a incluir apenas na versão <i>draft</i> final do PGIRSU)
3. Contexto administrativo e técnico-legal
P2.1 e P2.3
4. Caracterização municipal/distrital
P2.2 e P2.3
5. Caracterização actual da GIRSU
P3.1 e P3.2
6. Propostas para a GIRSU
P4.1
7. Propostas para a implementação da GIRSU
P5.2 (a incluir apenas na versão <i>draft</i> final do PGIRSU)
8. Anexos
Cálculos justificativos e outras informações

Esse documento deverá estar acessível no Conselho Municipal/Governo Distrital para consulta durante 15 dias, antes do último evento de auscultação (ver Acção 5.2 - Apresentação de soluções e metas com actores municipais/distritais).



ETAPA

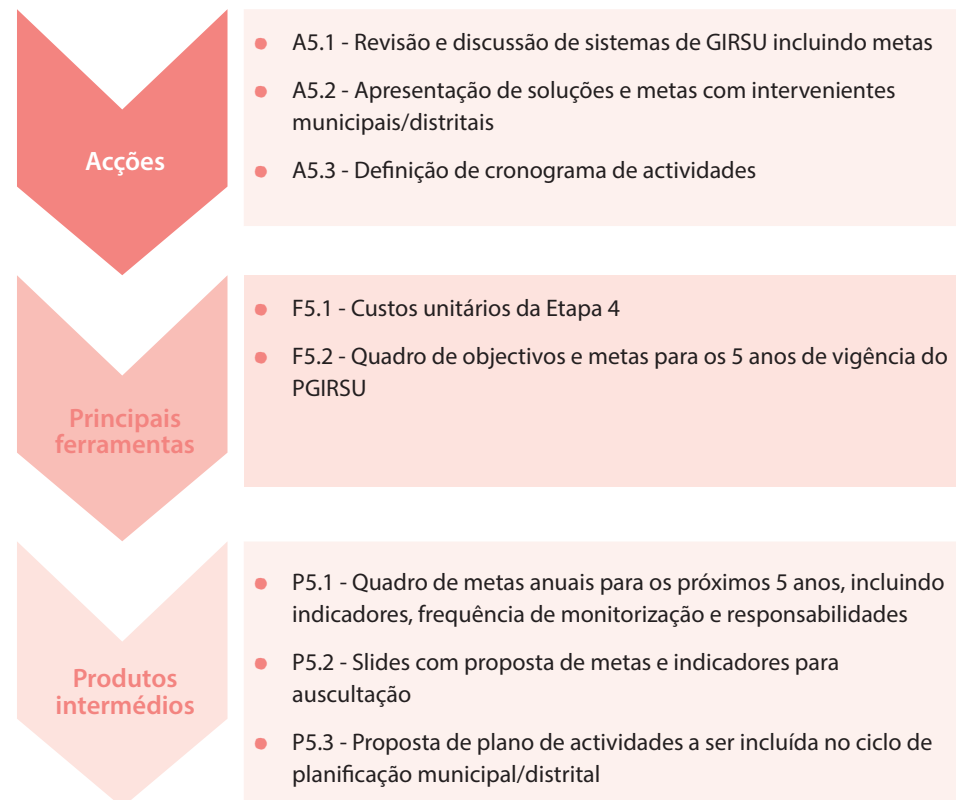
5



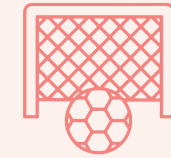
DEFINIÇÃO DE METAS ANUAIS E INDICADORES, INCLUINDO PLANO DE ACTIVIDADES COM ORÇAMENTO

ESTIMATIVA DE REALIZAÇÃO DA ETAPA 5: DOIS MESES

Figura 37 - Acções, ferramentas e produtos da etapa 5



“Sem balizas não se marcam golos”



Chegados a esta etapa, o Grupo de Trabalho deverá ponderar a confirmação dos sistemas escolhidos, incluindo a definição de metas e indicadores que permitam atingir os respectivos objectivos.

Esta é uma etapa essencial que terá implicações na fase de implementação do PGRSU, uma vez que das decisões tomadas irá depender a maior praticabilidade da utilização do documento.



ACÇÃO 5.1. REVISÃO E DISCUSSÃO DE SISTEMAS DE GRSU INCLUINDO METAS



Com base nos sistemas discutidos junto dos actores municipais/distritais, o Grupo de Trabalho deve confirmar os objectivos a atingir no período de 5 anos abrangidos pelo PGRSU, conforme definido na legislação. Paralelamente, o Grupo de Trabalho deverá ainda definir as metas que permitam a necessária monitorização e avaliação.

O resultado desta acção é o produto intermédio P5.1 - Quadro de metas anuais para os próximos 5 anos, incluindo indicadores, frequência de monitorização e responsabilidades.

5.1.1. OBJECTIVOS E METAS

Um ponto central no desenvolvimento das actividades de GRSU prende-se com o serviço de recolha de RSU, tendo em conta os níveis reduzidos de cobertura. Por esse motivo, será necessário reflectir sobre as metas de aumento da cobertura de serviço, assegurar a relação custo/eficiência, para que paralelamente possam ser acompanhadas de medidas que aumentem as receitas (aumento do rácio receitas/custos), como forma de contribuir para uma melhoria sustentável da GRSU. O cenário de aumento progressivo da cobertura dos serviços deve respeitar uma ordem de prioridades e faseamento das actividades.

A deposição final também deverá ser alvo de especial atenção nas metas, de modo a que a deposição controlada possa ser iniciada e as lixeiras a céu aberto convertidas/encerradas.

As iniciativas de valorização devem ser igualmente reforçadas com a definição de metas, tendo em atenção, sempre que possível (e se existente), a inclusividade da actividade informal.

Os objectivos e metas devem ser simples, mensuráveis, realistas e calendarizadas. Aconselha-se que devem ser evitados objectivos demasiado ambiciosos ou cujas metas não estejam claramente definidas. Atendendo à importância da implementação do PGRSU, é essencial que as directrizes constantes nesta secção contribuam para uma efectiva evolução da GRSU.

Alguns exemplos de objectivos e metas incluem:

- Prestação de serviços aumentada em (nº) bairros adicionais até (ano);
- DUAT do local de deposição final obtido até (ano);
- Receitas do sector cobrem (%) dos custos de operação em (ano);
- Conversão da lixeira municipal/distrital em aterro controlado até (ano);
- Nível de cobertura do serviço de recolha de RSU traduzido pelo rácio entre quantidades produzidas e recolhidas, de (%) até (ano);
- Até (ano), (número) oportunidades de emprego criadas em actividades de valorização de resíduos;
- Até (ano), (número) actividades de valorização implementadas, e % dos RSU valorizados;

Considerando as diferentes componentes, aconselha-se o faseamento dos objectivos e metas, assim como a sua apresentação segundo a componente correspondente, conforme se apresenta no exemplo abaixo.

Tabela 17 - Exemplo de faseamento de objectivos e metas (adaptado de (28))

Componente	Descrição dos objectivos/metast
FASE 1	
Desenvolvimento Institucional	Objectivo A.1. - Estrutura organizacional ajustada e revista: Meta A.1.1 - Chefiast intermédias definidas e nomeadas; Meta A.1.2 - Motoristas para recolha de RSU integrados no organograma.
Recolha e Transporte	Objectivo B.1 - Sistema de recolha e transporte completo e optimizado em funcionamento para a zona central da Cidade: Meta B.1.1 - Eliminação completa dos pontos de recolha no chão (e silos baixos); Meta B.1.2 - Número necessário de contentores / tambores cortados, colocados e mantidos, mesmo em caso de roubos (100).
Deposição final	Objectivo C.1. - Procedimentos básicos para uso da lixeira de forma funcional definidos e implementados, incluindo: a. Acessos internos definidos e disponíveis todo o ano; b. Controlo permanente de entradas; c. Vedação com cortina verde plantada; d. Célula de deposição preparada (no mínimo 1 célula); e. Intervenção regular da máquina assegurada (2 vezes/mês).
Educação e Sensibilização	Objectivo D.1. - Programa de redução de inertes (areia) e folhas na varredura / limpeza de ruas implementado: areia e folhas recolhidas de forma separada dos restantes resíduos pela varredura e depositado em locais alternativos.

Sustentabilidade financeira	<p>Objectivo E.1. - Valores da taxa de limpeza reajustados (revisão de escalões e categorias: domésticos, comércio, indústrias) e aprovados pela Assembleia Municipal.</p> <p>Objectivo E.2. - Cobrança directa de todos não domiciliários implementada (100 % dos comércio a pagar).</p> <p>Objectivo E.3. - Registo organizado e separado dos gastos relativos à GRSU implementado (pessoal, combustível, manutenção e investimento).</p> <p>Objectivo E.4. - Sustentabilidade financeira básica atingida: 100 % dos custos operacionais (combustível e manutenção) cobertos pelas receitas da taxa de limpeza.</p>
------------------------------------	---

5.1.2. MONITORIZAÇÃO E AVALIAÇÃO

Deve dar-se especial atenção à definição de indicadores de monitorização e avaliação do PGRSU. Por esse motivo, importa considerar que a monitorização das propostas de implementação deve ser regular, com vista a assegurar uma aplicação eficaz. A monitorização inclui também alguns indicadores básicos como:

- Quantidade diária de RSU removidos (m³ ou ton);
- Cobertura dos serviços de recolha (%);
- % de bairros (urbanos e suburbanos) abrangidos pela recolha;
- Nº de bairros abrangidos por recolha primária (quando aplicável);
- Cobertura financeira do sistema de recolha (%).

De lembrar que, conforme estabelecido no Regulamento Sobre a Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos, aprovado pelo Decreto nº. 94/2014 de 31 de Dezembro, o dever de informação (artigo 10º) estipula que as autoridades locais devem submeter o registo anual sobre a gestão de resíduos do ano anterior. A actividade de monitorização irá assim contribuir para que o Município/ Distrito esteja em melhores condições para corresponder a essa obrigação.

Por outro lado, através da monitorização e respectiva utilização de indicadores, como os propostos no “Wasteaware” (29), será possível uma melhor avaliação de desempenho do sector, conforme apresentado abaixo.

Tabela 18 - Os quatro indicadores quantitativos das componentes físicas da gestão integrada de resíduos (adaptado de (29))

Nº	Componente física	Indicador e definição	Baixo	Baixo/Médio	Médio	Médio/Alto	Alto
1.1.	Saúde Pública – recolha de resíduos	Nível de cobertura de recolha: % de agregados familiares que têm acesso a um serviço regular de recolha de resíduos	0-49%	50-69%	70-89%	90-98%	99-100%
1.2.		Resíduos capturados pelo sistema de gestão de resíduos, incluindo reciclagem: % dos resíduos produzidos que são recolhidos e entregues numa instalação oficial	0-49%	50-69%	70-89%	90-98%	99-100%
2	Controlo Ambiental – deposição final	Tratamento ou deposição controlada: % dos RSU destinados a tratamento ou deposição final controlada	0-9%	10-24%	25-44%	45-64%	>65%
3	Valorização de recursos - '3Rs' – Reduzir, Reutilizar e Reciclar	Nível de valorização/reciclagem: % dos RSU produzidos que são reciclados. Inclui reciclagem material e valorização de orgânicos (compostagem, alimentação animal, digestão anaeróbia).	0-9%	10-24%	25-44%	45-64%	>65%

Segundo a mesma fonte, apresentam-se abaixo indicadores (e critérios) para a componente governativa, que são inerentemente mais difíceis de medir, mas que permitem avaliar diferentes aspectos centrais do bom desempenho da GIRSU no Município/Distrito.

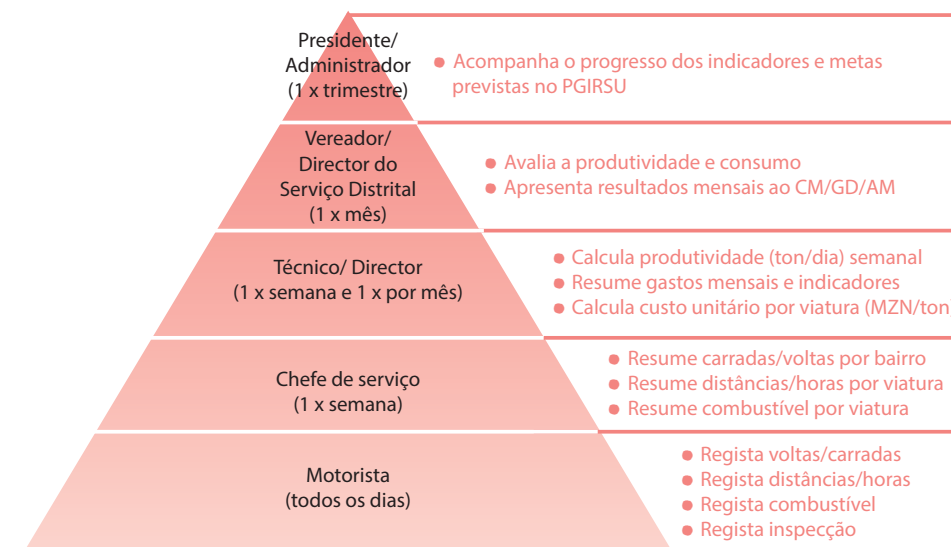
Tabela 19 - Indicadores e critérios para avaliar a componente governativa da gestão integrada de resíduos (adaptado de (29))

Indicador	Critério	Descrição
Grau de inclusividade do utente	Equidade da prestação de serviços	Medida em que todos os cidadãos (utentes e utentes potenciais), independentemente do nível de rendimento, recebem um bom serviço de gestão de resíduos sólidos, ou seja, um serviço que possam pagar, que satisfaça as suas necessidades expressas e que proteja a saúde pública e a qualidade ambiental.
	Direito a ser ouvido	As autoridades têm a obrigação legal de consultar e envolver os cidadãos nas decisões que os afectam directamente.
	Nível de envolvimento da população	Evidência do envolvimento da população em fases apropriadas do processo de tomada de decisão, planeamento e implementação da gestão de resíduos sólidos.
	Mecanismos de retorno público	Existência e utilização de mecanismos públicos de retorno dos serviços de gestão de resíduos sólidos.
	Educação e consciencialização pública	Implementação de programas de educação pública abrangente e culturalmente apropriada e/ou de consciencialização (ênfase no nível de actividades).
Grau de inclusividade do prestador de serviço	Eficácia na obtenção de mudança de comportamento	Mudança de hábitos e comportamentos do público e das empresas em relação às práticas de gestão / manuseamento de resíduos (ênfase na eficácia dos programas de educação e consciencialização).
	Enquadramento legal	Até que ponto as leis e/ou outros instrumentos legais estão em vigor e são implementados a nível local, permitindo que ambos os sectores público e privado ofereçam serviços de gestão de resíduos sólidos de forma estável.
	Representatividade do sector privado	Organizações ou estruturas existentes que representam o sector privado de resíduos e participam activamente em fóruns, grupos de trabalho, comités e/ou conselhos directivos de planeamento de gestão de resíduos sólidos.
	Papel do sector informal e comunitário	Evidência do reconhecimento dos sectores organizados 'informal' e comunitário (incluindo o seu papel) no sistema formal de gestão de resíduos sólidos.
	Equilíbrio entre interesses do sector público e do sector privado na prestação de serviços	Até que ponto existem mecanismos adequados de controlo e equilíbrio para que os serviços de resíduos sejam prestados pelo sector público ou privado de uma forma mutuamente benéfica, que não prejudique substancialmente nenhuma das partes.
Processos de <i>procurement</i>	Grau de abertura, transparência e prestação de contas dos processos de <i>procurement</i> .	

Indicador	Critério	Descrição
Grau de sustentabilidade financeira	Contabilidade de custos	Em que medida as contas de gestão de resíduos sólidos reflectem com precisão os custos totais da prestação do serviço e os custos relativos às diferentes actividades da gestão de resíduos sólidos; e se as contas estão abertas ao escrutínio público.
	Cobertura do orçamento disponível	O orçamento anual é adequado para cobrir todos os custos da prestação do serviço?
	Recuperação de custos – agregados familiares	Percentagem do número total de agregados familiares que usam e pagam serviços de recolha primária de resíduos (o enfoque é no número de famílias e não na percentagem dos custos totais pagos).
	Acessibilidade das taxas	Existem práticas ou procedimentos para suportar cobranças para aqueles que têm menos recursos para pagar?
	Custo de deposição final	Até que ponto todos os resíduos que chegam ao(s) local(is) final(is) (de tratamento) são cobrados a uma taxa que traduza (pelo menos) os custos operacionais de (tratamento ou) destino final.
	Acesso ao capital para investimento	Foram tomadas medidas adequadas para os investimentos de capital necessários, tanto para estender o nível de cobertura a todas as áreas não atendidas, como para melhorar padrões de deposição de resíduos e substituir veículos, equipamentos e instalações existentes no final da sua vida útil?
Grau de coerência institucional	Estrutura organizacional / coerência	Em que medida as responsabilidades de gestão de resíduos sólidos estão concentradas na totalidade numa única organização ou departamento que pode ser responsabilizado pelo desempenho (ou se várias organizações), ou se existe uma concentração significativa de responsabilidades numa agência nomeada.
	Capacidade institucional	Uma avaliação da força e capacidade organizacional dos sectores/departamentos responsáveis pela gestão de resíduos sólidos.
	Estratégia e plano em toda a cidade	Existe uma estratégia ou plano recente implementado ou em implementação a nível local (ou regional) para a gestão de resíduos sólidos?
	Disponibilidade e qualidade dos dados da GIRSU	Existe um sistema de gestão de informação em vigor? Os dados são regularmente medidos, recolhidos e monitorizados?
	Gestão, controlo e supervisão da prestação de serviços	Uma medida da força de controlo da cidade/vila enquanto 'cliente' da gestão de resíduos sólidos relativamente à prestação de serviços de gestão de resíduos sólidos. Os serviços podem ser prestados pelo sector público ou privado, ou por uma combinação dos dois.
	Cooperação intermunicipal (ou regional)	Enquanto a recolha de resíduos é realizada a nível local, o tratamento e a deposição final podem exigir cooperação municipal/distrital. O controlo regulamentar pode ser organizado a nível regional ou nacional. Quão bem funciona essa cooperação?

Paralelamente, o PGIRSU deverá apoiar a fase de implementação com a indicação prévia dos principais elementos do Município/Distrito necessários à monitorização frequente do próprio PGIRSU. A Figura 38 apresenta uma proposta nesse contexto a ser adaptada pelo Grupo de Trabalho.

Figura 38 - Proposta de responsabilidades no registo de dados para monitorização de actividades de recolha



ACÇÃO 5.2. APRESENTAÇÃO DE SOLUÇÕES E METAS COM ACTORES MUNICIPAIS/DISTRITAIS

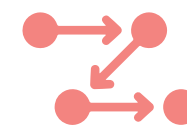


Esta será a última auscultação, onde o Grupo de Trabalho deverá i) receber comentários sobre a versão *draft* disponibilizada do PGIRSU (ainda sem metas), ii) apresentar e discutir as metas do plano que concorrem para o cumprimento dos objectivos, e iii) discutir o cronograma preliminar de actividades que fará parte do PGIRSU.

O produto intermédio desta acção é o P5.2 - *Slides* com proposta de metas e indicadores para auscultação.



ACÇÃO 5.3. DEFINIÇÃO DE CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES



Assim, com base nas metas indicadas acima, deverão ser apresentadas nesta secção propostas de actividades a serem implementadas, a fim de realizar os objectivos do PGIRSU. A sua apresentação poderá ser realizada em forma de tabela ou gráfico, com referência ao período de realização de cada actividade, conforme exemplo abaixo:

Tabela 20 - Exemplo de tabela de actividades

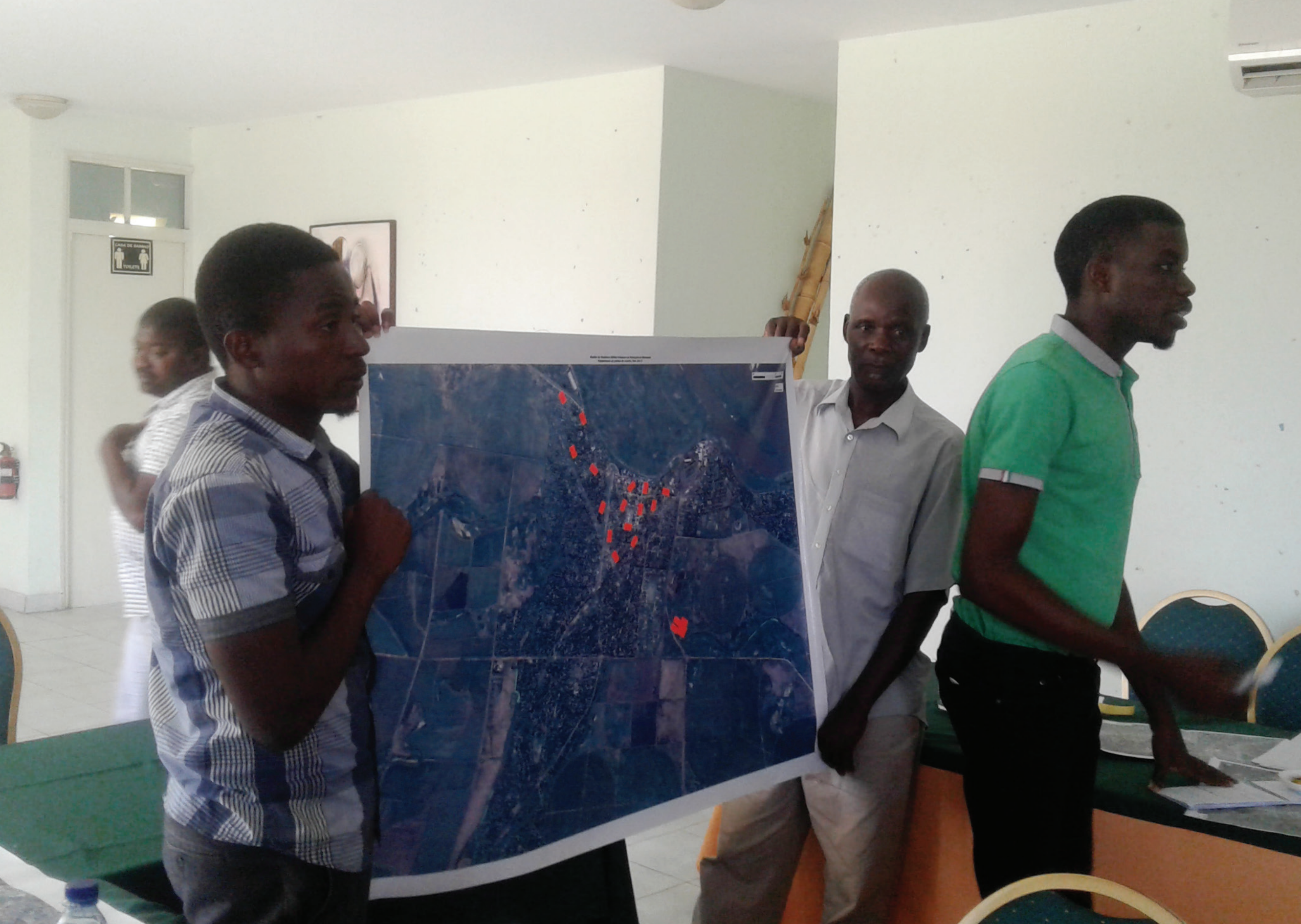
Item	Descrição	Início	Término	Orçamento (MZN)	Fonte de financiamento	Observações
A.1	Revisão de termos de referência por tipologia de funcionário no sector	1º semestre 2020	2º semestre 2020	-	-	
A.2	Aprovação de organograma revisto	1º semestre 2020	2º semestre 2020	-	-	
B.1	Aquisição de contentores/ tambores	2020	2024	300.000 (1º ano), 60.000 (anos seguintes)	Própria e parceiros	Necessidade de manter stock de contentores
B.2	Adaptação de atrelado existente	1º semestre 2020	2º semestre 2020	100.000	Própria	
C.1	Análise da conversão da lixeira em aterro controlado	1º semestre 2020	2º semestre 2020	150.000	Própria	Inclui análise de solos e permeabilidade
C.2	Elaboração de projecto de construção de aterro controlado	1º semestre 2021	2º semestre 2021	1.000.000	Parceiros	
C.3	Avaliação de Impacto Ambiental do aterro controlado	2º semestre 2021	1º semestre 2022	1.000.000	Parceiros	
C.4	Aluguer de máquina para abertura de trincheiras	2020	2024	1.000.000 (valor anual)	Própria e parceiros	Utilização 2 vezes por mês
D.1	Campanha de informação sobre redução de areia nos contentores	1º semestre 2020	2º semestre 2020	100.000		Campanha na rádio e jornal

Item	Descrição	Início	Término	Orçamento (MZN)	Fonte de financiamento	Observações
D.2	Campanha de informação sobre revisão de taxas de lixo	2º semestre 2021	1º semestre 2022	100.000		Campanha na rádio
E.1	Discussão e Aprovação de taxas de lixo revistas (1ª fase)	1º semestre 2022	2º semestre 2022	-	-	

Devem ser detalhadas e atribuídas as responsabilidades para cada actividade anualmente. Esta planificação deve ser realizada todos os anos, em particular no que diz respeito aos recursos humanos e aquisição de equipamento; normalmente, o recrutamento de pessoal requer um processo que precisa de muito tempo para ser aprovado. A elaboração anual do plano de operação e manutenção de equipamentos deve ser prevista (ver (25) ou (26)).

Em caso de necessidade, as actividades acima deverão ser repartidas em sub-actividades no Plano Anual e Orçamento do Município/Distrito, permitindo um planeamento anual mais detalhado. De forma a facilitar a leitura, poderá apresentar-se apenas um resumo neste quadro principal, no entanto, um plano detalhado de actividades deverá estar em anexo.

O produto intermédio esperado desta acção é o P5.3 - Proposta de plano de actividades a ser incluída no ciclo de planificação municipal/distrital.



TOILETTE



ETAPA

6



APRESENTAÇÃO DO PGIRSU PARA APROVAÇÃO DO CONSELHO MUNICIPAL / GOVERNO DISTRITAL

ESTIMATIVA DE REALIZAÇÃO DA ETAPA 6: UM MÊS

Figura 39 - Acções, ferramentas e produtos da etapa 6



Com base nos contributos recebidos até esta fase, o Grupo de Trabalho deverá finalizar a versão *draft* de modo a colher comentários sobre a versão final a ser aprovada. À luz desses últimos contributos, o Grupo de Trabalho deverá submeter a versão final ao Conselho Municipal/Governo Distrital para aprovação, para depois ser apresentada e aprovada pela Assembleia Municipal/Governo Distrital.



ACÇÃO 6.1. ELABORAÇÃO E SUBMISSÃO DO PGIRSU AO CM/GD (VERSÃO DRAFT FINAL)



Com base nos diferentes elementos recolhidos, analisados e discutidos junto dos vários Actores Municipais/Distritais será necessário apresentar um documento completo que além de responder às normas vigentes – especificamente o Anexo I do Decreto n.º 94/2014 de 31 de Dezembro – seja de fácil interpretação e utilização. Seguindo o conteúdo mínimo definido na legislação, sugere-se uma estrutura/índice para o PGIRSU no Anexo etapa 6.

Dada a falta de informação primária e a necessidade de, na maior parte dos casos, se recorrer a estimativas, será importante salientar que se espera que o acesso à informação fidedigna melhore com a implementação do PGIRSU. Deste modo, devem ser identificadas acções de revisão do Plano, de forma a garantir que os cálculos e modelos de implementação sejam regularmente revistos (todos os anos ou de dois em dois anos), com base em novas informações.

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 provenientes de taxas de limpeza ou outras do sector.

De notar também que os detalhes relevantes referidos no PGIRSU devem ser colocados em Anexo, nomeadamente:

- Membros do Grupo de Trabalho para elaboração do PGIRSU;
- Matriz de recolha de informação de base (com referência a observações confirmando a existência/recolha de informação);
- Indicadores e/ou pressupostos de cálculo;
- Estimativa da evolução da população por bairro (20XX – 20XX);
- Estimativa da evolução das quantidades de RSU por tipologia (20XX – 20XX);
- Cálculos de dimensionamento de equipamentos dos sistemas completos;
- Cálculos de estimativa de custos dos sistemas completos;
- Cenário de aumento progressivo da cobertura dos serviços (20XX -20XX);
- Plano de Implementação e Monitorização (20XX -20XX).

O produto intermédio resultado desta acção é o P6.1 - PGIRSU *draft* final.



ACÇÃO 6.2. ELABORAÇÃO E SUBMISSÃO DO PGIRSU AO CM/GD (VERSÃO FINAL)



Uma vez analisada a versão *draft* final, devem ser consideradas as revisões necessárias, destacando-se a inclusão da mensagem do Presidente/Governador, assim como outros textos que reflectam a visão do Município/Distrito. Sugere-se a introdução de um texto do Grupo de Trabalho reforçando-se, desta forma, o papel inclusivo do PGIRSU.

Com esta última acção, espera-se o produto P6.2 - PGIRSU final, que representa a finalização do processo. De salientar que o PGIRSU só será considerado final uma vez acompanhado da deliberação da Assembleia Municipal/Governo Distrital.





REFERÊNCIAS

1. *Solid waste management in the center and north of Mozambique*. Dias, Simão e Socre, Felix. Luanda: 2nd International AFRICA Sustainable Waste Management Conference, Luanda, Angola 22-24 April 2014, 2014.
2. *Key strategic actions to improve the challenge of hazardous waste management in Mozambique*. Ferrari, K. e Rimini, B. pp. 1044-1054, s.l.: International Journal of Sustainable Development and Planning, 2016.
3. LVIA. *A Gestão dos Resíduos Sólidos nos Municípios Moçambicanos*. Maputo: LVIA, 2017.
4. Silpa Kaza, Lisa Yao, Perinaz Bhada-Tata, Frank Van Woerden. *What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management*. Washington, DC: Urban Development & Local Government Unit - World Bank, 2018. doi:10.1596/978-1-4648.
5. AMOR | PRODEM | ANAMM | MAEFP. Estudo sobre as Quantidades e Tipologias de RSU Produzidos no Município de Nampula. [Online] 2018. https://www.researchgate.net/publication/326679148_Estudo_sobre_as_Quantidades_e_Tipologias_de_RSU_Produzidos_no_Municipio_de_Nampula.
6. Campanha de caracterização e quantificação de resíduos dos resíduos produzidos pelos agregados familiares no Município de Quelimane. [Online] 2018. https://www.researchgate.net/publication/326679491_Campanha_de_caracterizacao_e_quantificacao_de_residuos_dos_residuos_produzidos_pelos_agregados_familiares_no_Municipio_de_Quelimane.
7. Vereação de Gestão Urbana e Equipamentos - Conselho Municipal da Cidade da Beira. *Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos na Cidade da Beira*. Beira: Município da Beira, 2017.
8. Município de Maputo - Conselho Municipal. *Plano Director - Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos na Cidade de Maputo*. Maputo: Conselho Municipal de Maputo, 2017.
9. *Simplified Model for Integrated Solid Waste Management Plans in Mozambique*. Dias, Simão, et al. Kuala Lumpur: ISWA 2018 World Congress, 2018.
10. AMOR - PRODEM. Manual Técnico: Campanha de Caracterização de Resíduos Sólidos Urbanos. [Online] 2018. <http://www.prodem.org.mz/static/gestao-de-residuos.html>.
11. Coffey, M. e Coad, A. *Recolha de Resíduos Sólidos Urbanos em Países em Desenvolvimento*. s.l.: UNHABITAT | PRODEM, 2010.
12. Maria da Graça Madeira Martinho, Maria Graça Pereira Gonçalves, Ana Isabel Espinha Silveira. *Gestão Integrada de Resíduos*. s.l.: Universidade Aberta, 2011.
13. Conselho Municipal de Maputo. *Plano Director: Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos na Cidade de Maputo*. Maputo: Conselho Municipal de Maputo, 2008.
14. Conselho Municipal da Cidade de Inhambane. *Plano Director: Gestão de Resíduos Sólidos*

- no Município de Inhambane. Inhambane: Conselho Municipal da Cidade de Inhambane, 2011.
15. **AMOR | PRODEM | ANAMM | MAEFP.** Campanha de Quantificação e Caracterização de RSU da Cidade de Lichinga. [Online] 2018. https://www.researchgate.net/publication/326679485_Campanha_de_Quantificacao_e_Caracterizacao_de_Residuos_Solidos_Urbanos_da_Cidade_de_Lichinga.
 16. Campanha de Quantificação e Caracterização de RSU da Cidade de Nacala. [Online] 2018. https://www.researchgate.net/publication/326679305_Campanha_de_Quantificacao_e_Caracterizacao_de_Residuos_Solidos_Urbanos_da_Cidade_de_Nacala.
 17. Campanha de Quantificação e Caracterização de Resíduos Sólidos Urbanos da Cidade de Pemba. [Online] 2017. https://www.researchgate.net/publication/320806259_Campanha_de_Quantificacao_e_Caracterizacao_de_Residuos_Solidos_Urbanos_da_Cidade_de_Pemba.
 18. E-poster "Municipal Solid Waste Data in the North of Mozambique". **Dias, Simão, et al.** Kuala Lumpur: ISWA 2018 World Conference, 2018.
 19. **Soós, Réka, et al.** *Operator Models. Respecting Diversity - Guidance Paper for Solid Waste Management Practitioners.* Bonn & Eschborn: GIZ, 2013.
 20. **Conselho Municipal da Vila de Mocimboa da Praia.** *Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos no Município de Mocimboa da Praia (2017 - 2022).* Vila de Mocimboa da Praia: AMOR | PRODEM | MAEFP | ANAMM, 2018.
 21. **Conselho Municipal da Vila de Mueda.** *Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos no Município de Mueda (2017 - 2022).* Vila de Mueda: AMOR | PRODEM | MAEFP | ANAMM, 2017.
 22. **Conselho Municipal da Vila de Metangula.** *Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos no Município de Metangula (2018-2022).* Metangula: PRODEM | MAEFP | ANAMM, 2018.
 23. **MICOA.** *Directiva Técnica para a Implantação e Operação de Aterros Sanitários em Moçambique.* Maputo: MICOA, 2010.
 24. *Solid Waste Landfills in Middle-and Lower-Income Countries: A Technical Guide to Planning, Design and Operation.* **Rushbrook, Philip e Pugh, Michael.** Washington D.C.: World Bank, 1999.
 25. **MAEFP | PRODEM.** *Manual de Gestão da Manutenção dos Equipamentos de Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos para Municípios de Cidades.* s.l.: MAEFP | PRODEM, 2018.
 26. *Manual de Gestão da Manutenção dos Equipamentos de Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos para Municípios de Vilas.* s.l.: MAEFP | PRODEM, 2018.
 27. *Disaster Waste Management Guidelines.* **Joint UNEP/OCHA Environment Unit.** Geneva: UNEP/OCHA Environment Unit, 2013.
 28. **Conselho Municipal da Cidade de Montepuez.** *Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos no Município de Montepuez (2017 - 2022).* Montepuez: AMOR | PRODEM | MAEFP | ANAMM, 2017.
 29. "Wasteaware" benchmark indicators for integrated sustainable waste. **Wilson, David C., et al.** s.l.: Waste Management, 2014.
 30. *Sustainable sanitary landfills for neglected small cities in developing countries: The semi-mechanized trench method from Villanueva, Honduras.* **Stewart M. Oakley, Ramón Jimenez.** s.l.: Waste Management, 2012, Vols. 32, 2535-2551.
 31. **Hoorweg, Daniel e Bhada-Tata, Perinaz.** *WHAT A WASTE: A Global Review of Solid Waste Management.* Washington, DC: Urban Development & Local Government Unit - World Bank, 2012.
 32. **LVIA.** *CATADORES DE LIXO DE MAPUTO - Quem são e como trabalham?* Maputo: LVIA, 2013. 7768/RLINLD/2013.
 33. **Conselho Municipal da Cidade do Dondo.** *Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos do Conselho Municipal da Cidade do Dondo (CMCD).* Dondo: AMOR | PRODEM | MAEFP | ANAMM, 2018.



ANEXOS

Anexo etapa I

Tabela 21 - Matriz de identificação e análise de actores na GIRSU

Actores	Características de base dos actores ⁹	Modo como são afectados pelo problema	Motivação para a mudança	Actividades possíveis para considerar os seus interesses

Tabela 22 - Cronograma tipo com indicação de marcos principais

Etapa / Mês	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7	Mês 8	Mês 9
ETAPA 1 - Preparação e formação do Grupo de Trabalho do PGIRSU									
ETAPA 2.1 - Recolha e pré-análise de informação da componente governativa									
ETAPA 2.2 - Recolha e pré-análise de informação da componente física									

⁹ As características base dos actores dizem respeito à sua natureza (p. ex. ONG ou associações locais, instituição central, sector privado) e ao seu âmbito de actividade (educação cívica, protecção ambiental, actividade comercial – grande produtor de RSU, operador de RSU).

Etapa / Mês	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7	Mês 8	Mês 9
ETAPA 3.1 - Análise da situação actual da GIRSU									
ETAPA 3.2 - Apresentação e discussão da situação actual da GIRSU incluindo exercício FOFA/SWOT com actores municipais/distritais									
ETAPA 4.1 - Definição e discussão dos sistemas de GIRSU									
ETAPA 4.2 - Definição e discussão das opções do PGIRSU com actores municipais/distritais									
ETAPA 4.3 - Elaboração e disponibilização de PGIRSU (versão draft) ainda sem metas anuais									
ETAPA 5.1 - Revisão e discussão de sistemas de GIRSU incluindo metas									
ETAPA 5.2 - Apresentação de soluções e metas com actores municipais/distritais									
ETAPA 5.3 - Definição de cronograma de actividades									
ETAPA 6.1 - Elaboração e submissão do PGIRSU ao CM/GD (versão draft final)									
ETAPA 6.2 - Elaboração e submissão do PGIRSU ao CM/GD (versão final)									

EXEMPLO DE TERMOS DE REFERÊNCIA

Serviços de consultoria para a elaboração de Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos

1. INTRODUÇÃO

O Município/Distrito de _____ planificou a elaboração do seu Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos (PGIRSU) e para o efeito pretende contratar serviços de consultoria com esse propósito.

O consultor deverá realizar as actividades relevantes necessárias com base na legislação e directrizes Moçambicanas e compilar um relatório a ser submetido para aprovação final da Contratante e Assembleia Municipal/Governo do Distrito.

O PGIRSU deverá ser preparado em estreita ligação com o Grupo de Trabalho responsável por liderar a sua elaboração no Município/Distrito.

1.1. Os Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos

1.1.1. Obrigatoriedade legal

A 31 de Dezembro 2014, entrou em vigor o Decreto n.º 94/2014, através do Regulamento Sobre a Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos que apresenta directrizes nacionais sobre a gestão dos resíduos sólidos e regula os deveres das autoridades municipais em matéria de resíduos sólidos.

No Artigo 1 (Definições) estipula o PGIRSU como um documento que contém informação técnica sistematizada sobre as operações de recolha, transporte, manuseamento, armazenamento, tratamento, valorização ou eliminação de resíduos, incluindo a monitorização dos locais de descarga durante e após o encerramento das respectivas instalações, bem como o planeamento dessas operações.

No Capítulo II (Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos), o Artigo 8 estabelece a obrigatoriedade dos municípios de contar com um PGIRSU actualizado elaborado e aprovado pelos órgãos municipais competentes.

1. *Todas as entidades públicas e/ou privadas que desenvolvem actividades relacionadas com a gestão de resíduos sólidos urbanos devem elaborar e implementar um plano de gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos por elas geridos, baseado no princípio da hierarquia da gestão de resíduos, de acordo com a alínea d) do artigo 4, e contendo, no mínimo, a informação constante do Anexo I (do Decreto).*
2. *Os planos de gestão integrada de resíduos sólidos urbanos são válidos por um período de cinco (5) anos, contados a partir da sua aprovação pelas Assembleias Municipais ou Governos, podendo ser actualizados sempre que se justifique.*

1.1.2. Estrutura base

O Anexo I do referido Decreto estabelece que “Os planos de gestão integrada de resíduos sólidos urbanos devem descrever a análise da situação actual da gestão de modo ambientalmente correcto, o tratamento e deposição de resíduos sólidos urbanos.”

Segundo o mesmo diploma, os PGIRSU devem conter, pelo menos, os seguintes elementos:

- a) *Caracterização do Município/Distrito;*
- b) *Objectivos e metas do Plano durante os cinco anos de vigência do mesmo;*
- c) *Aspectos organizacionais relacionados com a gestão de resíduos, designadamente uma descrição da partilha de responsabilidades entre os intervenientes que efectuam a gestão de resíduos, indicando as despesas do sector e propostas de sustentabilidade/opções para aumento das receitas;*
- d) *Situação actual da Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos do Município/Distrito;*
- e) *Análise dos pontos fortes, fracos, ameaças e oportunidades;*
- f) *Propostas para uma gestão adequada dos resíduos sólidos urbanos;*
- g) *Propostas de acções para a realização de campanhas de sensibilização e de informação dirigidas ao público;*
- h) *Anexos;*
- i) *Bibliografia.*

1.1.3. Guião

Para apoiar o desenvolvimento das actividades, o Consultor deverá seguir o Guião para a elaboração de PGIRSU, publicado pelo Ministério da Terra e Ambiente, adiante designado por Guião.

1.2. Propósito destes Termos de Referência

Face à necessidade de assistência técnica na elaboração do PGIRSU, o Município/Distrito pretende receber do Consultor uma proposta técnica e financeira que inclua os seguintes elementos:

- Metodologia a usar durante a intervenção, incluindo a logística da intervenção;
- Cronograma de actividades;
- Afectação dos membros da equipa por actividade;
- CVs dos membros da equipa com destaque para experiências similares;
- Orçamento por actividade, discriminado por custos, com pessoal e outros.

2. OBJECTIVOS E RESULTADOS

2.1. Objectivos

Pretende-se com esta consultoria facilitar a elaboração participativa do PGIRSU do Município/Distrito com o apoio do Guião, incluindo também os seguintes objectivos específicos:

1. Prestar assistência técnica durante todo o processo de elaboração do PGIRSU - ajustada à capacidade técnica e institucional existente - que reforce o processo de decisão municipal/distrital;
2. Capacitar técnicos e actores envolvidos na elaboração e implementação do PGIRSU;
3. Facilitar os momentos de auscultação previstos no âmbito da elaboração do PGIRSU;
4. Integrar orientações do PGIRSU no ciclo de planeamento municipal/distrital.

2.2. Resultados Esperados

Espera-se com esta consultoria que o PGIRSU seja elaborado de forma participativa e aprovado pelo Conselho Municipal/Distrito e Assembleia Municipal/Governo Distrital, incluindo:

1. Conselhos Municipais/Distritos capacitados na formulação e implementação de PGIRSU;
2. Líderes comunitários envolvidos e outros actores municipais/distritais, incluindo parceiros (p. ex. SAMCom) no processo de formulação do PGIRSU;
3. Bairros auscultados no processo de formulação do PGIRSU;
4. Metas do PGIRSU incorporadas no plano anual e orçamento do município/distrito.

3. DESCRIÇÃO DOS TRABALHO E TAREFAS A DESENVOLVER

Para efeitos da definição metodológica, incluindo tarefas a realizar e respectivos produtos, o Consultor deve incluir na sua proposta todos os elementos apresentados no Guião, incluindo produtos intermédios.

4. PRODUTOS A ENTREGAR

Sem prejuízo dos produtos intermédios indicados no Guião, o Consultor deverá apresentar o PGIRSU final para ser submetido e aprovado pelo Conselho Municipal/Distrito e Assembleia Municipal/Governo Distrital.

De notar que todos os produtos têm que ser entregues em versão impressa e digital editável, incluindo matriz de cálculo.

4.1. Informação Mensal

O Consultor deverá apresentar, no início de cada mês, informação mensal sobre o estado de avanço dos processos de planificação, indicando:

- Em que etapa do processo de planificação se encontra;
- Potenciais problemas e impactos no processo de planificação, assim como medidas tomadas ou a considerar;
- O ponto de situação dos documentos a entregar/entregues.

Na primeira semana de cada mês, o Consultor deve estar disponível para fazer uma reunião com o Município/Distrito, durante a qual a informação mensal será a base da agenda a discutir. Para efeitos de facilitar a logística dos encontros, estes poderão ser realizados através de video-chamadas.

5. PESSOAL CHAVE E RECURSOS SOLICITADOS

5.1. Pessoal chave

Para a realização dos trabalhos solicitados, o Consultor deve apresentar uma equipa de especialistas cuja afectação deverá assegurar os resultados esperados dentro do prazo previsto. Para o

efeito, deverão ser afectados no mínimo dois especialistas em gestão de resíduos sólidos com as seguintes competências:

- Formação superior em Engenharia do Ambiente ou Civil, Gestão Ambiental ou relacionadas;
- Experiência profissional de mais de 7 anos em gestão de resíduos sólidos urbanos, de preferência em Moçambique, com especial atenção em processos de planificação, tendo participado na elaboração de pelo menos 2 PGIRSU municipais nos últimos 5 anos;
- Conhecimento aprofundado de aspectos técnicos e operacionais de sistemas de gestão de resíduos sólidos, em especial a componente de recolha e transporte;
- Conhecimento aprofundado de aspectos financeiros da gestão de resíduos sólidos urbanos, incluindo custos de investimento, operação e manutenção;
- Conhecimento aprofundado sobre gestão municipal, nomeadamente processos de planificação;
- Experiência em processos de facilitação e dinâmica de grupos;
- Proficiente em língua portuguesa (escrita e falada).

As visitas de campo devem contar sempre com pelo menos dois especialistas no campo, sugerindo-se a definição da função do chefe de equipa que deverá assumir a coordenação técnica das actividades no campo e a ligação com as actividades de gestão do projecto.

5.2. Recursos Solicitados

O Consultor é inteiramente responsável por todos os aspectos logísticos, incluindo transporte e alojamento no Município/Distrito durante os processos de planificação, devendo contar com todos os meios necessários à realização das actividades (p. ex. comunicação, computação, etc.).

O Consultor deverá coordenar com o Município/Distrito a disponibilidade e uso de um espaço para a realização das reuniões com o Grupo de Trabalho do PGIRSU, assim como para a realização de eventos de auscultação/facilitação do diálogo com os actores municipais/distritais.

A utilização dos espaços indicados acima não deverá ser incluída na proposta financeira, pois deverá ser considerada como parte integrante da contribuição do Município/Distrito à elaboração dos PGIRSU.

6. CRONOGRAMA E AFECTAÇÃO DE PESSOAL-CHAVE

Conforme estabelecido no Guião, a duração da consultoria deverá realizar-se num período de 9 meses. O Consultor deverá apresentar na sua proposta técnico-financeira as seguintes informações:

- Planificação geral das actividades;
- Visitas previstas;
- Afectação dedicada no Município/Distrito (tempo em campo e tempo em escritório) por especialista;
- Etapas principais do processo de facilitação do PGIRSU;
- Momentos previstos de entrega dos produtos intermédios do PGIRSU.



Anexo etapa 2

Tabela 23 - Matriz de recolha de informação de base

Tema	Descrição	Possível fonte/responsável pela informação
A. Contexto geral	1.1. Situação geográfica - Mapa da cidade (bairros, estradas principais, etc.)	CM/GD - Planeamento Urbano
	1.2. Situação do desenvolvimento urbano (repartição das áreas de expansão, áreas urbanas, suburbanas, vias de acesso por bairro, áreas rurais, etc.)	CM/GD - Planeamento Urbano
	1.3. Serviços urbanos básicos (luz, água, etc.)	CM/GD - Planeamento Urbano
	1.4. Situação socio-económica (principais actividades comerciais, industriais, etc.)	CM/GD - Planeamento Urbano / Actividades Económicas; Direcção Indústria e Comércio
2. Organização Institucional	2.1. Organograma geral do CM/GD	CM/GD - Vereação Institucional
	2.2. Organograma geral do sector	CM/GD - Gestão RSU / Recursos Humanos
	2.3. Distribuição do pessoal da GRSU por área, números e função: motoristas, remotores, pessoal da lixeira, fiscais, etc.	CM/GD - Gestão RSU / Recursos Humanos
	2.3.1. Nível de formação do pessoal existente	CM/GD - Gestão RSU / Recursos Humanos
	2.4. Plano existente de desenvolvimento institucional ¹⁰	CM/GD - Gestão RSU / Vereação Institucional
3. Equipamentos	3.1. Lista dos equipamentos disponíveis (marca, modelo, estado, capacidade de recolha, etc.)	CM/GD - Gestão RSU / Oficinas
	3.2. Situação da manutenção dos equipamentos existentes	CM/GD - Gestão RSU / Oficinas
	3.3. Plano de aquisição de equipamento adicional / reparações maiores	CM/GD - Gestão RSU / Oficinas / Aquisições

¹⁰ Normalmente associado a um plano de desenvolvimento organizacional do município/distrito, no sentido de melhorar procedimentos com vista à resolução de problemas, tendo em conta uma perspectiva de médio/longo prazo.

Tema	Descrição	Possível fonte/responsável pela informação
4. Aspectos legais	4.1. Regulamentos e outros instrumentos legais existentes (postura, etc.)	CM/GD - Gestão RSU / Vereação Institucional
	4.2. Informação sobre a aplicação dos regulamentos e posturas (número de infracções e multas aplicadas, etc.)	CM/GD - Gestão RSU / Vereação de Finanças
5. Quantidade e composição dos RSU	5.1. População - Dados dos censos por bairro (incluindo anteriores 1997, 2007)	CM/GD - Planeamento Urbano INE
	5.2. Sector Comercial - Nº de estabelecimentos comerciais, nº de trabalhadores, etc.	CM/GD - Direcção de Indústria e Comércio
	5.3. Turismo (nº de turistas por mês, número de estâncias turísticas)	CM/GD - Direcção de Turismo
	5.4. Produção per capita (para as distintas áreas de produção, RSU doméstico urbano, suburbano, rural, comércio, etc.)	CM/GD - Levantamento
	5.5. Densidade e composição dos RS	CM/GD - Levantamento
6. Sistema actual de GRSU	6.1. Recolha: Descrição do sistema por área / bairros	CM/GD - Gestão RSU
	6.1.1. Lista dos bairros abrangidos ou não e frequência de recolha	CM/GD - Gestão RSU
	6.1.2. Tipo de sistema de deposição (contentor, silo, lixo no chão, etc.)	CM/GD - Gestão RSU
	6.1.3. Número e localização dos pontos de recolha (contentores / silos/etc.)	CM/GD - Gestão RSU
	6.1.4. Viaturas utilizadas	CM/GD - Gestão RSU
	6.1.5. Rotas existentes	CM/GD - Gestão RSU
	6.1.6. Registos dos trabalhos por viatura (tempo de recolha, transporte para lixeira, número de voltas, etc.)	CM/GD - Gestão RSU
	6.2. Existência de lixeiras informais (localização)	CM/GD - Gestão RSU
	6.3. Deposição final - mapeamento da(s) lixeira(s)	CM/GD - Gestão RSU
	6.4. Deposição final - quantidades depositadas (nº de viaturas, volume, peso)	CM/GD - Gestão RSU
	6.5. Reciclagem - Experiências locais	CM/GD - Gestão RSU / Vereação Institucional

Tabela 27 - Exemplo de ficha de registo diário para a recolha de RSU

Conselho Municipal/Governo Distrital de:	Mês/Ano:
Matrícula:	Marca/Tipo:
Volume da caixa* (m³):	Capacidade de carga** (ton):

* Volume da caixa (m³) = Altura x Largura x Comprimento;

**Capacidade de carga = Volume x Peso Específico

Dia	Número de voltas							Assinatura motorista	Observações (indicar incidentes, razão da não disponibilidade, etc.)
	1	2	3	4	5	6	7		
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									

Dia	Número de voltas							Assinatura motorista	Observações (indicar incidentes, razão da não disponibilidade, etc.)
	1	2	3	4	5	6	7		
25									
26									
27									
28									
29									
30									
31									
TOTAL (voltas/mês):								MÉDIA (voltas/dia):	
								MÉDIA (m³/dia):	
								MÉDIA (ton/dia)	

Tabela 28 - Exemplo de ficha de levantamento de dados sobre rotas e equipamentos de deposição

Município/ Distrito				
Equipa		Motorista: _____ Ajudantes: _____		
Data		dd/mm/aa	Matrícula	
Início		Preparação de: <i>hh:mm</i> até: <i>hh:mm</i>	Conta kms [km]	Hora [hh / min]
Rota 1		Partida do Parque	0	hh:mm
	Início da recolha	<i>xx</i>	<i>hh:mm</i>	
	Fim da recolha | Início do transporte	<i>yy</i>	<i>hh:mm</i>	
	Chegada Aterro/Est. de Transf.	<i>zz</i>	<i>hh:mm</i>	
Rota 2		Partida Aterro/Est. de Transf.		
	Início da recolha			
	Fim da recolha | Início do transporte			
	Chegada Aterro/Est. de Transf.			
...
Rota ... (última)		Partida Aterro/ Est. de Transf.		
	Início da recolha			
	Início Transp. p/ Aterro/Est. de Transf.			
	Chegada Aterro/Est. de Transf.			
Fim		Início do fim da recolha		
	Chegada Parque			
	Fim do Turno			
Pausas				
Outros percursos/voltas				
Observações da equipa (motorista, ajudantes, supervisor) sobre as rotas				

Número de pontos de recolha / Nível de enchimento		Ver nota abaixo. Cada quadrícula representa um equipamento de deposição de resíduos, no qual deve ser usado 0 (quase vazio), ¼ (menos de 25% cheio), ½ (metade cheio), ¾ (75% cheio) ou 1 (cheio). No caso de sacos indicar o número.									
Rota 1	Chão										
	Sacos ____ litros										
	Tambor/Cont. ____ litros										
	Tambor/Cont. ____ litros										
	Cont. ____ litros										
	Cont. ____ litros										
Rota 2	Chão										
	Sacos ____ litros										
	Tambor/Cont. ____ litros										
	Tambor/Cont. ____ litros										
	Cont. ____ litros										
	Cont. ____ litros										
...	...										
Rota ...	Chão										
	Sacos ____ litros										
	Tambor/Cont. ____ litros										
	Tambor/Cont. ____ litros										
	Cont. ____ litros										
	Cont. ____ litros										

Anexo etapa 3

Tabela 30 - Exemplo de tabela de indicação de taxa de crescimento por bairro

Nº	Nome do Bairro	Tipologia do Bairro	Taxa de Crescimento
1	ABC	Centro	i'
2	DEF	Centro	i'
3	GHI	Suburbano	i''
4	JKL	Rural	i'''
...			
...			

Nota: Sempre que possível, as referências às taxas de crescimento devem basear-se nos dados por bairros dos censos anteriores, assim como nos documentos de planificação existentes no Município/Distrito.

Tabela 31 - Proposta de tabela para projecção do crescimento populacional por bairro

Nº	Nome do Bairro	População - Ano				
		20XX	20XX+1	20XX+2	20XX+3	...
1	ABC	P_{x1}	$P_{x1} \times (1+i')$	$P_{x1} \times (1+i')^2$	$P_{x1} \times (1+i')^3$	
2	DEF	P_{x2}	$P_{x2} \times (1+i')$	$P_{x2} \times (1+i')^2$	$P_{x2} \times (1+i')^3$	
3	GHI	P_{x3}	$P_{x3} \times (1+i'')$	$P_{x3} \times (1+i'')^2$	$P_{x3} \times (1+i'')^3$	
4	JKL	P_{x4}	$P_{x4} \times (1+i''')$	$P_{x4} \times (1+i''')^2$	$P_{x4} \times (1+i''')^3$	
...						
...						
TOTAL		$\sum P_{xi}$	$\sum P_{xi+1}$	$\sum P_{xi+2}$	$\sum P_{xi+3}$	

Nota: A população do ano seguinte será em função do ano anterior, multiplicada pela taxa de crescimento respectiva adoptada (cujos valores devem basear-se nas tendências passadas e projecções do INE).

Tabela 32 - Proposta de tabela para projecção do crescimento populacional por tipo de bairro

Tipologia do Bairro	População - Ano				
	20XX	20XX+1	20XX+2	20XX+3	...
Centro					
Suburbano alta densidade					
Suburbano média densidade					
Rural					
TOTAL					

Tabela 33 - Proposta de tabela para produção de RSU de mercados e projecção

Nº	Nome do Mercado	Bairro	Número de vendedores	Produção unitária* (kg/vendedor/dia)	Produção diária (kg/dia)			
					20XX	20XX+1	20XX+2	...
1	XYZ	ABC	V	YY	$ZZ_x = V \times YY$			
2								
3								
...								

Nota: Sempre que possível, as estimativas futuras (ou taxas de crescimento esperadas) sobre o número de vendedores devem basear-se nos documentos de planificação do município ou distrito. *Ver referências da Tabela 4 para apoio na adopção de valores de produção per capita.

Tabela 34 - Proposta de tabela de produção de RSU de comércios e projecção

Instituições	20XX	20XX+1	20XX+2	...
Nº de instituições				
Nº de trabalhadores	T			
Produção unitária* (kg/trabalhador/dia)	YYY			
Produção diária (kg/dia)	$ZZZ_x = T \times YYY$			

Nota: Sempre que possível, as estimativas futuras (ou taxas de crescimento esperadas) sobre o número de instituições/trabalhadores devem basear-se nos documentos de planificação do município ou distrito. *Ver referências da Tabela 4 para apoio na adopção de valores de produção per capita.

Tabela 35 - Proposta de tabela de produção de RSU de varredura e projecção

Instituições	20XX	20XX+1	20XX+2	...
Quilómetros de estrada asfaltada	E			
Produção unitária* (kg/km/dia)	$YYYY$			
Produção diária (kg/dia)	$ZZZZ_x = E \times YYYY$			

Nota: Sempre que possível, as estimativas futuras (ou taxas de crescimento esperadas) sobre quilómetros de estrada asfaltada devem basear-se nos documentos de planificação do município ou distrito e respectivo cruzamento com cobertura do serviço de varredura. *Ver referências da Tabela 4 para apoio na adopção de valores de produção per capita.

Tabela 36 - Proposta de projecção de produção de RSU

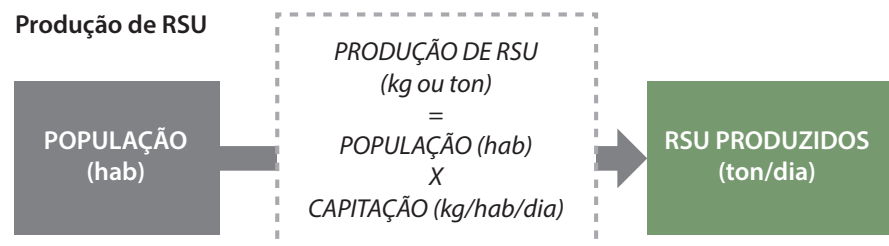
Área	Bairros abrangidos	População	Tipo de RS	Prod. Unit.	Un.	20XX (kg/ano)	20XX+1 (kg/ano)	20XX+2 (kg/ano)	20XX+3 (kg/ano)	...
Centro	$ABC; DEF$	$P_{x1} + P_{x2}$	RSU Domésticos	Y'	kg/hab/dia	$Z_{cx} = Y' \times (P_{x1} + P_{x2}) \times 365$	$Z_{cx+1} = Y' \times (P_{x1+1} + P_{x2+1}) \times 365$	$Z_{cx+2} = Y' \times (P_{x1+2} + P_{x2+2}) \times 365$	$Z_{cx+3} = Y' \times (P_{x1+3} + P_{x2+3}) \times 365$	
Suburbano alta densidade	GHI	P_{x3}	RSU Domésticos	Y''	kg/hab/dia	$Z_{sx} = (Y'' \times P_{x3}) \times 365$	$Z_{sx+1} = (Y'' \times P_{x3+1}) \times 365$	$Z_{sx+2} = (Y'' \times P_{x3+2}) \times 365$	$Z_{sx+3} = (Y'' \times P_{x3+3}) \times 365$	
Suburbano média densidade	...	...	RSU Domésticos	Y''	kg/hab/dia	...	...	...	...
Rural	JKL	P_{x4}	RSU Domésticos	Y'''	kg/hab/dia	$Z_{rx} = (Y''' \times P_{x4}) \times 365$	$Z_{rx+1} = (Y''' \times P_{x4+1}) \times 365$	$Z_{rx+2} = (Y''' \times P_{x4+2}) \times 365$	$Z_{rx+3} = (Y''' \times P_{x4+3}) \times 365$	
Mercados	...	...	RSU Mercados	YY	kg/dia/vendedor	$ZZ_x \times 365$	$ZZ_{x+1} \times 365$	$ZZ_{x+2} \times 365$	$ZZ_{x+3} \times 365$	
Comércios e instituições	...	...	RSU Comerciais	YYY	kg/dia/trabalhador	$ZZZ_x \times 365$	$ZZZ_{x+1} \times 365$	$ZZZ_{x+2} \times 365$	$ZZZ_{x+3} \times 365$	
Varredura	...	...	RSU Varredura	$YYYY$	kg/km/dia	$ZZZZ_x \times 365$	$ZZZZ_{x+1} \times 365$	$ZZZZ_{x+2} \times 365$	$ZZZZ_{x+3} \times 365$	
TOTAL	-	$\sum P_{xi}$	-	-	-	$Z_x + ZZ_x + ZZZ_x + ZZZZ_x$	$Z_{x+1} + ZZ_{x+1} + ZZZ_{x+1} + ZZZZ_{x+1}$	$Z_{x+2} + ZZ_{x+2} + ZZZ_{x+2} + ZZZZ_{x+2}$	$Z_{x+3} + ZZ_{x+3} + ZZZ_{x+3} + ZZZZ_{x+3}$	

Nota: Ver referências da Tabela 3, Tabela 4, Tabela 32, Tabela 33 e Tabela 34. Conforme exemplificado, a produção de resíduos em cada ano é em função dos cálculos apresentados nas tabelas anteriores (p. ex. taxa de crescimento da população no caso dos RSU Domésticos). De notar que a produção unitária (Prod. Unit.) poderá ser considerada variável em função dos anos.

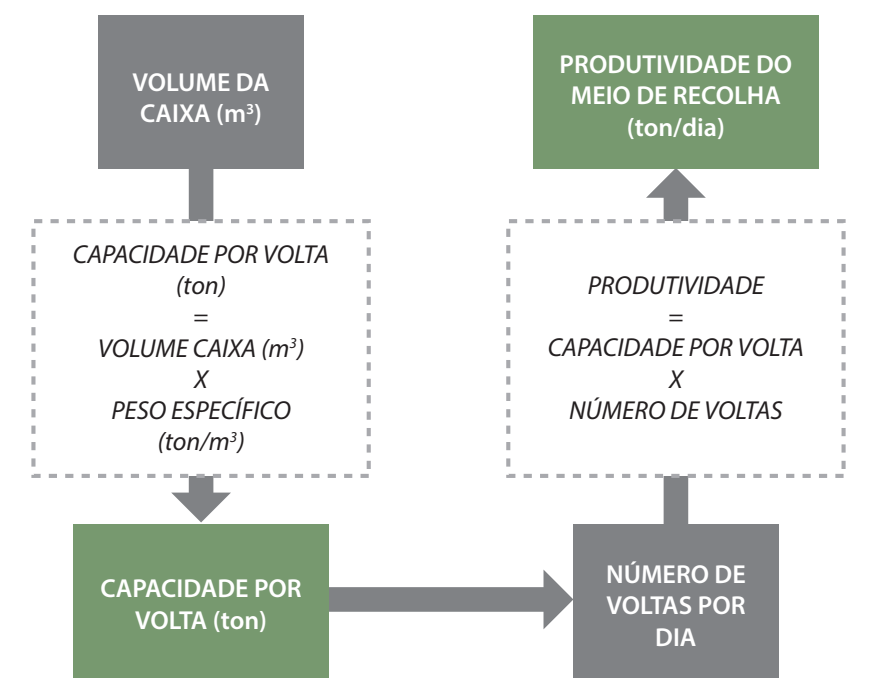
Caixa 6 - Nota de cálculo de suporte (produção e produtividade de meios de recolha)

Uma parte essencial da elaboração do PGIRSU baseia-se nos cálculos de suporte ao exercício de planificação. Nesta nota, apresentam-se os que estão associados à produção de resíduos e à produtividade dos meios de recolha.

Produção de RSU



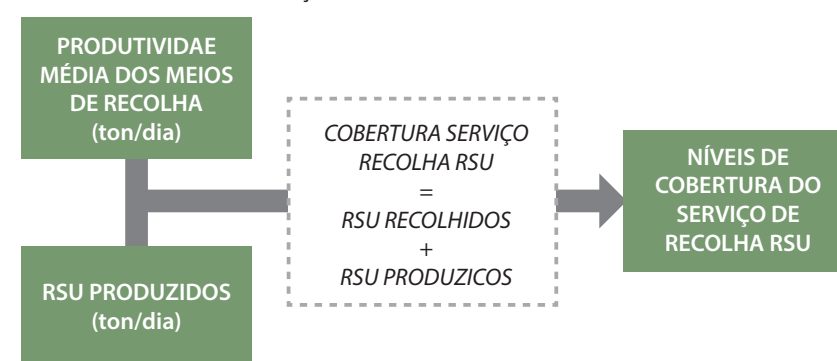
Produtividade do meio de recolha de RSU



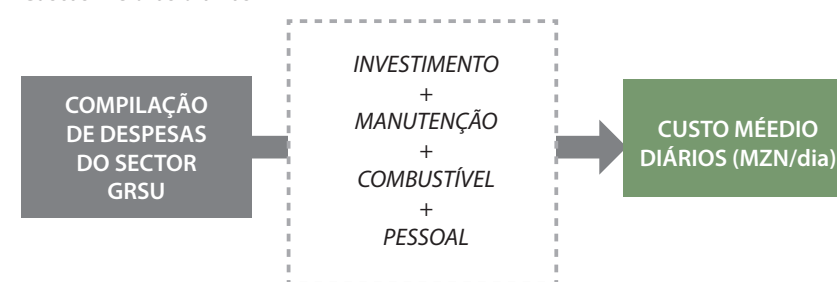
Caixa 7 - Nota de cálculo de suporte (nível de cobertura, custos médios e unitários)

Além do cálculo do nível de cobertura, que permite avaliar a abrangência do serviço de recolha, apresentam-se cálculos essenciais à sustentabilidade do PGIRSU, que obriga à análise dos custos e a sua relação com a produtividade, tendo em vista a minimização dos primeiros.

Nível de cobertura do serviço de recolha



Custos médios diários



Custos unitários

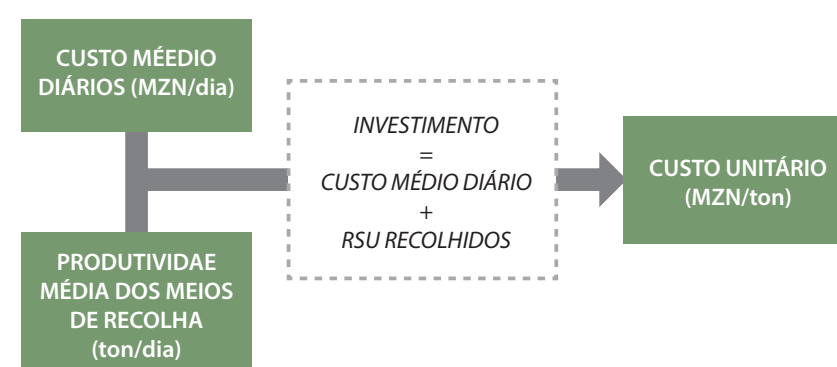


Tabela 37 - Exemplo de tabela resumo da situação actual do sistema de recolha

Sistema de recolha	Carga de RSU (ton)	Tempo de carregamento por volta (min)	Local de deposição	Distância até local de deposição, ida e volta (km)	Velocidade (km/h)	Tempo para descarga (min)	Tempo do turno (h)	Tempo de transporte até local de deposição (e regresso) (min)	Tempo total por volta (h)	Nº de voltas por turno (calc)	Nº de voltas por turno (real)*	Produtividade (ton/turno)
<i>Camião basculante (12 m³) RSU no chão</i>	Z	tC	...	dA	vd	tD	tT	$tA = dA / vd \times 60$	$tV = tC + tD + tA$	$nVc = tT / tV$	nVr	$P = nVr \times Z$
...												

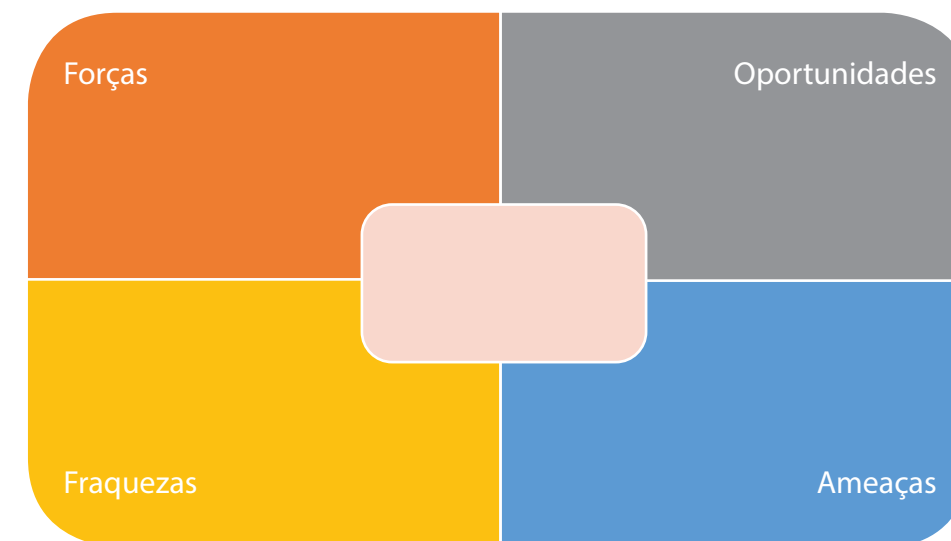
Nota: Os dados constantes deste resumo devem basear-se no levantamento da Etapa 2, nomeadamente informação recolhida com o apoio da Tabela 27 - Exemplo de ficha de registo diário para a recolha de RSU e Tabela 28 - Exemplo de ficha de levantamento de dados sobre rotas e equipamentos de deposição. * O número de voltas por turno, real (nVr) corresponde ao arredondamento, por defeito, à unidade do número de voltas por turno calculado (nVc).

Tabela 38 - Exemplo de tabela-resumo de investimentos e despesas do sector para os últimos três anos

Item	20XX-2	20XX-1	20XX
Investimento			
Aquisição de equipamentos			
Aquisição de material			
Despesas de operação e manutenção			
Manutenção preventiva e correctiva de viaturas e máquinas			
Combustível			
Prestação de serviços por privados (limpeza/recolha)			
Custos com aluguer equipamento afecto ao sector			
Despesas com pessoal			
Estudos e assessoria técnica			
Total			

Nota: De relembrar que as despesas a introduzir são apenas as referentes ao sector responsável pela GRSU, sendo que, sempre que possível, devem ser indicados os dados desagregados, segundo os diferentes serviços (p. ex. pessoal recolha, limpeza urbana, deposição final). No caso dos investimentos, deve ser tido em conta o período de vida útil, incluindo os valores de amortização em cada ano.

Figura 40 - Estrutura exemplificativa do quadro FOFA/SWOT a ser preenchido na auscultação



Anexo etapa 4

Tabela 39 - Quadro de vantagens e desvantagens de meios de recolha

Tipo de viatura	Vantagens	Desvantagens
Camião compactador de grande capacidade	Capacidade muito elevada; Adaptável a diferentes tipos de contentores; Compactação de resíduos.	Reduzida flexibilidade na tipologia de acessos; Manutenção especializada; Custo elevado de investimento e manutenção; Inadequado para resíduos densos.
Camião compactador de capacidade reduzida	Adaptável a diferentes tipos de contentores; Podem ser aplicáveis a serviços adicionais (por contrato); Compactação de resíduos.	Reduzida flexibilidade na tipologia de acessos; Manutenção especializada; Inadequado para resíduos densos.
Camião porta-contentor (<i>skiploader</i>)	Capacidade elevada; Diferentes marcas no mercado; Produção local de contentores.	Reduzida flexibilidade na execução do serviço de recolha; Contentores específicos que requerem espaço público.
Camião de caixa aberta (capacidade elevada)	Utilização flexível para outros fins; Capacidade elevada; Diferentes marcas no mercado.	Não adaptado para recolha (altura de carregamento); Custos unitários elevados (impossibilidade de utilização da carga da viatura).
Camião de caixa aberta (capacidade média/reduzida)	Utilização flexível para outros fins; Diferentes marcas no mercado; Custo de investimento reduzido.	Capacidade reduzida.
Tractor com atrelado simples	Utilização flexível para outros fins, incluindo múltiplos atrelados; Custo de investimento e manutenção reduzido; Diferentes marcas no mercado; Período de vida útil superior a camião.	Velocidades reduzidas; Capacidade reduzida.

Tipo de viatura	Vantagens	Desvantagens
Tractor com atrelado duplo/estendido	Utilização flexível para outros fins, incluindo múltiplos atrelados; Custos de investimento e manutenção reduzidos; Diferentes marcas no mercado; Período de vida útil superior a camião.	Velocidades reduzidas.
Tchovas e outros equipamentos de capacidade muito reduzida	Custos de investimento e manutenção reduzidos; Possibilidade de produção local e de maior envolvimento de outros actores/operadores.	Capacidade muito reduzida; Representam uma extensão do sistema de recolha; Necessitam de equipamento de transporte/deposição a montante; Custo adicional ao sistema de recolha.

Tabela 40 - Quadro de opções de deposição e recolha de resíduos

Área	Bairros	Produção estimada (ton/dia)	Opções de recolha (método: equipamento de deposição + tipo de viatura)
Centro			
Áreas suburbanas alta densidade – com acesso			
Áreas suburbanas alta densidade – sem acesso			
Áreas suburbanas média densidade			
Áreas rurais			
Mercados			
Comércios e instituições			
Varredura			
Total			

Nota: Em função da especificidade do Município/Distrito podem ainda ser acrescentadas outras áreas, p. ex. turística, que dada a sua natureza impliquem a definição de um sistema de recolha próprio.

Tabela 41 - Quadro de cálculo de dimensionamento de equipas de varredura

Item	
Comprimento de ruas a varrer (km)	A
Meta/dia/equipa (m)	B
Número de equipas necessárias	$C = A \times 1000 / B$
Número de elementos por equipa	D
Total de elementos necessários (incluindo férias, doenças, etc.)	$E = D \times C \times 1,2$

Tabela 42 - Quadro de cálculo de produtividade por tipo de sistema de recolha escolhido

Sistema de Recolha	Tempo total de carregamento (min)	Tempo de transporte para lixeira (ida e volta) (min)	Voltas por dia (7 horas)*	Capacidade da viatura (m³)	Capacidade da viatura (ton)	Disponibilidade da viatura (%)	Produtividade potencial (ton/dia)
...	A	B	$C = 7 \times 60 / (A+B)$	D	$E = D \times \text{dens.}$	F	$G = E \times F \times C$
...							

Nota: Sempre que possível o valor da densidade (dens.), ou peso específico, deve ser obtido com base em campanhas de pesagens dos RSU nas viaturas, sendo que um valor médio actual rondará os 0,3 a 0,4 ton/m³. *As 7 horas indicadas representam a duração de um turno.

Tabela 43 - Quadro de cálculo de dimensionamento do sistema de recolha por área urbana

Item	Centro com acesso	Suburbano com acesso	Suburbano sem acesso
Tipo/Designação da área			
Quantidade de RSU a recolher (ton/dia)	A		
Peso específico (ou densidade) dos RSU (ton/m³)	B		
Quantidade de RSU a recolher (m³/dia)	$C = A / B$		
Sistema escolhido	...		
Produtividade potencial (ton/dia)	D		
Número de viaturas necessárias	$E = A / D$		
Capacidade dos contentores (litros)	F		
Número de contentores estimados (considerando cheio a 70 % da sua capacidade)	$G = C \times 1000 / (F \times 70\%)$		
Número de contentores necessários (considerando a distribuição geográfica)*	H		

Nota: O cálculo deverá ser repetido em função de cada sub-área e da respectiva produção de resíduos (ver Tabela 40). Para responder ao crescimento da produção de resíduos e cobertura de serviço ver Tabela 44 e Tabela 45.* O número de contentores necessários, considerando a distribuição geográfica (H), espelha as características locais, sendo normalmente superior aos contentores estimados (G).

Tabela 44 - Quadro de evolução do nível de cobertura do serviço de recolha

Área	Produção estimada (ton/dia) (20XX)	Sistema de recolha escolhido	20XX		20XX+1		20XX+2		20XX+...	
			%	ton/dia	%	ton/dia	%	ton/dia	%	ton/dia
Centro	Z_{cx}		A_x	$R_{cx} = Z_{cx} \times A_x$	A_{x+1}	$R_{cx+1} = Z_{cx+1} \times A_{x+1}$	A_{x+2}	$R_{cx+2} = Z_{cx+2} \times A_{x+2}$	...	...
Áreas suburbanas alta densidade – com acesso	Z_{sad1x}	...	B_x	$R_{sad1x} = Z_{sad1x} \times B_x$	B_{x+1}	$R_{sad1x+1} = Z_{sad1x+1} \times B_{x+1}$	B_{x+2}	$R_{sad1x+2} = Z_{sad1x+2} \times B_{x+2}$	...	...
Áreas suburbanas alta densidade – sem acesso	Z_{sad2x}	...	C_x	$R_{sad2x} = Z_{sad2x} \times C_x$	C_{x+1}	$R_{sad2x+1} = Z_{sad2x+1} \times C_{x+1}$	C_{x+2}	$R_{sad2x+2} = Z_{sad2x+2} \times C_{x+2}$	...	...
Áreas suburbanas média densidade	Z_{smdx}	...	D_x	$R_{smdx} = Z_{smdx} \times D_x$	D_{x+1}	$R_{smdx+1} = Z_{smdx+1} \times D_{x+1}$	D_{x+2}	$R_{smdx+2} = Z_{smdx+2} \times D_{x+2}$	...	...
Áreas rurais	Z_{rx}	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Mercados	ZZ_x	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Comércios e instituições	ZZZ_x	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Varredura	$ZZZZ_x$	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Total produção*	Z_{xtotal}	-	100%	Z_{xtotal}	100%	$Z_{x+1total}$	100%	$Z_{x+2total}$	...	...
Total recolha**	-	-	$CR_x = \sum R_x / Z_{xtotal}$	$\sum R_x$	$CR_{x+1} = \sum R_{x+1} / Z_{x+1total}$	$\sum R_{x+1}$	$CR_{x+2} = \sum R_{x+2} / Z_{x+2total}$	$\sum R_{x+2}$	...	...

Nota: Atendendo à necessidade da evolução da situação actual, o quadro deve ser preenchido na base da progressão do nível de cobertura, definido em percentagem. Com o preenchimento das percentagens do nível de cobertura serão determinadas as quantidades de resíduos a recolher. *Usar dados diários da Tabela 36 - Proposta de projecção de produção de RSU.** O nível de cobertura total, CR, será obtido pelo quociente da recolha total ($\sum R$ - somatório da recolha estimada por área) e produção total (Z_{total} - estimativa da produção de resíduos).

Tabela 45 - Quadro de evolução da necessidade de equipamento em função da cobertura do serviço de recolha

Área	Sistema de recolha escolhido	Produtividade potencial (ton/dia)	20XX	20XX+1	20XX+2	20XX+3	20XX+4	20XX+...
Centro	Viatura x	P_x	$N_{V_{xx}} = R_{cx} / P_x$	$N_{V_{xx+1}} = R_{cx+1} / P_x$	$N_{V_{xx+2}} = R_{cx+2} / P_x$	$N_{V_{xx+3}} = R_{cx+3} / P_x$	$N_{V_{xx+4}} = R_{cx+4} / P_x$	...
	Equipamento de deposição x	C_x	$N_{C_{xx}} = R_{cx} / C_x$	$N_{C_{xx+1}} = R_{cx+1} / C_x$	$N_{C_{xx+2}} = R_{cx+2} / C_x$	$N_{C_{xx+3}} = R_{cx+3} / C_x$	$N_{C_{xx+4}} = R_{cx+4} / C_x$	...
Áreas suburbanas alta densidade – com acesso	Viatura y	P_y	$N_{V_{yx}} = R_{sadt1x} / P_y$	$N_{V_{yx+1}} = R_{sadt1x+1} / P_y$	$N_{V_{yx+2}} = R_{sadt1x+2} / P_y$	$N_{V_{yx+3}} = R_{sadt1x+3} / P_y$	$N_{V_{yx+4}} = R_{sadt1x+4} / P_y$	...
	Equipamento de deposição y	C_y	$N_{C_{yx}} = R_{sadt1x} / C_y$	$N_{C_{yx+1}} = R_{sadt1x+1} / C_y$	$N_{C_{yx+2}} = R_{sadt1x+2} / C_y$	$N_{C_{yx+3}} = R_{sadt1x+3} / C_y$	$N_{C_{yx+4}} = R_{sadt1x+4} / C_y$	...
Áreas suburbanas alta densidade – sem acesso	...	...	...	...	...	...	...	...

Áreas suburbanas média densidade	...	...	...	...	...	...	...	...

Áreas rurais	...	...	...	...	...	...	...	...

Mercados	...	...	...	...	...	...	...	...

Comércios e instituições	...	...	...	...	...	...	...	...

Varredura	...	...	...	...	...	...	...	...

Total	<i>Viatura x</i>		$\sum N_{V_x}$	$\sum N_{V_{x+1}}$	$\sum N_{V_{x+2}}$	$\sum N_{V_{x+3}}$	$\sum N_{V_{x+4}}$	...
	Equipamento de deposição x		$\sum N_{C_x}$	$\sum N_{C_{x+1}}$	$\sum N_{C_{x+2}}$	$\sum N_{C_{x+3}}$	$\sum N_{C_{x+4}}$	...
	Viatura y		$\sum N_{V_y}$	$\sum N_{V_{y+1}}$	$\sum N_{V_{y+2}}$	$\sum N_{V_{y+3}}$	$\sum N_{V_{y+4}}$	...
	Equipamento de deposição y		$\sum N_{C_y}$	$\sum N_{C_{y+1}}$	$\sum N_{C_{y+2}}$	$\sum N_{C_{y+3}}$	$\sum N_{C_{y+4}}$	...

Nota: Com base na Tabela 44, podem ser estimadas as necessidades de equipamento em função de dados já definidos, nomeadamente quantidade de resíduos a recolher (R). Da Tabela 43 devem ser obtidos os valores associados à produtividade potencial (P) e à capacidade de equipamentos de deposição (C). De notar que os valores obtidos irão corresponder a números mínimos, sendo que os números reais devem ser maiores para i) o caso das viaturas - incluir viaturas de substituição em caso de manutenção / avaria (mínimo = 1), e ii) o caso dos equipamentos - considerar distâncias máximas entre pontos (150 a 200 m em zonas centrais que podem ser aumentadas em zonas mais periféricas).

Tabela 46 - Projecção de RSU a depositar em aterro

Ano	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	TOTAL	
Produção RSU (t/ano) *	A																					
Nível de cobertura da recolha (%) **	B																					-
Valorização (%) ***	C																					-
RSU a depositar em aterro (t/ano)	$D=A \times B - A \times C$																					
RSU a depositar em aterro (m ³ /ano) ****	$E=D / \text{dens.}$																					

Nota: Dependendo do aterro, controlado ou sanitário, e da respectiva classificação no último caso, devem ser considerados diferentes anos de vida útil. De acordo com as respectivas Directivas Técnicas, para aterros sanitários grandes e médios e aterros controlados devem ser previstos 20 anos, sendo que para situações de conversão de lixeiras em aterros controlados estão previstos 15 anos. Para aterros sanitários pequenos e rurais são exigidos 10 anos de vida útil;* Ver Tabela 36 - Proposta de projecção de produção de RSU; ** É expectável que o nível de cobertura da recolha seja crescente, de forma a que 100% da população urbana possa ser servida à medida que seja garantido um sistema de recolha eficiente, atendendo à necessária cobertura de custos. Ver Tabela 44 - Quadro de evolução do nível de cobertura do serviço de recolha; *** Em função da composição de resíduos e de eventuais iniciativas de valorização em curso (ou a prever), a percentagem de valorização de resíduos em relação à produção, ainda que reduzida, deverá ser considerada. É também desejável que seja previsto um crescimento gradual dessa valorização. A título de exemplo, podem considerar-se taxas anuais de 3%, se parte dos resíduos dos mercados e feiras forem desviados para soluções de compostagem; **** Em função da classificação de aterro, a compactação (dens.) a considerar será também diferente, aterros pequenos dens.=0,5 t/m³; aterros médios dens.=0,6 a 0,8 t/m³, aterros grandes dens.=0,8 a 1,0 t/m³.

Tabela 47 - Critérios na identificação de locais candidatos a aterros controlados (Adaptado do Diploma Ministerial nº 31/2018)

Critérios	Observações	Sim	Não
Uso do solo	<ul style="list-style-type: none"> As áreas têm que se localizar numa região onde o uso de solo se encontre fora de qualquer unidade de conservação. 		
Proximidade de cursos de água	<ul style="list-style-type: none"> As áreas não podem situar-se a menos de 2 km de cursos de água, tais como, rios, lagos, lagoas e oceanos. Cursos de água superficial, fora da linha mais alta de cursos de água e de zonas potenciais de inundações, distância mínima de 250 m de águas superficiais em geral. 		
Proximidade de núcleos residenciais urbanos	<ul style="list-style-type: none"> Casas e outras instalações individuais: 100 m a partir da vedação (podendo ser 50 m em função de medidas de mitigação). Zonas/desenvolvimentos/núcleos residenciais: 250 m a partir da vedação (podendo ser 150 m em função de medidas de mitigação). As residências não devem estar na direcção predominante do vento. 		
Zonas de ordenamento Urbano	<ul style="list-style-type: none"> Distância mínima de 300 m dos limites da vedação. 		
Proximidade de Aeroportos	<ul style="list-style-type: none"> As áreas não devem situar-se próximas de aeroportos a uma distância menor ou igual a 3 km e devem respeitar a legislação em vigor no país. 		
Zonas de interesse histórico ou ecológico	<ul style="list-style-type: none"> A distância mínima deve ser de 300 m de igrejas, monumentos históricos e outros locais de valor cultural. 		

Critérios	Observações	Sim	Não
Profundidade do lençol freático	<ul style="list-style-type: none"> Em caso de solo permeável (areia), a profundidade deve ser igual ou superior a 5 m da base do futuro aterro, com um nível relativamente estável. 		
	<ul style="list-style-type: none"> Em caso de solo relativamente impermeável, a profundidade deve ser igual ou superior a 2,5 m da base do futuro aterro com nível relativamente estável. 		
Geologia	<ul style="list-style-type: none"> As zonas geologicamente instáveis não são aconselháveis (zonas sísmicas, geotectónicas com fracturas). 		
Permeabilidade do solo natural	<ul style="list-style-type: none"> É desejável que o solo da área seleccionada tenha uma certa impermeabilidade natural, com vista a reduzir as possibilidades de contaminação de aquíferos. 		
Extensão da bacia de drenagem	<ul style="list-style-type: none"> A bacia de drenagem das águas pluviais deve ser pequena, de modo a evitar a entrada de volumes elevados de água da chuva na área do aterro controlado. 		
Água potável	<ul style="list-style-type: none"> Os locais candidatos devem estar fora de zonas de captação de água potável. 		
Outras restrições	<ul style="list-style-type: none"> Os locais devem estar fora de zonas de direitos de tráfego para electricidade, água, estradas e qualquer outra zona que possa impedir o desenvolvimento de um aterro, excepto a custos demasiado elevados. 		

Tabela 48 - Critérios na identificação de locais candidatos a aterros sanitários (Adaptado da DTAS)

Critérios	Observações	Sim	Não
Uso do solo	<ul style="list-style-type: none"> As áreas têm que se localizar numa região onde o uso de solo se encontre fora de qualquer unidade de conservação. 		
Proximidade de cursos de água	<ul style="list-style-type: none"> As áreas não podem situar-se a menos de 3 km de cursos de água, tais como, rios, lagos, lagoas e oceanos. 		
	<ul style="list-style-type: none"> Cursos de água superficial, fora da linha mais alta de cursos de água e de zonas potenciais de inundações, distância mínima de 500 m de águas superficiais em geral. 		
Proximidade de núcleos residenciais urbanos	<ul style="list-style-type: none"> Casas e outras instalações individuais: 200 m a partir da vedação. 		
	<ul style="list-style-type: none"> Zonas/desenvolvimentos/núcleos residenciais: 500 m a partir da vedação. 		
	<ul style="list-style-type: none"> As residências não devem estar na direcção predominante do vento. 		

Critérios	Observações	Sim	Não
Zonas de ordenamento Urbano	<ul style="list-style-type: none"> Distância mínima de 1 km dos limites da vedação. 		
Proximidade de Aeroportos	<ul style="list-style-type: none"> As áreas não devem situar-se próximas de aeroportos a uma distância menor ou igual a 3 km e devem respeitar a legislação em vigor no país. 		
Zonas de interesse histórico ou ecológico	<ul style="list-style-type: none"> A distância mínima de igrejas, monumentos históricos, e outros locais de valor cultural deve ser de 500 m. 		
Profundidade do lençol freático	<ul style="list-style-type: none"> Em caso de solo permeável (areia), a profundidade deve ser igual ou superior a 5 m da base do futuro aterro, com um nível relativamente estável. 		
	<ul style="list-style-type: none"> Em caso de solo relativamente impermeável, a profundidade deve ser igual ou superior a 2,5 m da base do futuro aterro com nível relativamente estável. 		
Geologia	<ul style="list-style-type: none"> As zonas geologicamente instáveis não são aconselháveis (zonas sísmicas, geotectónicas com fracturas)¹¹. 		
Permeabilidade do solo natural	<ul style="list-style-type: none"> É desejável que o solo da área seleccionada tenha uma certa impermeabilidade natural, com vista a reduzir as possibilidades de contaminação de aquíferos. 		
Extensão da bacia de drenagem	<ul style="list-style-type: none"> A bacia de drenagem das águas pluviais deve ser pequena, de modo a evitar a entrada de volumes elevados de água da chuva na área do aterro sanitário. 		
Água potável	<ul style="list-style-type: none"> Os locais candidatos devem estar fora de zonas de captação de água potável. 		
Outras restrições	<ul style="list-style-type: none"> Os locais devem estar fora de zonas de direitos de tráfego para electricidade, água, estradas e qualquer outra zona que possa impedir o desenvolvimento de um aterro, excepto a custos demasiado elevados. 		

¹¹ Neste critério, recomenda-se ainda a consulta do anexo 4 da DTAS, onde são apresentadas algumas directrizes relativas à investigação geológica/hidrogeológica necessária.

Tabela 49 - Critérios económicos para a avaliação de locais candidatos (Adaptado da DTAS)

Critérios	Observações
Distância ao centro de produção de resíduos.	É aconselhável que a distância entre os locais de deposição e o centro de produção de resíduos seja a mais curta possível. A distância deve ser inferior a 15 km para reduzir o desgaste de equipamento e o custo de transporte de resíduos sólidos.
Preferência de implantação de aterros de grandes dimensões, a nível regional.	Para justificar os custos de investimento devido ao princípio de "Economia de Escala".
Planificação de uma vida útil de, pelo menos, 10 anos (para aterros pequenos e médios) ou 15 a 20 anos (para aterros grandes).	Para justificar os custos relativamente altos de investimento.
Acesso ao aterro.	A necessidade de construir uma nova estrada de acesso aumenta os custos.
Disponibilidade de material de cobertura para os resíduos depositados.	A área deve situar-se próximo de pontos de exploração de material de cobertura, de modo a assegurar a permanente cobertura de resíduos sólidos a baixo custo.
Disponibilidade de terreno.	Os custos da aquisição do terreno podem aumentar significativamente os custos de operação. O local deve ser, preferencialmente, propriedade do Município ou distrito, em locais cuja aquisição não acarrete custos elevados.

Tabela 50 - Critérios técnicos para a avaliação de locais candidatos (Adaptado da DTAS)

Critérios	Observações
Vias de acesso.	O acesso ao terreno deve ser de boa qualidade, de forma a minimizar o desgaste dos veículos de recolha e permitir o seu livre acesso ao local, mesmo durante a época chuvosa.
Topografia.	Tomar em consideração a inclinação do terreno para facilitar a drenagem de águas superficiais e lixiviadas. Ter em conta a topografia do terreno para minimizar obras de terraplanagem.

Tabela 51 - Critérios ambientais para a avaliação de locais candidatos (Adaptado da DTAS)

Critérios	Observações
Distância de águas superficiais e do lençol freático.	Risco de ser poluído pelas emissões líquidas.
Importância da zona como área de recarga de água subterrânea.	Valor elevado a ser protegido.
Flora/Fauna.	Presença de animais ou plantas sensíveis e protegidos.

Tabela 52 - Critérios sociais para a avaliação de locais candidatos (Adaptado da DTAS)

Critérios	Observações
Visibilidade do Local	O local deve ter uma barreira visual de protecção com árvores (se possível).
Consideração da direcção do vento	As zonas residenciais não devem estar situadas na direcção predominante do vento.
Distância de zonas residenciais	Deve dar-se preferência à distância mais longa possível.
Aceitação pública	É aconselhável que, nas proximidades da área seleccionada, não tenha havido problemas entre o conselho municipal ou do distrito e organizações não governamentais e/ou outros intervenientes, para evitar conflitos.
Trânsito	Os impactos de trânsito aumentado pelos camiões da frota de recolha devem ser considerados. O tráfego de veículos transportando resíduos tem sido um transtorno para os moradores das ruas por onde estes passam, sendo aconselhável que o acesso à área do aterro sanitário se faça por locais de baixa densidade demográfica.
Planos Urbanos	Os locais mais favoráveis têm que ser considerados nos planos de ordenamento.

Tabela 53 - Estimativa de custos de investimento, manutenção, combustível e pessoal do sistema de recolha definido por área

a. Investimento		b. Manutenção		c. Combustível		d. Pessoal	
Custo viatura de recolha (MZN)	A	Valor anual (% do custo de investimento) ***	L	Consumo por semana por viatura (litros/semana) ****	N	Número de equipas	$Q = B$
Número de viaturas necessárias *	B	Manutenção (MZN/ano)	$M = L \times K$	Custo do combustível (MZN/litro)	O	Número de motoristas por equipa	R
Custo total de viaturas (MZN)	$C = A \times B$			Número de viaturas	B	Número de ajudantes por equipa	S
Período de vida útil da viatura (anos) **	D			Combustível (MZN/ano)	$P = N \times O \times B \times 52$	Número de motoristas necessários	$T = Q \times R \times 1,2$
Amortização das viaturas (MZN/ano)	$E = C / D$					Número de ajudantes necessários	$U = Q \times S \times 1,2$
Custo de equipamento de deposição (MZN)	F					Salário motorista – incluindo subsídios (MZN/mês)	V
Número de equipamento de deposição necessário *	G					Salário ajudantes – incluindo subsídios (MZN/mês)	W
Custo total de equipamento de deposição	$H = F \times G$					Salários (MZN/ano)	$X = (V \times T + U \times W) \times 12$
Período de vida útil do equipamento (anos) **	I						
Amortização do equipamento (MZN/ano)	$J = H / I$						
Investimento (MZN/ano)	$K = J + E$						

* Valores retirados da Tabela 43 - Quadro de cálculo de dimensionamento do sistema de recolha por área urbana;
 ** Função da tipologia da viatura ou do equipamento de deposição (p. ex. pequenos camiões, 6 anos; tractores, 8 anos; tambores/contentores pequenos: 3 anos; contentores 6 m³ ou superiores: 4 anos); *** Normalmente assumido entre 5 e 7,5% do valor total de investimento; **** Depende das condições da estrada, número de voltas, distância para a lixeira, número de dias de recolha por semana, sendo um valor normalmente assumido de 40 litros/semana (tractor) ou 60 litros/semana (camião 5 ton).

Tabela 54 - Estimativa de custos de investimento, manutenção e pessoal para a varredura urbana

a. Investimento		b. Manutenção		c. Pessoal	
Custo de carrinhas de mão adaptadas à varredura urbana (MZN)	A	Valor anual (% do custo de investimento) ***	L	Número de varredores*	N
Número de carrinhas de mão necessárias *	B	Manutenção (MZN/ano)	$M = L \times K$	Salário varredor – incluindo subsídios (MZN/mês)	O
Custo total de carrinhas de mão (MZN)	$C = A \times B$			Salários (MZN/ano)	$P = N \times O \times 13$
Período de vida útil da carrinha de mão (anos) **	D				
Amortização da carrinha de mão (MZN/ano)	$E = C / D$				
Custo de outros equipamentos (MZN)	F				
Número de outros equipamentos *	G				
Custo total de outros equipamentos	$H = F \times G$				
Período de vida útil de outros equipamentos (anos) **	I				
Amortização dos outros equipamentos (MZN/ano)	$J = H / I$				
Investimento (MZN/ano)	$K = J + E$				

* Valores retirados da Tabela 41 - Quadro de cálculo de dimensionamento de equipas de varredura. No item "Número de outros equipamentos" inclui-se um conjunto de material (fardamento, vassoura, ancinho, etc.) que corresponde ao total de elementos necessários da Tabela 41; ** Em função da tipologia do equipamento, mas 6 anos será um período aceitável para um carrinho com dois tambores de 50 litros. Para "outros equipamentos" podem considerar-se 2 anos; *** Normalmente assumido entre 5 e 7,5% do valor total de investimento.



Tabela 55 - Estimativa de custos de investimento, manutenção, combustível e pessoal para a deposição final (exemplo de aterro por trincheira)

a. Investimento		b. Manutenção		c. Combustível		d. Pessoal	
Custo da máquina retroescavadora (MZN)	A	Valor anual (% do custo de investimento) ***	G	Consumo por dia (litros/dia) ****	I	Salário Guarda / Apontador do aterro – incluindo subsídios (MZN/mês)	L
Período de vida útil da máquina (anos) *	B	Manutenção (MZN/ano)	H = G x F	Custo do combustível (MZN/litro)	J	Salário Operador da máquina – incluindo subsídios (MZN/mês)	M
Amortização da máquina (MZN/ano)	C = A / B			Número de dias de utilização da máquina por mês **	D	Afectação mensal da máquina na operação do aterro (%)	E = D / 22
Número de dias de utilização da máquina por mês **	D			Combustível (MZN/ano)	K = I x J x D x 12	Salários (MZN/ano)	O = L + (M x E) x 13
Afectação mensal da máquina na operação do aterro (%)	E = D / 22						
Investimento (MZN/ano)	F = C x E						

Nota: A estimativa apresentada deve ser adaptada em função da tipologia de aterro e método de deposição (p. ex. se o aterro for operado manualmente não haverá custos de operação da máquina; se o aterro for mecanizado irá necessitar de mais equipamento); * Normalmente assumida em 8 anos; ** Em função da quantidade de resíduos a receber. A abertura de trincheiras com retroescavadora rondará 40 m³/hora (30), sendo que cada trincheira deve ser dimensionada para receber os resíduos de um mês – devendo a máquina abrir duas trincheiras de cada vez; *** Normalmente assumido entre 5 e 7,5% do valor total de investimento; **** Um valor de referência situa-se em cerca de 15 litros/hora, sendo que o consumo diário depende da intensidade dos trabalhos (e do número de horas de trabalho por dia).

Tabela 56 - Quadro da evolução da sustentabilidade financeira

Elemento da GRSU	Área	Sistema escolhido	Custo unitário* (MZN/ton)	Custo anual (MZN/ano)**					
				20XX	20XX+1	20XX+2	20XX+3	20XX+4	20XX+...
Recolha de resíduos	Centro	Viatura x	Cux	Caxx = Cux x Rcx	Caxx+1 = Cux x Rcx+1	Caxx+2 = Cux x Rcx+2	Caxx+3 = Cux x Rcx+3	...	...
		Equipamento de deposição x							
	Áreas suburbanas alta densidade – com acesso	Viatura y	Cuy	Cayx = Cuy x Rsadx	Cayx+1 = Cuy x Rsadx+1	Cayx+2 = Cuy x Rsadx+2	Cayx+3 = Cuy x Rsadx+3	...	...
		Equipamento de deposição y							
	Áreas suburbanas alta densidade – sem acesso	...	...	...	...	...	...	...	...
	
	Áreas suburbanas média densidade	...	...	...	...	...	...	...	...
	
Áreas rurais	...	...	...	...	...	...	...	...
	
Mercados	...	...	...	...	...	...	...	...
	
Comércios e instituições	...	...	...	...	...	...	...	...
	
Varredura	...	...	...	...	...	...	...	...
	
Deposição final	Aterro	...	...	...	...	...	...	...	...
Custos totais (MZN/ano)				$\sum Cax$	$\sum Cax+1$	$\sum Cax+2$	$\sum Cax+3$	...	...
Receitas (MZN/ano)				Recx	Recx+1	Recx+2	Recx+3	...	...
Cobertura financeira (%)				$Fx = \sum Cax / Recx$	$Fx+1 = \sum Cax+1 / Recx+1$	$Fx+2 = \sum Cax+2 / Recx+2$	$Fx+3 = \sum Cax+3 / Recx+3$	...	...

*O custo unitário (ver Caixa 7) dever ser obtido na base do somatório das diferentes componentes de custo (ver Tabela 53, Tabela 54 e Tabela 55), dividido pela respectiva quantidade de RSU (ver Tabela 40 e Tabela 46). ** A quantidade de resíduos a recolher (R) deve ser extraída da Tabela 44, sendo que a quantidade de resíduos a aterrar pode ser obtida da Tabela 46. Se forem considerados outros elementos (p. ex. infra-estrutura de tratamento de resíduos), a valorização de resíduos deve ser acrescentada na tabela.

Tabela 57 - Cálculo de sustentabilidade financeira

Fase da implementação do PGIRSU	Área de Serviço	1. Custos Operacionais (Manutenção + Combustível)	2. Custos de Pessoal	3. Custos de Investimento	Custos (totais)	Receitas	Cobertura financeira *
<i>Fase 0 (situação actual)</i>	<i>Centro (RSU Domésticos) + RSU Varredura + RSU Comerciais + Operação deposição final</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D = A+B+C</i>	<i>E</i>	<i>F = E/D</i>
<i>Fase 1</i>	<i>Centro (RSU Domésticos) + RSU Varredura + RSU Comerciais + Operação deposição final</i>	<i>A'</i>	<i>B'</i>	<i>C'</i>	<i>D' = A'+B'+C'</i>	<i>E'</i>	<i>F' = E' / A' (N1); F' = E' / (A'+B') (N2); F' = E' / D' (N3)</i>
<i>Fase 2</i>	<i>Centro da Cidade (RSU Domésticos) + RSU Varredura + RSU Comerciais + Operação deposição final + parte da zona suburbana (40 %)</i>	<i>A''</i>	<i>B''</i>	<i>C''</i>	<i>D'' = A''+B''+C''</i>	<i>E''</i>	<i>F'' = E'' / A'' (N1); F'' = E'' / (A''+B'') (N2); F'' = E'' / D'' (N3)</i>
<i>Fase 3</i>	<i>Centro da Cidade (RSU Domésticos) + RSU Varredura + RSU Comerciais + Operação deposição final + parte da zona suburbana (60 %)</i>	<i>A'''</i>	<i>B'''</i>	<i>C'''</i>	<i>D''' = A''' + B''' + C'''</i>	<i>E'''</i>	<i>F''' = E''' / A''' (N1); F''' = E''' / (A''' + B''') (N2); F''' = E''' / D''' (N3)</i>

* De forma a obter metas de fácil medição, sugere-se a definição de níveis de sustentabilidade financeira, conforme indicado no 8.1.4.2 Propostas de sustentabilidade financeira. Deste modo, podem ser seguidas as seguintes métricas: N1 se $F = E / A$ for igual ou superior a 100%; N2 se $F = E / (A+B)$ for igual ou superior a 100%; N3 se $F = E / D$ for igual ou superior a 100%. De notar que os custos devem corresponder à área de serviço em causa (acrescidos de outros elementos da GIRSU, p. ex. deposição final), que resultam do cálculo apresentado nas tabelas anteriores, nomeadamente Tabela 53, Tabela 54 e Tabela 55. Em paralelo, com a melhoria e expansão do serviço, deve ser prevista a revisão/adaptação das taxas de limpeza, de modo a que seja possível o aumento da receita (E) e a respectiva recuperação de custos.

Anexo etapa 5

Tabela 58 - Proposta de tabela para apresentação de objectivos e metas por componente e fase

Componente	Descrição dos objectivos/metasp
FASE 1 – 20XX a 20XX	
A. Desenvolvimento Institucional	Objectivo A.1. - ... Meta A.1.1 - ...
B. Recolha e Transporte	Objectivo B.1. - ... Meta B.1.1 - ...
C. Deposição final	Objectivo C.1. - ... Meta C.1.1 - ...
D. Valorização	Objectivo D.1. - ... Meta D.1.1 - ...
E. Educação e Sensibilização	Objectivo E.1. - ... Meta E.1.1 - ...
F. Sustentabilidade financeira	Objectivo F.1. - ... Meta F.1.1 - ...
FASE 2 – 20XX a 20XX	
A. Desenvolvimento Institucional	Objectivo A.1. - ... Meta A.1.1 - ...
B. Recolha e Transporte	Objectivo B.1. - ... Meta B.1.1 - ...
C. Deposição final	Objectivo C.1. - ... Meta C.1.1 - ...
D. Valorização	Objectivo D.1. - ... Meta D.1.1 - ...
E. Educação e Sensibilização	Objectivo E.1. - ... Meta E.1.1 - ...
F. Sustentabilidade financeira	Objectivo F.1. - ... Meta F.1.1 - ...

Anexo etapa 6

Estrutura/Índice proposto para o PGIRSU

1. Introdução
 - 1.1. Objectivos e componentes do PGIRSU
 - 1.2. Faseamento e actores envolvidos
2. Objectivos e metas para a GIRSU
3. Contexto Administrativo, Técnico e Legal
 - 3.1. Aspectos legais
 - 3.2. Aspectos estratégicos
4. Caracterização municipal/distrital
 - 4.1. Descrição demográfica
 - 4.2. Descrição urbana
 - 4.3. Síntese sobre a actividade comercial
 - 4.4. Aspectos sociais e práticas associadas à gestão de resíduos
 - 4.5. Quantidade e composição dos RSU
5. Caracterização actual da GIRSU
 - 5.1. Estrutura administrativa e organizacional
 - 5.2. Estrutura operacional
 - 5.3. Situação financeira do sector
 - 5.4. Redução, Reutilização e Reciclagem de RSU
 - 5.5. Educação, sensibilização e fiscalização
 - 5.6. Análise FOFA
6. Propostas para a GIRSU
 - 6.1. Princípios orientadores
 - 6.2. Desenvolvimento institucional e organizacional
 - 6.3. Opções para a recolha e transporte de RSU
 - 6.4. Deposição final de RSU
 - 6.5. Financiamento da GIRSU
 - 6.6. Redução, Reutilização e Reciclagem de RSU
 - 6.7. Educação, sensibilização e fiscalização
 - 6.8. Aspectos regulamentares
7. Propostas para a Implementação do PGIRSU
 - 7.1. Faseamento
 - 7.2. Monitorização e Avaliação
 - 7.3. Revisão do PGIRSU
8. Anexos
9. Bibliografia

Glossário

- Com base na legislação nacional em vigor, apresentam-se abaixo as definições utilizadas, sendo que as que estão em itálico são específicas do presente documento.
- **Acondicionamento** – colocação de resíduos em recipientes com condições de estanquicidade e higiene, por forma a evitar a sua dispersão.
- **Aproveitamento ou Valorização** – utilização de resíduos ou componentes destes por meio de processos de reciclagem, reutilização tendente à obtenção de matérias-primas secundárias com o objectivo da reintrodução dos resíduos nos circuitos de produção e ou consumo em utilização análoga, sem alteração dos mesmos.
- *Área rural ou predominantemente rural* – área que, sendo parte integrante do município/distrito, apresenta características rurais, nomeadamente uma baixa densidade populacional.
- *Área urbana* – área dentro de municipalidades, aldeias e sedes dos Postos Administrativos e localidades instituídas por lei que, para efeito do presente guia, se assume como um número mínimo de agregados familiares superior a 100.
- *Áreas suburbanas de densidade elevada* – compostas por zonas de assentamento informal com uma densidade populacional e habitacional elevada, cujas vias internas são quase inexistentes, de acesso particularmente difícil. O crescimento urbano nestes bairros periféricos aconteceu de forma rápida e com uma ocupação desordenada do espaço.
- *Áreas suburbanas de densidade média* – compostas por zonas de assentamento relativamente organizadas, resultando numa densidade populacional média, onde existem vias de acesso largas.
- **Autoridade local** – Município ou Distrito legalmente responsável por garantir um serviço de gestão de resíduos que satisfaça os requisitos definidos na legislação.
- **Armazenagem** – a deposição temporária e controlada de resíduos previamente ao seu tratamento, aproveitamento ou eliminação.
- **Aterro sanitário** – infra-estrutura cuja finalidade é a deposição segura de resíduos sólidos urbanos no solo, utilizando-se os princípios de engenharia, de modo a eliminar os impactos destes sobre o ambiente e a confiná-los num menor volume possível.
- **Aterro controlado** – infra-estrutura cuja finalidade é a deposição de resíduos em solo segundo planos de gestão e que não possui sistemas de controlo de lixiviamento, impermeabilização e gestão de gases.
- **Bioresíduos** – 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 de refeições ou resíduos similares das unidades de transformação de alimentos.

- **Capitação** – produção unitária de resíduos. Para os RSU domésticos é definida em quilograma por habitante e unidade de tempo (kg/hab/dia), podendo ser expressa por outras unidades em função do sector respectivo, por exemplo kg/cama/dia para os RSU provenientes de estabelecimentos hoteleiros.
- **Centro urbanizado (ou cidade de cimento)** – forma o centro da cidade/vila e é normalmente constituído por zonas comerciais com áreas residenciais de prédios e/ou casas individuais (vivendas), onde é acolhida também a maior parte das instituições públicas. Esta área caracteriza-se normalmente por avenidas largas (algumas asfaltadas).
- **Cobertura** – “Cobertura do serviço” refere-se à extensão geográfica de um serviço de recolha de resíduos. Por exemplo, as áreas não planificadas ou de ocupação ilegal podem não receber um serviço de recolha de resíduos. A cobertura pode ser definida como a parte de uma população urbana que recebe o serviço, expressa como percentagem da população total.
- **Compostagem** – método para decomposição do material orgânico existente nos resíduos, sob condições adequadas, de forma a obter-se um composto orgânico.
- **Composto** – matéria fertilizante resultante da decomposição controlada de resíduos orgânicos, obtida pelo processo de compostagem ou por digestão anaeróbia seguido de compostagem.
- **Contrato** – vínculo jurídico estabelecido entre a autoridade local e qualquer pessoa, singular ou colectiva, pública ou privada, referente à prestação, permanente ou eventual, de um serviço.
- **Deposição** – acondicionamento dos resíduos urbanos nos locais ou equipamentos previamente determinados pelo Município ou Distrito, a fim de serem recolhidos.
- **Deposição selectiva** – deposição efectuada de forma a manter o fluxo de resíduos separado por tipo e natureza, com vista a um tratamento específico.
- **Deposição final ambientalmente controlada** – colocação de resíduos em aterros sanitários, observando normas operacionais específicas, de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos.
- **Detentor de resíduos** – pessoa ou entidade que controla ou detém resíduos na sua posse.
- **Digestão Anaeróbia** – processo de degradação de matéria orgânica por microrganismos na ausência de oxigénio, também conhecido por biogásificação ou biometanização, que tem como produto final o biogás.
- **Disponibilidade** – percentagem de tempo em que um veículo está em boas condições e pronto para funcionar, ou em alternativa, o número de veículos de um tipo específico que estão prontos a funcionar, dividido pelo número total desses veículos. Os números devem ser as médias de um determinado período de tempo e não baseadas apenas em dados de um dia.

→ **Eliminação** – qualquer operação que não seja de valorização, ainda que se verifique como consequência secundária a recuperação de substâncias ou de energia.

→ **Estações de transferência** – instalações transitórias com o objectivo de consolidar, preparar e transportar os resíduos para os locais de tratamento, valorização ou deposição final.

→ **Estudo de Impacto Ambiental** – componente do processo de Avaliação do Impacto Ambiental que analisa técnica e cientificamente as consequências da implantação de actividades de desenvolvimento sobre o ambiente, para as actividades classificadas como sendo de categoria A e A+.

→ **Estudo Ambiental Simplificado** – componente do processo de Avaliação de Impacto Ambiental que faz uma análise técnica e científica simplificada das consequências da implantação de actividades de desenvolvimento sobre o ambiente, para as actividades classificadas como sendo de Categoria B.

Gestão de Resíduos – todos os procedimentos viáveis com vista a garantir uma gestão ambientalmente segura, sustentável e racional dos resíduos, tendo em conta a necessidade da sua redução, reciclagem e reutilização, incluindo a separação, recolha, manuseamento, transporte, armazenagem e/ou eliminação de resíduos, bem como a posterior protecção dos locais de eliminação, por forma a proteger a saúde humana e o ambiente contra os efeitos nocivos que possam advir dos mesmos.

Incineração – consiste na queima controlada de resíduos sólidos em fornos projectados para transformar totalmente os resíduos em material inerte, propiciando também uma redução de volume e de peso.

Limpeza – procedimentos diversos que incluem a varredura e visam a remoção de resíduos espalhados ou acumulados na via pública.

Licença Ambiental – certificado confirmativo da viabilidade ambiental de uma actividade proposta, emitida pelo órgão que superintende a área do ambiente, através dos órgãos competentes para o efeito.

Operador de resíduos – entidade que realiza actividades relacionadas com a gestão de resíduos.

Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – documento que contém informação técnica sistematizada sobre as operações de recolha, transporte, manuseamento, armazenamento, tratamento, valorização ou eliminação de resíduos, incluindo a monitorização dos locais de descarga durante e após o encerramento das respectivas instalações, bem como o planeamento dessas operações.

Prevenção – adopção de medidas antes de uma substância, material ou produto assumir a natureza de resíduo, destinadas a reduzir i) a quantidade de resíduos produzidos, designadamente através da reutilização de produtos ou do prolongamento do tempo de vida dos produtos; ii) os impactos adversos no ambiente e na saúde pública resultantes dos resíduos gerados; e iii) o teor de substâncias perigosas presentes nos materiais e nos produtos.

Produtor de resíduos – pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, que geram resíduos em resultado das suas actividades.

Reciclagem – processo de transformação de resíduos sólidos, que envolve alteração das suas propriedades físicas, físico-químico ou biológicas, com vista à transformação em insumos ou novos produtos.

Recolha – operação de recolha, incluindo a triagem de resíduos, com vista ao seu transporte.

Recolha selectiva – sistema de recolha diferenciado, a partir da fonte geradora dos resíduos segregados nas suas diversas componentes.

Resíduos – substâncias ou objectos que se eliminam, que se tem a intenção de eliminar ou que se é obrigado por lei a eliminar, também designados por lixos.

Resíduos bio-médicos – resíduos resultantes das actividades de diagnóstico, tratamento e investigação humana e veterinária.

→ **Resíduos de construção e demolição** – proveniente de obras de construção, reconstrução, ampliação, alteração, conservação e demolição e da derrocada de edificações.

→ **Resíduos especiais** – resíduos com características perigosas produzidas nas habitações em pequenas quantidades, tais como resíduos de equipamentos eléctricos e electrónicos, óleos usados, plásticos contaminados e outros.

→ **Resíduos de equipamentos eléctricos e electrónicos** – proveniente de equipamento eléctrico e electrónico que constitua um resíduo, incluindo todos os componentes, subconjuntos e consumíveis, que fazem parte integrante do equipamento no momento em que é descartado.

→ **Resíduos sólidos urbanos** – os resíduos originários das actividades domésticas, serviços públicos, comerciais e industriais de aglomerados populacionais.

→ **Resíduos verdes** – os provenientes da limpeza e manutenção de jardins, espaços verdes públicos ou zonas de cultivo e das habitações, nomeadamente aparas, troncos, ramos, corte de relva e ervas.

→ **Resíduos volumosos** – os provenientes das habitações, serviços públicos comerciais e industriais, 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 urbanos de grandes produtores** – produzidos por particulares ou unidades comerciais, industriais e hospitalares, cuja produção diária exceda 50 litros por produtor e cuja responsabilidade pela sua gestão é de quem os produz.

→ **Resíduos sólidos comerciais** – os de proveniência comercial, que têm características dos resíduos sólidos domésticos, tais como os de estabelecimentos comerciais, escritórios, restaurantes e outros similares.

→ **Resíduos sólidos industriais equiparados a urbanos** – os de proveniência industrial que têm características de resíduos sólidos urbanos domésticos, tais como os de refeitórios, cantinas e escritórios.

→ **Resíduos sólidos hospitalares equiparados a urbanos** – os provenientes de unidades hospitalares, que têm características de resíduos sólidos urbanos domésticos, tais como os de refeitórios, cantinas e escritórios.

- **Resíduos perigosos** – os resíduos que contêm características de risco por serem inflamáveis, explosivos, corrosivos, tóxicos, infecciosos ou radioactivos, ou por apresentarem qualquer outra característica que constitua perigo para a vida ou saúde do homem e de outros seres vivos e para a qualidade do ambiente.
- **Reutilização** – qualquer operação mediante a qual produtos ou componentes que não sejam resíduos são utilizados novamente para o mesmo fim para que foram concebidos.
- **Segregação** – processos de separação de resíduos sólidos urbanos com base nos materiais constituintes para posterior reciclagem, compostagem, incineração.
- **Serviço** – exploração e gestão do sistema público municipal/distrital de gestão de resíduos sólidos urbanos.
- **Serviços auxiliares** – serviços prestados pelo Município/Distrito, relacionados com o serviço de gestão de resíduos sólidos urbanos, mas que pela sua natureza, nomeadamente pelo facto de serem prestados pontualmente por solicitação do utilizador ou de terceiro, são objecto de facturação específica.
- **Taxa de limpeza** – contribuição do município ou da instituição para a execução das componentes de gestão de resíduos sólidos que, entre outras, comporta a varredura, remoção de solos, recolha de resíduos, poda e jardinagem.
- **Transporte de resíduos** – qualquer operação de transferência física de resíduos com uso de meios rodoviários, ferroviários, aéreos ou marítimos.
- **Tratamento de resíduos** – qualquer operação de valorização ou eliminação de resíduos, incluindo a preparação prévia à valorização ou eliminação, compreendendo os processos mecânicos, físicos, térmicos, químicos ou biológicos, que alteram as características dos resíduos de forma a reduzir o seu volume ou periculosidade.
- **Triagem** – processo manual ou mecânico de separação dos resíduos nas suas diversas componentes ou fracções.

O Ministério da Terra e Ambiente, agradece o apoio financeiro e técnico do Banco Mundial e do Governo do Japão, bem como o apoio institucional do Ministério da Administração Estatal e Função Pública, Ministério das Obras Públicas, Habitação e Recursos Hídricos, do Projecto de Desenvolvimento Urbano e Local. Agradece também pela oportunidade e colaboração da Associação Nacional dos Municípios de Moçambique e a todos os municípios no contínuo aprimoramento para a produção do primeiro guião metodológico nacional.

.....

