

# PRODUTO 4 - PLANEJAMENTO DAS AÇÕES DO PRS

## PLANO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA REGIÃO DE DESENVOLVIMENTO METROPOLITANA DE PERNAMBUCO, INCLUINDO PROGRAMA DE COLETA SELETIVA



**CARUSO JR**  
ESTUDOS AMBIENTAIS & ENGENHARIA LTDA

MAIO/2016

**PRODUTO 04 - PLANEJAMENTO DAS AÇÕES DO PLANO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA  
REGIÃO DE DESENVOLVIMENTO METROPOLITANA DE PERNAMBUCO**

**PLANO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA REGIÃO DE  
DESENVOLVIMENTO METROPOLITANA, INCLUINDO  
PROGRAMA DE COLETA SELETIVA**



Ministério do  
Meio Ambiente



PROCESSO LICITATÓRIO Nº 005/2012 – CPL  
TOMADA DE PREÇO Nº 001/2012  
CONTRATO 038/2012 – SECID/CARUSO JR  
CT Nº 0370700-84/2011



MAIO/2016

## Sumário

<b>1. Introdução .....</b>	<b>2</b>
<b>2. Análise dos Cenários Existentes e Futuros Relativos aos Resíduos Sólidos .....</b>	<b>5</b>
2.1. Estimativa do Crescimento Populacional .....	7
2.2. Estimativa da Geração de Resíduos .....	10
2.3. Discussão de Cenários Futuros .....	13
<b>3. Adequação das Proposições de Diretrizes, Estratégias, Programas, Metas e Ações para a Gestão dos Resíduos Sólidos.....</b>	<b>19</b>
3.1. Resíduos Sólidos Urbanos .....	20
3.2. Resíduos da Construção Civil e Volumosos .....	50
3.3. Resíduos Sólidos Industriais .....	62
3.4. Resíduos da Logística Reversa.....	68
3.5. Resíduos de Serviços de Transporte .....	72
3.6. Resíduos de Serviço de Saúde .....	78
3.7. Resíduos Sólidos da Mineração .....	86
3.8. Resíduos Agrossilvopastoril .....	92
3.9. Resíduos de Saneamento Básico .....	102
3.10. Resíduos Marinhos.....	107
<b>4. Proposição de Instrumentos e Gestão e Rede de Áreas de Manejo Local e Regional para Resíduos .....</b>	<b>110</b>
<b>5. Regramento das Ações dos Órgãos Públicos e da Logística Reversa .....</b>	<b>130</b>
5.1. Agenda Ambiental na Administração Pública.....	131
5.2. Regramento das Ações Associadas à Logística Reversa.....	138
<b>6. Definição da Estrutura Gerencial .....</b>	<b>143</b>
<b>7. Definição de Indicadores de Remuneração dos Serviços de Limpeza Urbana .....</b>	<b>147</b>
<b>8. Sistemática de Cálculo dos Custos e Mecanismo de Cobrança .....</b>	<b>152</b>
8.1. Diretrizes e Estratégias para Remuneração dos Serviços de Limpeza Urbana .....	153
8.2. Critérios para o Sistema de Cálculo dos Custos .....	154
8.3. Caracterização das Unidades e Sistema de Cálculo dos Custos .....	163
8.4. Formas de Cobrança .....	198
<b>9. Referências Bibliográficas .....</b>	<b>202</b>
<b>10. Anexos e Apêndices .....</b>	<b>205</b>
10.1. Anexo I – Quadros Resumos.....	206
10.2. Anexo II – Índice de Reajuste da FGV .....	207
10.3. Apêndice I – Memorial de Cálculo .....	208

## **1. INTRODUÇÃO**

Este produto corresponde ao Planejamento das Ações do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos para a Região de Desenvolvimento Metropolitano de Pernambuco – RDM/PE, que inclui os 14 municípios da Região Metropolitana do Recife - RMR (Abreu e Lima, Araçoiaba, Cabo de Santo Agostinho, Camaragibe, Igarassu, Ipojuca, Ilha de Itamaracá, Itapissuma, Jaboatão dos Guararapes, Moreno, Olinda, Paulista, Recife e São Lourenço da Mata) e o Distrito Estadual de Fernando de Noronha, com o objetivo de apresentar metas a fim de obter resultados compatíveis com as premissas e orientações da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

As ações apontadas e discutidas neste documento refletem os dados e informações coletadas na etapa de Diagnóstico da Situação Atual dos Resíduos Sólidos na RDM/PE, apontando assim as necessidades de melhoria para uma plena gestão dos resíduos, a ser implementada por meio da proposição de diretrizes estabelecidas ao longo do horizonte de planejamento de 20 anos.

Ressalta-se que as metas e ações que são apresentadas na sequência estão embasadas nas diretrizes e estratégias determinadas pelos instrumentos já existentes na esfera regional, estadual e nacional no que tange ao arcabouço legal relacionado à temática de resíduos sólidos, a saber: Plano Nacional de Resíduos Sólidos, Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Pernambuco e Plano de Resíduos Sólidos da Região Metropolitana do Recife – RMR.

Na sequência é apresentada uma proposição de instrumentos de gestão e rede de áreas de manejo local e regional para os resíduos sólidos, considerando as premissas apontadas pelo Ministério do Meio Ambiente, no âmbito do Manual de Orientação para Plano de Gestão de Resíduos Sólidos, bem como discutindo uma espacialização apropriada de ECOPONTOS, possibilitando ao cidadão uma opção de disposição de resíduos alternativa e complementar à coleta seletiva.

Visando a difusão e implementação de práticas socioambientais nas instituições públicas, o presente estudo aborda o programa desenvolvido pelo Ministério do Meio Ambiente relacionado à Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P), apresentando os objetivos, as instituições que já aderiram a essa agenda e um descritivo das etapas de implantação para aquelas que desejarem aderir.

Uma definição da estrutura gerencial necessária para a gestão dos resíduos sólidos dos municípios da RDM/PE é proposta, tendo em vista estudos anteriores já realizados e a realidade diagnosticada na etapa precedente a este produto.

Uma vez que este documento, como já citado anteriormente, apresenta as diretrizes, ações, programas e projetos para o alcance das metas, torna-se importante também discutir a implementação de indicadores. Diante disso, este relatório apresenta quais os indicadores, de acordo com as orientações do Ministério do Meio Ambiente, são aplicáveis para avaliar o desempenho dos serviços públicos, tanto em um contexto geral, como especificamente para a temática dos resíduos sólidos.

Na parte final deste relatório, apresenta-se os custos para a implantação dos diversos equipamentos necessários à gestão dos resíduos sólidos, de forma que se alcance as metas propostas neste documento. Ressalta-se que as proposições descritas aqui foram embasadas nos seguintes referenciais:

- Diretrizes da alternativa 06 do Estudo de Concepção de Coleta Seletiva, Tratamento e Disposição em Aterro Sanitário (CARUSO, 2013);
- Análise das diretrizes, metas, projetos, programas e ações descritos no Plano Nacional de Resíduos Sólidos, no Plano Estadual e no Plano Metropolitano;
- Diagnóstico Situacional quanto à gestão dos resíduos sólidos dos municípios integrantes da RDM/PE, inclusive nas informações disponibilizadas pelos municípios quanto aos recursos disponíveis, demanda, receitas e despesas;
- Resultados coletados nas oficinas setoriais, onde foi possível identificar a expectativa da população, dos representantes das prefeituras e de diversos setores representativos quanto à gestão dos resíduos sólidos; e,
- Atendimento aos diversos instrumentos legais e normativos relativos aos resíduos sólidos atualmente vigentes.

## **2. ANÁLISE DOS CENÁRIOS EXISTENTES E FUTUROS RELATIVOS AOS RESÍDUOS SÓLIDOS**

A proposição de diretrizes, estratégias, indicação dos programas e suas respectivas ações devem estar embasadas em uma análise histórica que permita uma quantificação e a compreensão dos diversos processos que de alguma forma impactam na gestão dos resíduos sólidos. Sendo assim, a proposição dos cenários tem por objetivo a construção de alternativas futuras, dentro de uma perspectiva possível, imaginável ou desejável que possibilitem aos tomadores de decisões planejar, estruturar, implantar melhorias e ajustes de forma que se alcance plenamente uma gestão adequada de resíduos sólidos dentro do que se almeja nos instrumentos de planejamento tanto na esfera federal, como estadual e da própria Região de Desenvolvimento de Pernambuco – RDM/PE.

A construção dos cenários, na abordagem deste documento, foi realizada considerando:

- Estimativa do crescimento populacional; e,
- Estimativa da geração de resíduos sólidos.

Os cenários foram construídos tendo como variáveis as disponibilidades quanto à capacidade de investimento. São apresentadas alternativas de implantação de ações em três situações distintas, são elas:

- Cenário 1: Não se implantando nenhuma melhoria, ou seja, considerando o sistema atual apenas com o incremento populacional e as consequências inerentes a este aumento;
- Cenário 2: Implementação de algumas medidas/ações classificadas como possíveis dentro de uma análise financeira; e,
- Cenário 3: Implementação de todas as medidas/ações necessárias para o pleno atendimento às metas propostas no Plano Nacional de Resíduos Sólidos, Plano Estadual e o Plano Metropolitano.

As considerações que embasaram a construção desses cenários serão detalhadas mais adiante neste documento, ressalta-se que os cenários propostos são divergentes entre si propositalmente, resultando em futuros distintos, atendendo aos diversos manuais orientativos do Ministério do Meio Ambiente. Esta metodologia promove uma reflexão entre as diversas possibilidades futuras, permitindo aos gestores uma melhor tomada de decisão.



## 2.1. ESTIMATIVA DO CRESCIMENTO POPULACIONAL

A estimativa do crescimento populacional para os municípios da Região de Desenvolvimento Metropolitana de Pernambuco considerada no presente documento teve como base os estudos relacionados a projeção populacional desenvolvida no Estudos de Concepção de Coleta Seletiva, Tratamento e Disposição em Aterro Sanitário de Resíduos Sólidos Urbanos da Região Metropolitana do Recife.<sup>1</sup>, elaborado em 2013. Nesse estudo, a projeção populacional foi calculada utilizando-se o Método da Projeção Geométrica, partindo-se da população inicial de cada município conforme o Censo Demográfico de 2010 realizado pelo IBGE, aplicando-se um percentual correspondente à taxa de crescimento populacional específica para cada município, também proveniente do banco de dados do IBGE.

Para os municípios da RMR com um forte caráter turístico, foi acrescentado um percentual correspondente à população flutuante. Esse percentual referente à população flutuante foi obtido a partir de uma estimativa embasada nas discussões com os municípios em função da dificuldade em obter informações oficiais que retratem essa situação. A taxa de incremento no crescimento populacional foi aplicada nos municípios de Olinda, Recife e Jaboatão dos Guarapapes ao longo dos meses de alta temporada, ou seja: janeiro, fevereiro, julho e dezembro. Ainda, para o município de Ipojuca, foi aplicado um incremento na taxa de crescimento populacional ao longo do ano com base no intenso fluxo turístico e também em decorrência da presença do Complexo Portuário de Suape no município.

O presente estudo está sendo desenvolvido para um horizonte de 20 anos, considerando como ano "Zero" o ano de 2015.

Para o distrito de Fernando de Noronha, inserido na área de estudo do presente trabalho, a projeção populacional foi estimada por meio da aplicação da taxa média de incremento anual, equivalente a 2,52%<sup>2</sup>, indicada pela Agência Estadual de Planejamento e Pesquisas de Pernambuco, a partir da população de 2010 levantada pelo Censo do IBGE, equivalente a 2630 habitantes.

<sup>1</sup> Disponível em [http://www.bde.pe.gov.br/visualizacao/Visualizacao\\_formato2.aspx?CodInformacao=863&Cod=3](http://www.bde.pe.gov.br/visualizacao/Visualizacao_formato2.aspx?CodInformacao=863&Cod=3)

<sup>2</sup> Link: [http://www.bde.pe.gov.br/visualizacao/Visualizacao\\_formato2.aspx?CodInformacao=863&Cod=3](http://www.bde.pe.gov.br/visualizacao/Visualizacao_formato2.aspx?CodInformacao=863&Cod=3)

A projeção populacional considerada neste trabalho está indicada na Tabela 1 a seguir. Ressalta-se que nessa tabela, a projeção populacional já está considerando o incremento referente à população flutuante, seja decorrente do potencial turístico ou da influência do Complexo Portuário de Suape.

**Tabela 1. Projeção Populacional – Horizonte de Planejamento: 20 anos.**

Horizonte de Planejamento	Ano	Abreu e Lima	Araçoiaba	Cabo de Santo Agostinho	Camaragibe	Fernando de Noronha	Igarassu	Ilha de Itamaracá	Ipojuca	Itapissuma	Jaboatão dos Guararapes	Moreno	Olinda	Paulista	Recife	São Lourenço da Mata
0	2015	97.248	19.899	203.483	153.042	2.979	113.581	25.704	118.473	25.834	737.313	60.867	416.092	321.620	1.737.164	109.759
1	2016	97.821	20.267	207.390	154.817	3.054	116.046	26.544	122.169	26.268	744.907	61.738	417.215	326.026	1.750.714	111.186
2	2017	98.399	20.642	211.371	156.613	3.131	118.564	27.412	125.981	26.709	752.580	62.621	418.342	330.492	1.764.370	112.632
3	2018	98.979	21.024	215.430	158.430	3.209	121.137	28.309	129.912	27.158	760.331	63.516	419.471	335.020	1.778.132	114.096
4	2019	99.563	21.413	219.566	160.267	3.290	123.766	29.234	133.965	27.614	768.163	64.424	420.604	339.610	1.792.001	115.579
5	2020	100.151	21.809	223.782	162.126	3.373	126.451	30.190	138.145	28.078	776.075	65.346	421.740	344.263	1.805.979	117.082
6	2021	100.741	22.212	228.078	164.007	3.458	129.195	31.178	142.455	28.550	784.068	66.280	422.878	348.979	1.820.065	118.604
7	2022	101.336	22.623	232.457	165.910	3.545	131.999	32.197	146.899	29.029	792.144	67.228	424.020	353.760	1.834.262	120.146
8	2023	101.934	23.042	236.921	167.834	3.635	134.863	33.250	151.483	29.517	800.303	68.189	425.165	358.606	1.848.569	121.707
9	2024	102.535	23.468	241.469	169.781	3.726	137.790	34.337	156.209	30.013	808.547	69.164	426.313	363.519	1.862.988	123.290
10	2025	103.140	23.902	246.106	171.750	3.820	140.780	35.460	161.083	30.517	816.875	70.153	427.464	368.500	1.877.519	124.892
11	2026	103.749	24.344	250.831	173.743	3.916	143.835	36.620	166.108	31.030	825.288	71.157	428.618	373.548	1.892.164	126.516
12	2027	104.361	24.795	255.647	175.758	4.015	146.956	37.817	171.291	31.551	833.789	72.174	429.775	378.666	1.906.923	128.161
13	2028	104.976	25.253	260.555	177.797	4.116	150.145	39.054	176.635	32.081	842.377	73.206	430.936	383.853	1.921.797	129.827
14	2029	105.596	25.721	265.558	179.859	4.220	153.403	40.331	182.146	32.620	851.053	74.253	432.099	389.112	1.936.787	131.515
15	2030	106.219	26.196	270.657	181.946	4.326	156.732	41.650	187.829	33.168	859.819	75.315	433.266	394.443	1.951.894	133.224
16	2031	106.846	26.681	275.853	184.056	4.435	160.133	43.011	193.689	33.725	868.675	76.392	434.436	399.847	1.967.119	134.956
17	2032	107.476	27.175	281.150	186.191	4.547	163.608	44.418	199.733	34.292	877.623	77.484	435.609	405.325	1.982.462	136.711
18	2033	108.110	27.677	286.548	188.351	4.662	167.158	45.870	205.964	34.868	886.662	78.592	436.785	410.878	1.997.925	138.488
19	2034	108.748	28.189	292.049	190.536	4.779	170.786	47.370	212.390	35.454	895.795	79.716	437.964	416.507	2.013.509	140.288
20	2035	109.389	28.711	297.657	192.746	4.900	174.492	48.919	219.017	36.050	905.022	80.856	439.147	422.213	2.029.214	142.112

Fonte: CARUSO JR. (2013).

## 2.2. ESTIMATIVA DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS

A estimativa da geração de resíduos sólidos para o horizonte de planejamento do Plano de Resíduos Sólidos da Região de Desenvolvimento Metropolitana de Pernambuco foi calculada para cada tipologia de resíduos levando-se em consideração as suas particularidades e a relação da geração com o crescimento populacional previsto descrito anteriormente.

A metodologia para o cálculo das previsões futuras individuais para cada tipo de resíduos está detalhada no Apêndice I deste documento. A Tabela 2 disposta na sequência apresenta as estimativas para cada tipologia de resíduos sólidos ao longo do horizonte de planejamento.

**Tabela 2. Projeção da Geração de Resíduos Sólidos para o Horizonte de 20 anos (ton/ano).**

Horizonte de Planejamento	Ano	RSU (ton/ano)	Podas e Varrição (ton/ano)	Volumosos (ton/ano)	Resíduos da Construção Civil (ton/ano)	Resíduos de Serviços de Saúde (ton/ano)	Resíduos Industriais (ton/ano)	Resíduos Agrossilvopastoris (ton/ano)	Resíduos de Transportes (ton/ano)	Resíduos de Saneamento (ton/ano)	Resíduos de Logística Reversa (ton/ano)	Resíduos de Mineração (ton/ano)	Resíduos de Cemiteriais (ton/ano)
0	2015	1.893.232	283.985	124.292	1.731.724	8.567	2.181.902	541.625	5.536	30.142	41.978	251.935	1.092
1	2016	1.912.697	286.905	125.585	1.749.803	8.643	2.229.904	553.540	5.695	30.445	42.415	257.478	1.102
2	2017	1.932.431	289.865	126.896	1.768.129	8.721	2.278.962	565.719	5.860	30.752	42.858	263.142	1.112
3	2018	1.952.439	292.866	128.225	1.786.708	8.799	2.329.099	578.165	6.032	31.062	43.307	268.931	1.123
4	2019	1.972.725	295.909	129.572	1.805.543	8.878	2.380.339	590.884	6.211	31.376	43.762	274.848	1.133
5	2020	1.993.296	298.994	130.938	1.824.641	8.958	2.432.707	603.882	6.397	31.692	44.223	280.895	1.144
6	2021	2.014.156	302.123	132.322	1.844.005	9.039	2.486.226	617.167	6.591	32.012	44.691	287.074	1.155
7	2022	2.035.311	305.297	133.727	1.863.640	9.120	2.540.923	630.744	6.793	32.336	45.165	293.390	1.166
8	2023	2.056.767	308.515	135.151	1.883.552	9.203	2.596.824	644.620	7.004	32.663	45.646	299.845	1.177
9	2024	2.078.529	311.779	136.594	1.903.746	9.286	2.653.954	658.801	7.224	32.994	46.134	306.441	1.188
10	2025	2.100.603	315.091	138.059	1.924.227	9.370	2.712.341	673.294	7.453	33.328	46.628	313.183	1.199
11	2026	2.122.996	318.449	139.544	1.944.999	9.455	2.772.012	688.106	7.692	33.666	47.130	320.073	1.210
12	2027	2.145.713	321.857	141.050	1.966.070	9.542	2.832.996	703.243	7.942	34.007	47.638	327.114	1.222
13	2028	2.168.760	325.314	142.578	1.987.444	9.628	2.895.322	718.714	8.202	34.352	48.154	334.311	1.234
14	2029	2.192.145	328.822	144.128	2.009.128	9.716	2.959.019	734.525	8.473	34.701	48.678	341.666	1.246
15	2030	2.215.874	332.381	145.701	2.031.127	9.805	3.024.118	750.684	8.756	35.053	49.209	349.182	1.257
16	2031	2.239.953	335.993	147.296	2.053.447	9.895	3.090.648	767.198	9.052	35.410	49.748	356.864	1.270
17	2032	2.264.390	339.658	148.914	2.076.094	9.986	3.158.643	784.076	9.360	35.770	50.294	364.715	1.282
18	2033	2.289.191	343.379	150.556	2.099.076	10.078	3.228.133	801.325	9.682	36.134	50.849	372.739	1.294
19	2034	2.314.365	347.155	152.222	2.122.397	10.170	3.299.152	818.953	10.018	36.502	51.412	380.939	1.307
20	2035	2.339.918	350.988	153.913	2.146.066	10.264	3.371.733	836.970	10.369	36.874	51.983	389.320	1.319

A estimativa de geração de resíduos sólidos, considerando as projeções previstas, indica um crescimento acumulado de aproximadamente 31% da quantidade de resíduos sólidos no Ano 20, quando comparado ao Ano 0, conforme mostra a Tabela 3 abaixo, sendo que a taxa de crescimento média para o horizonte de planejamento resultou em 1,55% ao ano.

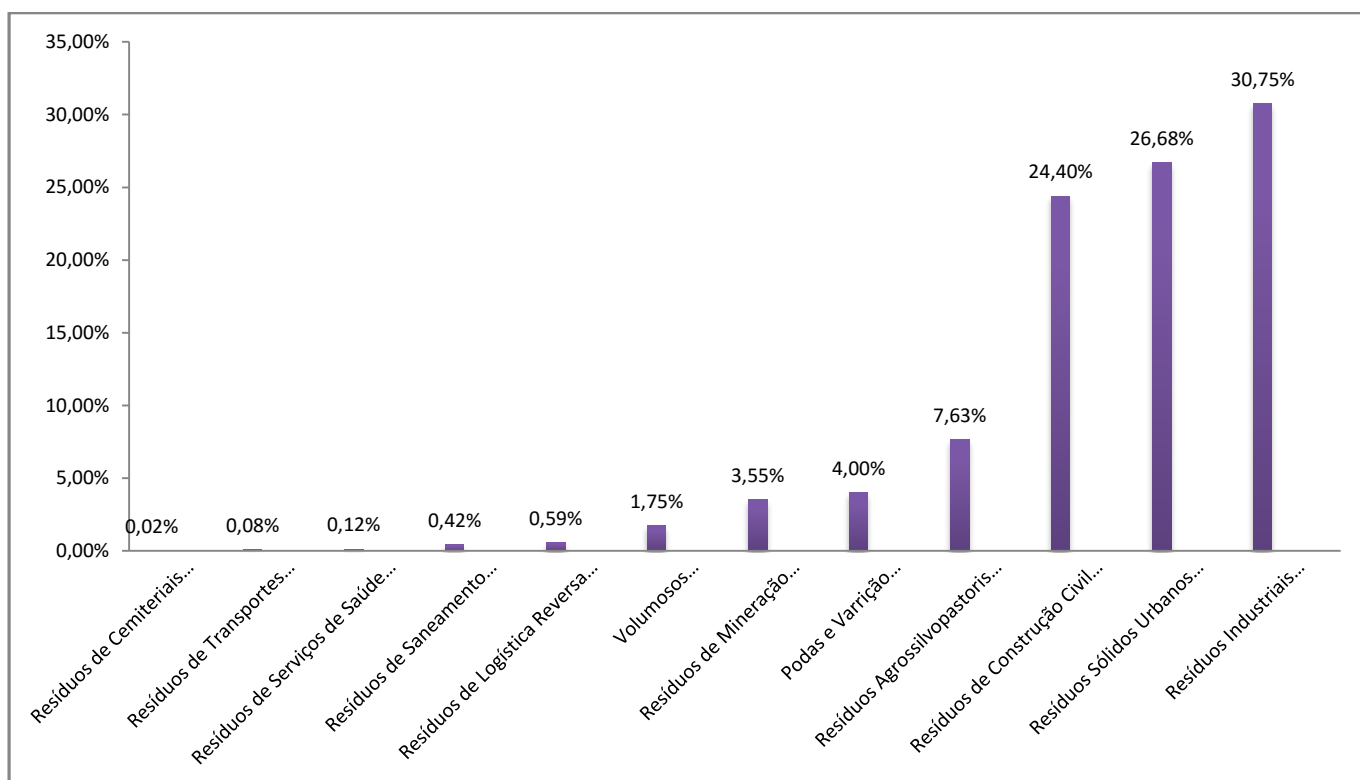
**Tabela 3. Estimativa de Geração Acumulada de Resíduos Sólidos para a RDM/PE.**

Horizonte de Planejamento	Ano	Estimativa de Geração de Resíduos (ton/ano)	Geração de Resíduos – Acumulado (ton)	Taxa de Crescimento de Geração (ano)	Taxa de Crescimento de Geração (acumulado)
0	2015	7.096.010	7.096.010	-	-
1	2016	7.204.212	14.300.222	1,50%	1,50%
2	2017	7.314.446	21.614.668	1,51%	3,01%
3	2018	7.426.754	29.041.422	1,51%	4,52%
4	2019	7.541.179	36.582.602	1,52%	6,04%
5	2020	7.657.767	44.240.369	1,52%	7,56%
6	2021	7.776.562	52.016.931	1,53%	9,09%
7	2022	7.897.613	59.914.544	1,53%	10,62%
8	2023	8.020.965	67.935.509	1,54%	12,16%
9	2024	8.146.670	76.082.179	1,54%	13,70%
10	2025	8.274.776	84.356.955	1,55%	15,25%
11	2026	8.405.333	92.762.287	1,55%	16,80%
12	2027	8.538.395	101.300.683	1,56%	18,36%
13	2028	8.674.014	109.974.697	1,56%	19,93%
14	2029	8.812.247	118.786.944	1,57%	21,49%
15	2030	8.953.147	127.740.091	1,57%	23,07%
16	2031	9.096.773	136.836.864	1,58%	24,65%
17	2032	9.243.182	146.080.047	1,58%	26,23%
18	2033	9.392.435	155.472.482	1,59%	27,82%
19	2034	9.544.593	165.017.074	1,59%	29,41%
20	2035	9.699.717	174.716.791	1,60%	31,01%

A comparação entre as quantidades dos resíduos sólidos gerados na área de estudo, indica que aproximadamente 82% do total são provenientes das indústrias (31%), das atividades urbanas, ou seja, resíduos sólidos urbanos (27%) e da construção civil (24%). A Tabela 4 apresenta a distribuição do percentual entre os diversos tipos de resíduos gerados e a Figura 1 ilustra esta distribuição.

**Tabela 4. Percentuais por tipologia de resíduos sólidos gerados nos municípios da RDM-PE.**

Tipologia de Resíduos Sólidos (ton/ano)	Percentual
Resíduos de Cemiteriais	0,02%
Resíduos de Transportes	0,08%
Resíduos de Serviços de Saúde	0,12%
Resíduos de Saneamento	0,42%
Resíduos de Logística Reversa	0,59%
Volumosos	1,75%
Resíduos de Mineração	3,55%
Podas e Varrição	4,00%
Resíduos Agrossilvopastoris	7,63%
Resíduos da Construção Civil	24,40%
Resíduos Sólidos Urbanos	26,68%
Resíduos Industriais	30,75%



**Figura 1: Distribuição do percentual por tipologia de resíduos.**

### 2.3. DISCUSSÃO DE CENÁRIOS FUTUROS

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, instituída por meio da Lei Federal nº 12.305/2010, estabelece que os Planos de Gestão dos Resíduos Sólidos apresente entre os itens mínimos a proposição de cenários, visando o planejamento estratégico para implementação de ações de curto, médio e longo prazo. Os

cenários, apresentados na sequência, foram elaborados com o objetivo de planejar ações futuras, considerando basicamente três situações distintas e divergentes entre si.

O processo de construção de cenários, de acordo com o Plano Nacional de Resíduos Sólidos, tem como objetivo principal apresentar uma discussão sobre as possibilidades de futuro, considerando as diversas perspectivas inerentes à gestão dos resíduos sólidos e assim possibilitar a tomada de decisão por parte dos gestores.

Ressalta-se que os cenários, constituem-se em um referencial para o planejamento de longo prazo, devendo ser recalibrados a cada revisão do Plano de Resíduos Sólidos da RDM/PE. Isto porque os cenários não devem ser considerados como um retrato fiel das condições futuras, mas sim como um instrumento de planejamento, cujo objetivo consiste na antecipação da situação futura, permitindo uma adequação das ações do presente para uma melhoria das condições a serem enfrentadas nas etapas seguintes.

Em linhas gerais, os cenários aqui construídos seguem as linhas indicadas abaixo, considerando a tendência de geração, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos para os municípios da RDM/PE, de acordo com os dados e informações obtidas na etapa de diagnóstico e na projeção populacional e de resíduos sólidos descritas anteriormente:

- I. Continuidade: retrata uma projeção da situação atual referente à gestão dos resíduos sólidos, sem a implantação de nenhuma melhoria, ou modificação operacional que contemple as projeções futuras, novas tecnologias, etc;
- II. Aceitável/Possível: retrata uma situação aceitável em termos de sustentabilidade da gestão dos resíduos sólidos, considerando a viabilidade ambiental e econômica das metas distribuídas ao longo do período de planejamento, adequação às novas tecnologias; e,
- III. Ideal: retrata além da adoção de medidas mitigatórias necessárias, considera ainda a implementação de todas as ações, programas previstos tanto no Plano Nacional quanto no Plano Estadual e no Plano Metropolitano, incluindo as ações necessárias para o atendimento às metas que já deveriam ter sido atendidas.

Os cenários indicados divergem entre si basicamente no esforço quanto à implementação de ações e programas para a gestão dos resíduos sólidos, e conseqüentemente no investimento tanto de recursos



financeiros quanto físicos. Por outro lado, os parâmetros apontados abaixo são considerados como padrão, não sofrendo variação entre os três cenários estudados, a saber:

- Crescimento Populacional:

Os três cenários consideram o mesmo crescimento populacional descrito no item 2.1, apresentado na Tabela 1.

- Estimativa da Geração de Resíduos:

Os três cenários consideram a mesma projeção futura quanto à geração de resíduos conforme detalhado no Apêndice I e resumido no item 2.2.

O Quadro 1 a seguir resume os critérios aplicados para cada tipologia de resíduos, bem como para a projeção futura da quantidade de resíduos gerados para os municípios da RDM/PE.

**Quadro 1. Critérios aplicados para a estimativa futura quanto a geração de resíduos sólidos**

Tipologia de Resíduos	Critérios para o cálculo da projeção futura
Resíduos Sólidos Urbanos, incluindo resíduos recicláveis, resíduos orgânicos, limpeza pública	Crescimento populacional X Geração <i>per capita</i> de cada município
Resíduos Volumosos	Crescimento populacional X 30 kg/habitante/ano (conforme indicado no Manual de Orientação para Elaboração dos Planos, MMA, 2012).
Resíduos da Construção Civil	Crescimento populacional X Taxa de geração <i>per capita</i> de RCC associada ao PIB <i>per capita</i>
Resíduos de Serviços da Saúde	Taxa de geração de RSS / leito (valores diferentes para o setor público e setor privado – conforme levantamento realizado pela APEVISA, 2015) Número de leitos público e privados tendo como base informações do IBGE. Estimativa de geração para cada 1000 habitantes de RSS para o setor público e para o setor privado X Crescimento populacional.
Resíduos de Logística Reversa Obrigatória (incluindo pilhas, baterias, lâmpadas, resíduos de equipamentos elétrico-eletrônico, pneus, embalagens de óleo lubrificante)	Índice de geração / habitante X Crescimento populacional.
Resíduos de Saneamento	ETA: Taxa de crescimento populacional (média considerando todos os municípios da área de estudo) X índices de produção de lodo de ETA <i>per capita</i> . ETE: Taxa de crescimento populacional (média considerando todos os municípios da área de estudo) X índices de produção de lodo de ETE por população atendida com esgotamento sanitário. Como simplificação, não foi considerado uma ampliação no atendimento populacional ao longo do horizonte de planejamento.
Resíduos Industriais	A estimativa de geração dos resíduos industriais foi projetada para o futuro aplicando-se ao quantitativo identificado na etapa de levantamento de campo, uma taxa de crescimento de 2,2 % a.a. Essa taxa, corresponde a demanda energética para o setor industrial prevista pela EPE (Serie Estudos da Demanda de Energia – Nota Técnica DEA 13/14 – Demanda Energia 2050 – MME, 2014 – Rio de Janeiro).
Resíduos de Transporte	PORTOS: Índice de geração <i>per capita</i> (considerando a população total dos municípios da RDM/PE) X Taxa de crescimento populacional média para os municípios da RDM/PE. AEROPORTOS: Movimentação futura projetada tendo como base a movimentação de passageiros entre 2010 e 2014 (INFRAERO) x Taxa de geração por passageiro. TRANSPORTE TERRESTRE: Movimentação futura de passageiros projetada tendo como base o crescimento populacional médio para os municípios da RDM/PE X Taxa de geração por passageiro
Resíduos Agrossilvopastoris	Índice de geração / por área plantada ou por produção X Área plantada ou Produção X taxa de crescimento aplicada para o setor industrial (2,2,% a.a.)
Resíduos de Mineração	Valores identificados para o ano de 2014 (resíduos estéreis) X taxa de crescimento aplicada para o setor industrial (2,2,% a.a.)
Resíduos Cemiteriais	Taxa de geração de resíduos / Óbito X Taxa de Crescimento Populacional (considerou-se que o numero de óbitos proporcional a natalidade)
Resíduos Marinhos	% dos resíduos lançados em rio, lago ou mar, acrescido do % jogado em terreno baldio, considerando-se a projeção de resíduos sólidos urbanos para o horizonte de planejamento.

Vale ressaltar, como pode-se observar na Quadro 1, que a projeção futura da geração dos resíduos sólidos industriais, resíduos minerários e dos resíduos agrossilvopastoris, não foi calculada com base no crescimento populacional, uma vez que este critério não é representativo para estas tipologias. Assim, para estes resíduos foi necessário buscar outro parâmetro que possibilitasse uma correlação mais representativa para o horizonte de planejamento.

A Empresa de Pesquisa Energética - EPE possui larga experiência em muitos estudos que analisam a conjuntura econômica e os aspectos relacionados à demanda dos diversos setores produtivos,

visando o planejamento de médio e longo prazo. Analisando os relatórios disponibilizados por esta instituição, relacionados aos estudos de demanda de energia para o período de 2013 a 2050, identificou-se uma previsão para o setor industrial, indicando que o consumo no País, cresça de 92 milhões de tep<sup>3</sup> (2013) para 202 milhões de tep em 2050, o que corresponde a uma taxa de crescimento de 2,2 % a.a. neste período. Portanto, essa foi a taxa de crescimento aplicada para a projeção futura dos resíduos industriais, agrossilvopastoris e minerários.

### **2.3.1. Cenário 1 – Continuidade**

Esse cenário, intitulado Continuidade conforme definido anteriormente, considera que mesmo com o aumento populacional e com o conseqüente aumento da geração de resíduos, não há previsão de implementação de nenhuma ação ou programa para a gestão dos resíduos sólidos nos municípios da RDM/PE.

Este cenário não prevê tampouco novas áreas de disposição final para os resíduos, ou seja, ao vencer a vida útil dos que hoje estão em operação não será prevista nenhuma intervenção ou melhoria, como por exemplo, a elaboração de estudo de alternativa tecnológica seja para reutilização dos resíduos ou recuperação energética destes.

O cenário de simples continuidade dos serviços atualmente em operação, não contempla conseqüentemente aportes financeiros ou acréscimos de novos custos além dos já contabilizados, desse modo certamente não atenderá às demandas ambientais futuras.

### **2.3.2. Cenário 2 – Aceitável/Possível**

O cenário 2, consiste na implementação de programas, ações e projetos que visam o atendimento as metas previstas no contexto do Plano Nacional e no Plano Estadual de Resíduos Sólidos. Porém, o planejamento dos programas, ações e projetos foram redistribuídos ao longo do horizonte de planejamento, visando à construção de um cenário factível tanto sob os aspectos ambientais quanto econômicos. Os

---

<sup>3</sup> Tonelada equivalente de petróleo: unidade de energia. A tep é utilizada na comparação do poder calorífico de diferentes formas de energia com o petróleo. Uma tep corresponde à energia que se pode obter a partir de uma tonelada de petróleo padrão.

Disponível em: [http://www.aneel.gov.br/arquivos/PDF/atlas\\_fatoresdeconversao\\_indice.pdf](http://www.aneel.gov.br/arquivos/PDF/atlas_fatoresdeconversao_indice.pdf)

programas e ações previstos, bem como a espacialização das metas, estão detalhados mais adiante neste documento.

Os programas, ações e projetos que compõe o cenário 2 foram elencados a partir de uma análise integrada de diversas etapas e seus respectivos resultados, a saber:

- Diretrizes da alternativa 06 do Estudo de Concepção de Coleta Seletiva, Tratamento e Disposição em Aterro Sanitário (CARUSO JR., 2013);
- Análise das diretrizes, metas, projetos, programas e ações descritos no Plano Nacional de Resíduos Sólidos, no Plano Estadual e no Plano Metropolitano;
- Diagnóstico Situacional quanto à gestão dos resíduos sólidos dos municípios integrantes da RDM/PE, inclusive nas informações disponibilizadas pelos municípios quanto aos recursos disponíveis, demanda, receitas e despesas;
- Resultados coletados nas oficinas setoriais, onde foi possível identificar a expectativa da população, dos representantes das prefeituras e de diversos setores representativos quanto a gestão dos resíduos sólidos; e,
- Atendimento aos diversos instrumentos legais e normativos relativos aos resíduos sólidos atualmente vigentes.

### **2.3.3. Cenário 3 – Ideal**

O cenário 3 prevê a implantação de todos os programas, projetos e ações contemplados tanto no Plano Nacional de Resíduos Sólidos, quanto no Plano Estadual e no Metropolitano, considerando o cronograma das metas para o horizonte de 20 anos, contemplando também a implantação de ações emergenciais para o atendimento de metas que já deveriam ter sido atendidas, como por exemplo o encerramento das área de disposição final operadas de forma inadequada.

A escolha deste cenário, acarretaria em um investimento imediato de grande monta, o que certamente não seria viável para os municípios que integram a RDM/PE, ainda mais considerando as condições do panorama econômico que afeta todo o País.

### **3. ADEQUAÇÃO DAS PROPOSIÇÕES DE DIRETRIZES, ESTRATÉGIAS, PROGRAMAS, METAS E AÇÕES PARA A GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS**

Este capítulo apresenta as diretrizes, estratégias, os programas, ações e projetos para alcançar as metas estabelecidas neste Plano de Resíduos Sólidos da RDM/PE. As proposições apresentadas na sequência foram resultantes das análises de diversas etapas conforme listado a seguir:

- Diretrizes da alternativa 06 do Estudo de Concepção de Coleta Seletiva, Tratamento e Disposição em Aterro Sanitário (CARUSO, 2013);
- Análise das diretrizes, metas, projetos, programas e ações descritos no Plano Nacional de Resíduos Sólidos, no Plano Estadual e no Plano Metropolitano;
- Diagnóstico Situacional quanto à gestão dos resíduos sólidos dos municípios integrantes da RDM/PE, inclusive nas informações disponibilizadas pelos municípios quanto aos recursos disponíveis, demanda, receitas e despesas;
- Resultados coletados nas oficinas setoriais, realizadas em agosto de 2015, onde foi possível identificar a expectativa da população, dos representantes das prefeituras e de diversos setores representativos quanto à gestão dos resíduos sólidos; e,
- Atendimento aos diversos instrumentos legais e normativos relativos aos resíduos sólidos atualmente vigentes.

No Anexo I, estão apresentadas os quadros que exibem as diretrizes, estratégias, os programas, as ações, os responsáveis pela implementação e o prazo previsto. A escala temporal para a implementação das ações visando o alcance das metas estabelecidas para este Plano foi dividida em:

- IMEDIATO: referente à ação realizada no mesmo ano;
- CURTO: ações com previsão para implementação entre 2 e 4 anos;
- MÉDIO: ações com previsão para implementação entre 4 e 8 anos; e,
- LONGO: ações com previsão para implementação entre 8 e 20 anos.

### **3.1. RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS**

#### **3.1.1. Diretrizes**

Nas diretrizes gerais para a gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei nº 12.305/10, ressalva a prioridade na ordem da não geração,

redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e por fim a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, podendo ser utilizadas tecnologias para a recuperação energética. Em conformidade, o Plano Nacional de Resíduos Sólidos estabelece como principais diretrizes, para os Resíduos Sólidos Urbanos:

- Eliminar os lixões e aterros controlados e promover a disposição final ambientalmente adequada de rejeitos;
- Recuperar os lixões e aterros controlados<sup>4</sup>, compreendendo a avaliação das suas condições ambientais (estabilidade, contaminação do solo, águas superficiais e subterrâneas, migração de gases para áreas externas à massa de resíduos, etc.);
- Criar índice nacional de avaliação da qualidade dos aterros sanitários (IQAS);
- Desenvolver tecnologias para reduzir a disposição final em aterros sanitários;
- Reduzir a atual geração per capita de resíduos sólidos urbanos, para o patamar de 2008 (equivalente a uma taxa média nacional de 1,1 kg/habitante/dia) buscando sua contínua redução, levando em consideração a média de geração per capita de cada região do país e as especificidades locais;
- Promover a redução progressiva dos resíduos recicláveis secos dispostos em aterros sanitários com base na caracterização nacional (composição gravimétrica), de acordo com as metas estabelecidas no Plano Nacional de Resíduos Sólidos;
- Qualificação e fortalecimento da organização para a inclusão socioeconômica de, no mínimo, 600.000 catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis organizados em cooperativas e outras formas associativas, por meio da criação de linhas de financiamento, incluindo a construção e difusão de conhecimento entre seus membros, com apoio de outros programas sociais para os seus familiares;
- Induzir a compostagem, o aproveitamento energético do biogás gerado ou em biodigestores ou em aterros sanitários, e o desenvolvimento de outras tecnologias visando à geração de energia a partir da parcela úmida de RSU coletados, com a elaboração de

---

<sup>4</sup> Considera-se como recuperação de lixões e aterros controlados, além das consideradas no encerramento, as ações de queima pontual de gases, coleta e tratamento de chorume, recuperação da área degradada e compactação da massa, com gerenciamento e monitoramento das áreas contaminadas, plano de encerramento e uso futuro da área.

estudos prévios de avaliação técnico-econômica e ambiental, observada primeiramente a ordem de prioridade estabelecida no caput do artigo 9º, da Lei 12.305/2010, e, para a produção de composto orgânico com fins agricultáveis, a aprovação pelos órgãos competentes; e,

- Fortalecer a Gestão dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos, por meio dos seguintes instrumentos:
  - a) Planos Estaduais, Microrregionais, Intermunicipais e Municipais,
  - b) Estudos de Regionalização e Constituição de Consórcios Públicos,
  - c) Institucionalização de instrumento apropriado de cobrança específica para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos (sem vinculação ao IPTU),
  - d) Gestão participativa dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos urbanos, nos termos das Leis 11.445/2007 e 12.305/2010 (MMA, 2012, p. 64-73).

O Plano Estadual de Resíduos Sólidos também define suas principais diretrizes, para os Resíduos Sólidos Urbanos (PERNAMBUCO, 2012, p.223-226):

- I. Erradicação e recuperação das áreas de disposição inadequada de resíduos sólidos a céu aberto;
- II. Disposição final ambientalmente adequada de rejeitos em aterros sanitários;
- III. Redução dos resíduos sólidos dispostos em aterros sanitários;
- IV. Incentivo às associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis;
- V. Incentivo, conscientização e motivação às práticas de redução, reutilização e reciclagem de resíduos sólidos;
- VI. Incentivo ao aproveitamento dos resíduos sólidos urbanos como fonte renovável e sustentável de energia térmica e elétrica; e
- VII. Acesso da sociedade aos serviços de limpeza pública;



Nesse contexto, após oficinas técnicas com representantes de instituições e sociedade civil, as diretrizes definidas para a gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos da Região de Desenvolvimento Metropolitana de Pernambuco (RDM/PE) são:

- I. Eliminar os lixões e aterros controlados e promover a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;
- II. Implantar usinas de triagem e compostagem de resíduos orgânicos;
- III. Implementar programas de educação ambiental nos municípios da Região de Desenvolvimento Metropolitana de Pernambuco;
- IV. Incentivar associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis;
- V. Recuperar os lixões e aterros controlados, compreendendo a avaliação das suas condições ambientais;
- VI. Universalizar sistema de coleta seletiva na Região de Desenvolvimento Metropolitana de Pernambuco e Implantar unidades de triagem de resíduos recicláveis;
- VII. Fortalecer a gestão dos serviços públicos de limpeza urbana;
- VIII. Garantir adequada disposição dos resíduos de podas e varrição; e
- IX. Universalizar o serviço de limpeza pública.

### 3.1.2. Estratégias

Buscando o alcance do cumprimento das metas estabelecidas por meio do PNRS (MMA, 2012), diversas estratégias são definidas no âmbito da gestão de RSU, detalhadas no Capítulo 4 – Diretrizes e Estratégias do PNRS (MMA, 2012, p. 66-75). As estratégias traçadas para os resíduos sólidos urbanos, assim como as diretrizes, buscam:

- (i) o atendimento aos prazos legais,
- (ii) o fortalecimento das polícias públicas conforme o previsto na Lei nº 12.305/2010, tais como a implementação da coleta seletiva e logística reversa, o incremento dos percentuais de destinação, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos

rejeitos, a inserção social dos catadores e materiais reutilizáveis e recicláveis,

- (iii) a melhoria da gestão e do gerenciamento dos resíduos sólidos como um todo,
- (iv) o fortalecimento do setor de resíduos sólidos per si e as interfaces com os demais setores da economia (MMA, 2012).

O Plano Nacional de Resíduos Sólidos define as seguintes estratégias na gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos (MMA 2012, p. 66-75):

- I. Aportar recursos visando contribuir para o encerramento<sup>5</sup> dos lixões e aterros controlados em todos os municípios do território nacional;
- II. Aportar recursos visando à elaboração de projetos (básico e executivo) e a implantação de unidades de disposição final de rejeitos (aterros sanitários), atendendo os critérios de prioridade da política nacional de resíduos sólidos e dos seus programas. Salvo quando se referir à elaboração de planos estaduais ou de PGIRS intermunicipal ou municipal, o apoio com recursos do OGU exigirá a prévia edição de plano estadual (no caso de apoio a Estados) ou de PGIRS (no caso de apoio a Municípios ou agrupamento de Municípios);
- III. Aportar recursos destinados à capacitação técnica de gestores das três esferas de governo, de forma continuada, e assistência técnica, principalmente no que se refere à elaboração de projetos de engenharia, processo licitatório, acompanhamento da execução das obras e gestão técnica, orçamentária e financeira dos empreendimentos construídos;
- IV. Aportar recursos voltados para o desenvolvimento institucional, principalmente no que se refere à elaboração de planos de resíduos sólidos por parte dos demais entes

---

<sup>5</sup> O encerramento de lixões e aterros controlados compreende no mínimo: ações de cercamento da área; drenagem pluvial; cobertura com solo e cobertura vegetal; sistema de vigilância; realocação das pessoas e edificações que porventura se localizem dentro da área do lixão e aterro controlado. O remanejamento deve ser de forma participativa, utilizando como referência o programa pró-catador (Decreto 7.405/10) e os programas de habitação de interesse social.

- federados e consórcios públicos, e implementação de sistemas de informação integrados ao SINIR e no fortalecimento dos Consórcios Públicos constituídos;
- V. Fomentar, junto aos órgãos integrantes do SISNAMA, a informatização de dados e a padronização de procedimentos que permitam maior transparência e agilidade, quando couber, nos processos de licenciamento ambiental;
  - VI. Aportar recursos, com dignidade e remuneração do trabalho, dos catadores, em especial os oriundos de lixões e aterros controlados, dotando-os de infraestrutura, capacitação e assistência técnica;
  - VII. Definir normas técnicas para encerramento de lixões e aterros controlados;
  - VIII. Realizar estudos, pelo poder público, visando o estabelecimento de critérios de priorização das ações destinadas à recuperação de lixões;
  - IX. Realizar levantamento dos lixões passíveis de recuperação, inclusive a necessidade de investimentos;
  - X. Aportar recursos do OGU e de financiamento em condições diferenciadas e as respectivas contrapartidas dos Estados, Distrito Federal e Municípios, visando a elaboração de projetos específicos e a implantação das medidas voltadas à reabilitação das áreas dos lixões e aterros controlados (ref: Resolução CONAMA nº 420/09);
  - XI. Estabelecer programa de monitoramento do processo de reabilitação, em curso, das áreas dos lixões e aterros controlados;
  - XII. Elaborar material técnico e realizar ações de capacitação gerencial e técnica, com parcerias interinstitucionais (público, privado), dos gestores envolvidos com o tema, levando em consideração as especificidades das comunidades locais;
  - XIII. Realizar estudos de viabilidade técnica e econômica visando, quando possível, a captação de gases para geração de energia;
  - XIV. Definir normas técnicas para recuperação de lixões e aterros controlados;
  - XV. Inventariar os aterros sanitários devidamente licenciados nos municípios da federação e suas características;

- XVI. Avaliar e classificar, pelos critérios do IQAS, para acesso aos recursos do OGU e linhas de financiamento envolvendo ampliação, aquisição de equipamentos, treinamento e qualificação profissional da operação de aterros sanitários;
- XVII. Fomentar Pesquisa & Desenvolvimento, Inovação com envolvimento de Instituições de Ensino Superior (IES);
- XVIII. Promover mecanismos de intercâmbio e disseminação de conhecimentos e tecnologias, voltados para o aprimoramento da formação profissional dos agentes envolvidos;
- XIX. Criar instrumentos fiscais e orçamentários a fim de constituir os recursos necessários para implementação de programas e chamadas de pesquisas em âmbito, nacional, regional e local;
- XX. Promover ações visando à mudança no setor varejista quanto à inserção de práticas de sustentabilidade nas suas operações e o seu papel na promoção do consumo sustentável;
- XXI. Consolidar a Agenda Ambiental na Administração Pública - A3P como marco referencial de responsabilidade socioambiental nas atividades administrativas das três esferas de governo, incluindo as administrações direta e indireta;
- XXII. Promover a inserção de critérios ambientais nas licitações públicas, com prioridade nas aquisições de produtos que possam ser reutilizáveis;
- XXIII. Desenvolver programas de conscientização no uso de materiais e recursos dentro dos órgãos governamentais, visando à gestão adequada dos resíduos gerados e melhoria da qualidade de vida no ambiente de trabalho;
- XXIV. Conceber e pôr em prática iniciativas de educação ambiental para o consumo sustentável (programas interdisciplinares e transversais, pesquisas, estudos de caso, guias e manuais, campanhas e outros) para sensibilizar e mobilizar o indivíduo/consumidor, com conteúdos específicos para as comunidades tradicionais, visando a mudanças de comportamento por parte da população em geral, em conformidade com a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA – Lei 9.795/99);

- XXV. Incorporar as iniciativas de educação ambiental para o consumo sustentável no setor de publicidade e na indústria cultural, com vistas à mudança de comportamento e incentivo às práticas de consumo sustentável;
- XXVI. Difundir a educação ambiental visando à segregação dos resíduos na fonte geradora para facilitar a coleta seletiva com a participação de associações e cooperativas de catadores e o estímulo à prevenção e redução da geração de resíduos, promovendo o consumo sustentável;
- XXVII. Incentivar a reutilização e reciclagem no País, tanto por parte do consumidor como por parte dos setores público e privado (que tem como atividade principal a Classificação Nacional de Atividades Econômicas, CNAE para recuperação de materiais), promovendo ações compatíveis com os princípios da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, incentivando a separação de resíduos orgânicos compostáveis, recicláveis e rejeitos, com implantação de polos regionais para o reaproveitamento e a reciclagem de materiais e inclusão social dos catadores;
- XXVIII. Compras públicas sustentáveis – Criar critérios para impulsionar a adoção das compras públicas sustentáveis no âmbito da administração pública, nas três esferas de governo, capacitando os setores licitantes para a especificação correta dos materiais licitados, com destaque para as ações vinculadas a eventos internacionais;
- XXIX. Incentivar os setores industriais, empresas, empreendimentos econômicos solidários, inclusive cooperativas e associações de catadores a ampliarem seu portfólio de produtos e serviços sustentáveis, induzindo, com essa dinâmica, a ampliação de atividades reconhecidas como “economia verde” (*green economy*) ou de baixo carbono;
- XXX. Promover a gestão do conhecimento e estudos em produção sustentável com ações que visem desenvolver uma concepção inovadora de produtos, serviços e soluções que considerem a eficiência econômica e ecológica para o aumento da vida útil de produtos;
- XXXI. Induzir o reconhecimento da produção sustentável como diferencial competitivo e estratégico para as empresas, contribuindo para a consolidação de um novo padrão de projetos, produção e consumo sustentáveis;

- XXXII. Criar e promover campanhas publicitárias de âmbito Nacional, Estadual, Municipal e do Distrito Federal, que divulguem conceitos, práticas e as ações relevantes ligadas ao tema junto à sociedade civil, incentivando a redução, reutilização e reciclagem dos resíduos sólidos urbanos;
- XXXIII. Promover a capacitação em educação para a sustentabilidade, em conformidade com a PNEA (1999), a fim de apoiar os gestores públicos, setor empresarial, sociedade civil e lideranças comunitárias na compreensão dos conceitos e implementação da PNRS, bem como das diretrizes, estratégias e metas dos planos nacional, estadual, municipal e do distrito federal, para colocar em prática a gestão integrada dos resíduos sólidos;
- XXXIV. Consolidar a rotulagem ambiental como instrumento de desenvolvimento de novos padrões de consumo e produção sustentáveis, elaborando rótulos com informações claras dos materiais que apresentam risco a saúde humana e animal na sua composição, com informações precisas relacionadas à perenidade e à forma de reutilização e reciclagem dos produtos e embalagens;
- XXXV. Ampliar o uso da Análise do Ciclo de Vida (ACV) dos produtos e embalagens como ferramenta para melhorar o desempenho ambiental, sistematizando as informações dos vários materiais produzidos no mercado;
- XXXVI. Desenvolver e valorizar tecnologias sociais e inclusão produtiva para o avanço e fortalecimento das associações e cooperativas dos catadores no ciclo dos materiais recicláveis, por meio do pagamento dos serviços ambientais;
- XXXVII. Propiciar assistência técnica e financeira no desenvolvimento de ações de gestão integrada de resíduos sólidos nas comunidades indígenas, quilombolas e comunidades isoladas (ilhas, unidades ribeirinhas) com tecnologias sociais adequadas;
- XXXVIII. Inserir a educação ambiental no projeto político pedagógico das escolas em todo o país, como medida para reduzir a geração de resíduos sólidos, incluindo as instituições de educação superior;
- XXXIX. Disponibilizar recursos voltados para a implantação de sistemas de segregação de inertes (papel, vidro, plásticos, tecidos, metais, pedras, etc.);

- XL. Disponibilizar recursos para a realização de estudos com o objetivo de se determinar quais são os Poluentes Orgânicos Persistentes (POPs) e inertes (plásticos, vidro, papel, tecidos, metais, pedra e outros) presentes no RSU, e sobre procedimentos adequados de gerenciamento dos POPs, tendo como referência as determinações da Convenção de Estocolmo sobre os Poluentes Orgânicos Persistentes;
- XLII. Disciplinar a aplicação de sistemas de aproveitamento energético de resíduos, atendendo a priorização elencada no artigo 9º da Lei 12305/2010, como medida de redução dos RSU secos dispostos em aterros sanitários;
- XLIII. Implantar a coleta seletiva com a participação de cooperativas e outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, como prestadores de serviços devidamente contratadas pelas administrações públicas municipais e desenvolvidas em parceria com os atores da sociedade civil com o devido pagamento aos catadores pela coleta, triagem e destino final adequado na cadeia de reciclagem;
- XLIV. Implantar os sistemas de logística reversa pós-consumo, de forma progressiva, a partir de 2012 por meio de Acordos Setoriais, termos de compromisso adicionais e/ou Decretos, promovendo, em todas as etapas do processo, a participação e inclusão de associações e cooperativas de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, habilitadas e validadas pelo Comitê Interministerial da PNRS, com o devido pagamento aos catadores pelos serviços prestados de acordo com os valores praticados no mercado, por tonelada;
- XLV. Implantar medidas que incentivem o desenvolvimento tecnológico para a reutilização e reciclagem dos diversos materiais que compõe os RSU e sua aplicabilidade em produtos novos, passíveis de reciclagem e com o uso de materiais reciclados, mantendo-se as principais propriedades do produto original;
- XLVI. Instituir incentivos fiscais, financeiros e creditícios voltados à segregação dos resíduos na fonte geradora, ao incremento de coleta, criação, melhoria e qualificação de centros de triagem, de reutilização e reciclagem, preferencialmente com participação de cooperativas e associações de catadores, bem como aumento da eficiência dos processos existentes, com desenvolvimento e implementação de tecnologias sociais

nas cadeias produtivas de reutilização e reciclagem no país, observado, conforme o caso, o impacto da implantação da nova tecnologia na manutenção e ampliação dos postos de trabalho, estabelecendo critérios técnicos de mensuração e acompanhamento periódico do processo;

- XLVI. Instituir o tratamento tributário diferenciado com redução, isenção e soluções para a bitributação, visando o estímulo à reutilização e reciclagem de maneira geral;
- XLVII. Induzir a adoção de critérios competitivos e do emprego de produtos que tenham na sua composição materiais reutilizados e reciclados, nas compras públicas e privadas, bem como incentivos fiscais para aquisição destes produtos;
- XLVIII. Contribuir com a emancipação das organizações de catadores, promovendo o fortalecimento das cooperativas, associações e redes, incrementando sua eficiência e sustentabilidade, principalmente no manejo e na comercialização dos resíduos, e também nos processos de aproveitamento e reciclagem;
- XLIX. Promover a criação de novas cooperativas e associações de catadores, priorizando a mobilização para a inclusão de catadores informais nos cadastros de governo e ações para a regularização das entidades existentes;
  - L. Promover a articulação em rede das cooperativas e associações de catadores;
  - LI. Fortalecer iniciativas de integração e articulação de políticas e ações dos poderes públicos, direcionadas aos catadores, por exemplo, o programa pró-catador e a proposta de pagamentos por serviços ambientais na área urbana, preferencialmente com a participação dos conselhos afins, entidades não governamentais, universidades, institutos federais, associações e cooperativas de catadores;
  - LII. Prestar assistência técnica e apoio financeiro à realização de projetos, instalação e operação de unidades de triagem e beneficiamento (obras e equipamentos);
  - LIII. Incentivar ações de capacitação técnica e gerencial permanente e continuada dos catadores e dos membros das cooperativas e associações, de acordo com o nível de organização, por meio da atuação de instituições técnicas, de ensino, pesquisa e extensão, terceiro setor e movimentos sociais, priorizando as associações, cooperativas e redes de cooperativas de catadores;



- LIV. Desenvolver ações de educação ambiental, especificamente aplicadas às temáticas da separação na fonte geradora, coleta seletiva, atuação das associações, cooperativas e redes de cooperativas de catadores junto à população envolvida (empresas, consumidores, setores públicos, dentre outros), visando o fortalecimento da imagem do catador e a valorização de seu trabalho na comunidade com ações voltadas à defesa da saúde e integridade física do catador, observando as especificidades regionais;
- LV. Promover articulação dos órgãos integrantes do SISNAMA, visando à uniformização dos procedimentos referentes ao processo de licenciamento ambiental, considerando as associações específicas de cada segmento;
- LVI. Prestar apoio técnico e financeiro aos municípios para implantação e ampliação dos programas de coleta seletiva e centros de triagem com inserção de cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, e, quando couber, soluções tecnológicas de separação e classificação de recicláveis, em conformidade com os normativos em vigor, tais como, com as resoluções do CONAMA e ANVISA, considerando-se a Lei Federal 11.445/2007, promovendo-se a melhoria das condições de saúde e segurança no trabalho;
- LVII. Induzir o encaminhamento prioritário dos resíduos recicláveis secos para cooperativas e/ou associações de catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis;
- LVIII. Envolver o setor empresarial e consumidores no processo de segregação, triagem para a destinação às associações e cooperativas de catadores por meio da coleta seletiva solidária ampliando a reutilização e reciclagem no País, promovendo ações compatíveis com os princípios da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos e da logística reversa;
- LIX. Realizar estudos para analisar a viabilidade da implantação de mecanismos de definição de preço mínimo regionalizado para materiais reutilizáveis e recicláveis;
- LX. Incluir a diretriz de separação de todos os resíduos gerados no estabelecimento no processo de licenciamento ambiental municipal, buscando priorizar a destinação dos recicláveis para as organizações de catadores sediadas no município;

- LXI. Implantar, através do pró-catador e de outras fontes de financiamento, centros de formação, profissionalização, qualificação e estudos específicos para a categoria de catadores, gerenciados, preferencialmente, pelas entidades, representativas dos catadores, nos estados, regiões ou microrregiões e municípios;
- LXII. Promover a capacitação de cooperativas para elaboração e gestão de projetos, visando captação de recursos;
- LXIII. Realizar estudos visando a criação de fundos para apoio e inclusão de catadores, para serem geridos por um colegiado paritário e deliberativo, com representação obrigatória dos catadores, e que poderão ser financiados pelas três esferas de governo, fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes e pelas organizações de catadores. Os recursos dos fundos deverão ser utilizados no desenvolvimento da cadeia produtiva da reciclagem, prioritariamente na estruturação das associações e cooperativas ou redes de catadores;
- LXIV. Implementar melhorias na segregação da parcela úmida dos RSU (domiciliares e comerciais, feiras, CEASAS, grandes geradores e outros), de forma a propiciar a obtenção de uma fração orgânica de melhor qualidade, otimizando o seu aproveitamento quer seja para utilização de composto para fins agrícolas e de jardinagem ou para fins de geração de energia, porém, com respeito primeiramente à ordem de prioridade estabelecida no caput do artigo 9º, da Lei 12.305/2010;
- LXV. Implementar medidas para aproveitamento do potencial dos materiais provenientes de capinação e poda de árvores, integrando ao processo de compostagem, com vistas à melhoria do atual gerenciamento dos resíduos gerados e a consequente obtenção de um composto orgânico de alta qualidade, otimizando seu aproveitamento, quer seja para utilização de composto ou para fins de geração de energia, porém, com respeito primeiramente à ordem de prioridade estabelecida no caput do artigo 9º, da Lei 12.305/2010;
- LXVI. Disponibilizar recursos financeiros e incentivos fiscais especificamente voltados para a implantação de novas unidades de compostagem e biodigestão ou modernização/ampliação das existentes;

- LXVII. Disponibilizar recursos especificamente voltados para a realização de estudos de viabilidade técnica, ambiental e econômica de unidades de biodigestão e sistema de captação de gases em aterros sanitários existentes ou novos;
- LXVIII. Disponibilizar recursos especificamente voltados para a implantação de sistemas de captação e geração de energia em aterros sanitários (novos e existentes);
- LXIX. Elaborar cartilhas e manuais orientadores bem como realizar atividades de capacitação dos gestores públicos, associações, cooperativas de catadores, organizações da sociedade civil, comunidade em geral, produtores familiares e extensionistas rurais, sobre a importância de uma adequada segregação na fonte geradora e tratamento por compostagem domiciliar e as oportunidades de aproveitamento dos materiais dela decorrentes;
- LXX. Realizar atividades de difusão tecnológica e de conhecimentos dos processos de biodigestão para a produção de biogás e composto;
- LXXI. Promover o desenvolvimento tecnológico visando à otimização e o aumento da eficiência dos processos de biodigestão com aproveitamento energético dos resíduos orgânicos, considerando-se as especificidades regionais;
- LXXII. Promover a integração dos órgãos do SISNAMA e SINGREH visando a uniformização dos procedimentos referentes aos processos de licenciamento e outorga;
- LXXIII. Articular os entes federativos para o envolvimento e incentivo do setor produtivo e de mercado que deve ser partícipe e corresponsável no fomento ao uso de compostos orgânicos como nutrientes para a silvicultura, após consulta ao Ministério da Agricultura, inclusive na utilização como substrato para produção de mudas, desenvolvendo logísticas que viabilizem tal utilização, sempre livre de compostos com conteúdos químicos tóxicos e patogênicos;
- LXXIV. Realizar o mapeamento e aproveitamento da capacidade instalada das usinas de compostagem;
- LXXV. Incentivar a compostagem domiciliar no quintal como destino do resíduo orgânico, quando de baixo volume gerado;

- LXXVI. Induzir e incentivar os grandes geradores tais como: supermercados, atacadistas, CEASAS, condomínios, órgãos governamentais, eventos e comerciantes para que sejam responsáveis em destinar áreas específicas nos seus estabelecimentos para a prática da compostagem, desenvolvendo logísticas que viabilizem tal utilização, tais como a agricultura urbana e a implantação de hortas escolares sem o uso de defensivos agrícolas;
- LXXVII. Promover ações, de educação ambiental formal e não formal, especificamente aplicadas à temática da compostagem, incentivando a prática correta de separação dos resíduos orgânicos e das diferentes modalidades de compostagem domiciliar, estimulando o uso de minhocários e composteiras;
- LXXVIII. Disponibilizar recursos para capacitação da sociedade para a diminuição da geração de resíduos orgânicos, prática da compostagem e também geração de renda por meio da comercialização do composto;
- LXXIX. Implementar melhorias na segregação e coleta seletiva de óleos e gorduras residuais (OGR) domiciliares, comerciais e industriais, com direcionamento para a coleta programada, para produção de orgânicos, de biodiesel de outros subprodutos, evitando contaminação do meio ambiente e propiciando renda e inclusão social para as organizações de catadores e pessoas de baixa renda;
- LXXX. Estimular os grandes geradores para reservar e destinar áreas específicas para o armazenamento de OVR e VGR;
- LXXXI. Apoiar o desenvolvimento de tecnologias para o aproveitamento dos óleos e a elaboração de material técnico e de divulgação, tais como manuais para capacitação dos gestores públicos organizações de catadores e comunidade, para a segregação e armazenamento adequado dos OGV; e
- LXXXII. Criar incentivos para investimento no aumento de tempo de vida útil dos materiais e produtos como forma de combater a obsolescência programada, provocada pelo avanço tecnológico, e para a reintrodução desses materiais descartados nos ciclos produtivos.

Mais específico à situação de Pernambuco, o Plano Estadual de Resíduos Sólidos estabelece como principais estratégias, para os Resíduos Sólidos Urbanos (PERNAMBUCO, 2012, p.223-226):

- I. Apoiar os municípios para o encerramento e remediação dos lixões e aterros controlados;
- II. Criar banco de dados para atualização e controle do quantitativo e situação operacional dos lixões e aterros controlados;
- III. Realizar levantamento das áreas de disposição de resíduos sólidos passíveis de recuperação e estabelecimento de critérios para priorização das ações;
- IV. Apoiar a elaboração e implantação de projetos para encerramento dos lixões e aterros controlados bem como para as medidas de recuperação das áreas de disposição de resíduos sólidos;
- V. Fomentar a simplificação de procedimentos voltados ao licenciamento ambiental e monitoramento ambiental;
- VI. Erradicar o trabalho infantil nas ações que envolvam o fluxo de resíduos sólidos;
- VII. Erradicar a atividade de catação de materiais recicláveis em lixões;
- VIII. Apoiar os Consórcios Públicos e/ou Município na elaboração de projetos e implantação de unidades de disposição final de rejeitos;
- IX. Promover a capacitação técnica a partir da implantação de um Centro Tecnológico da Cadeia de Resíduos;
- X. Apoiar a elaboração dos Planos de Resíduos Sólidos: Municipais, Intermunicipais, Região Metropolitana de Recife e do Distrito Estadual de Fernando de Noronha;
- XI. Fomentar a simplificação de procedimentos voltados ao licenciamento e monitoramento ambiental;
- XII. Criar mecanismos que incentivem a utilização dos recursos do ICMS Socioambiental, relativo ao componente resíduos sólidos, para ações voltadas à gestão de resíduos sólidos nos municípios;
- XIII. Incluir no ICMS Socioambiental, no componente resíduos sólidos o critério para estímulo a reciclagem;

- XIV. Orientar os municípios na elaboração de planos operacionais e projetos para financiamentos;
- XV. Fomentar a realização de estudos de viabilidade técnica e econômica de sistema de captação de gases em aterros sanitários;
- XVI. Fortalecer o órgão ambiental competente visando o controle dos resíduos sólidos gerados no Estado;
- XVII. Instituir no âmbito do Fundo Estadual de Meio Ambiente – FEMA uma linha de financiamento para elaboração de PGIRS e projetos voltados para a gestão de resíduos sólidos;
- XVIII. Fomentar a implantação da coleta seletiva nos municípios com a participação de catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis por meio de associações ou cooperativas;
- XIX. Priorizar nas aquisições governamentais os produtos recicláveis e reciclados;
- XX. Incentivar a prática da logística reversa nos diversos setores produtivos;
- XXI. Criar mecanismos que facilitem a comercialização de recicláveis em todas as regiões do Estado;
- XXII. Adotar política de incentivo fiscal e financeiro para as atividades recicladoras de resíduos sólidos e as que utilizam matéria prima reciclada no seu processo produtivo;
- XXIII. Criar mecanismos que incentivem a utilização dos recursos do ICMS Socioambiental, relativo ao componente resíduos sólidos, para ações voltadas à gestão de resíduos sólidos nos municípios;
- XXIV. Implantar programa de educação ambiental, abordando entre outros: a redução da geração de resíduos sólidos; reutilização e reciclagem dos resíduos sólidos; mudança de comportamento da população em relação ao consumo exagerado; coleta seletiva com a participação de organizações de catadores valorizando o seu trabalho na comunidade; elaboração de cartilhas e manuais orientativos;
- XXV. Estimular parcerias entre as empresas recicladoras, o poder público e a iniciativa privada para o desenvolvimento de programa de coleta seletiva e para o fortalecimento de associações e cooperativas de catadores;

- XXVI. Promover ações voltadas à inclusão social de catadores de materiais recicláveis;
- XXVII. Promover ações de capacitação técnica e gerencial dos membros das cooperativas e associações de catadores;
- XXVIII. Fomentar e apoiar a pesquisa e o desenvolvimento de novas tecnologias de tratamento de resíduos sólidos;
- XXIX. Disseminar e incentivar a implantação de novas tecnologias;
- XXX. Promover a difusão tecnológica e de conhecimentos no tema biodigestão e biogás;
- XXXI. Fomentar o uso de compostos orgânicos para a agricultura desenvolvendo logística que viabilizem sua utilização;
- XXXII. Estimular a compostagem da parcela orgânica dos RSU;
- XXXIII. Incentivar a geração de energia por meio do aproveitamento dos gases provenientes da biodigestão de composto orgânico em aterros sanitários e em unidades de tratamento de resíduos sólidos;
- XXXIV. Promover o programa Agenda Ambiental na Administração Pública – A3P no âmbito estadual e incentivar os municípios a adotar a A3P;
- XXXV. Estimular a realização de projetos e instalação e operação de Unidades de Triagem (obras e equipamentos);
- XXXVI. Incentivar que os municípios universalizem com regularidade e qualidade os serviços de limpeza pública, com adoção de mecanismos econômicos e gerenciais que assegurem a recuperação dos custos dos serviços prestados como forma de garantir sua sustentabilidade operacional e financeira, observada a Lei no 11.445, de 2007 que estabelece a Política Nacional de Saneamento Básico; e
- XXXVII. Incentivar que os municípios disponibilizem recipientes adequados para o acondicionamento dos resíduos sólidos, principalmente para a população de baixa renda residente em locais de difícil acesso.

Em conformidade com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, a partir da definição das diretrizes com os representantes de instituições e sociedade civil, o presente Plano apresenta as seguintes estratégias para a Região de Desenvolvimento Metropolitana de Pernambuco:

- I. Promover mecanismos de intercâmbio e disseminação de conhecimentos e tecnologias, voltados para o aprimoramento da formação profissional dos agentes envolvidos;
- II. Orientar os municípios na elaboração de planos operacionais e projetos para financiamentos;
- III. Aportar recursos para o encerramento dos lixões e aterros controlados em todos os municípios da RDM/PE;
- IV. Fomentar a simplificação de procedimentos voltados ao licenciamento ambiental e monitoramento ambiental;
- V. Apoiar o desenvolvimento institucional, visando melhoria na gestão ambiental dos resíduos sólidos urbanos da RDM/PE;
- VI. Promover ações, de educação ambiental formal e não formal, aplicadas especificamente à temática da compostagem, incentivando a prática correta de separação dos resíduos orgânicos e das diferentes modalidades de compostagem;
- VII. Incentivar a compostagem domiciliar no quintal, visando diminuir a quantidade de resíduos orgânicos destinados aos aterros sanitários;
- VIII. Induzir a compostagem da parcela úmida de RSU coletados, com a elaboração de estudos prévios de avaliação técnico-econômica e ambiental para a produção de composto orgânico com fins agricultáveis;
- IX. Utilizar tecnologias de aproveitamento de resíduos orgânicos;
- X. Implantar programa de educação ambiental, abordando entre outros: a redução da geração de resíduos sólidos; reutilização e reciclagem dos resíduos sólidos; mudança de comportamento da população em relação ao consumo exagerado; coleta seletiva com a participação de organizações de catadores valorizando o seu trabalho na comunidade; elaboração de cartilhas e manuais de orientação;



- XI. Incentivar a reutilização e reciclagem na RDM/PE, tanto por parte do consumidor como por parte dos setores público e privado, promovendo ações compatíveis com os princípios da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, incentivando a separação de resíduos e a inclusão social dos catadores;
- XII. Incentivar e fortalecer as cooperativas e associações de catadores;
- XIII. Estimular parcerias entre as empresas recicladoras, o poder público e a iniciativa privada para o desenvolvimento de programa de coleta seletiva e para o fortalecimento de associações e cooperativas de catadores;
- XIV. Estruturar e contratar cooperativas de catadores para a coleta seletiva;
- XV. Promover ações voltadas à inclusão social de catadores de materiais recicláveis;
- XVI. Fortalecer iniciativas de integração e articulação de políticas e ações dos poderes públicos, direcionadas aos catadores;
- XVII. Avaliar as condições ambientais das áreas: estabilidade, contaminação do solo, águas superficiais e subterrâneas, migração de gases para áreas externas à massa de resíduos, etc.;
- XVIII. Aportar recursos do OGU e de financiamento em condições diferenciadas e as respectivas contrapartidas dos Municípios, visando a elaboração de projetos específicos e a implantação de medidas voltadas à reabilitação das áreas dos lixões e aterros controlados (ref: Resolução CONAMA n° 420/09);
- XIX. Induzir a adoção de critérios competitivos e do emprego de produtos que tenham na sua composição materiais reutilizados e reciclados, nas compras públicas e privadas, bem como incentivos fiscais para aquisição destes produtos;
- XX. Criar e promover campanhas publicitárias que divulguem conceitos, práticas e as ações relevantes ligadas ao tema junto à sociedade;
- XXI. Fomentar Pesquisa & Desenvolvimento, Inovação com envolvimento de Instituições de Ensino Superior;
- XXII. Disponibilizar recursos voltados para a implantação de sistemas de segregação de inertes;

- XXIII. Apoiar a gestão compartilhada entre municípios, e/ou iniciativa privada, para soluções de manutenção, tratamento e disposição final adequada dos resíduos de limpeza pública;
- XXIV. Envolver os Núcleos de Atenção Psicossocial (NAPS) na gestão dos serviços públicos de limpeza urbana;
- XXV. Integrar o gerenciamento dos Resíduos de Podas e Varrição com o da parcela orgânica dos Resíduos Sólidos Urbanos, ou demais iniciativas de valorização dos resíduos; e
- XXVI. Incentivar que os municípios universalizem com regularidade e qualidade os serviços de limpeza pública.

### 3.1.3. Metas

Para o alcance das metas, conforme o Plano Nacional de Resíduos Sólidos, além do cenário econômico, existem várias condicionantes e medidas estruturantes que quando não contempladas prejudicam o alcance das metas estabelecidas. Dentre várias medidas, é citada como extremamente importante a realização de estudos de regionalização, de modo a viabilizar a implantação dos consórcios ou associações de municípios. “A gestão associada dos serviços de manejo dos resíduos sólidos urbanos é um dos princípios fundamentais da Política Nacional de Resíduos Sólidos; para isto a União vem induzindo o consorciamento dos municípios, visando ganhos de escala e redução de custos, o que permitirá o alcance das metas propostas, em especial, às de encerramento de lixões, implantação dos aterros sanitários e implementação da coleta seletiva, com participação dos catadores.” (MMA, 2012).

Para os Resíduos Sólidos Urbanos, o Plano Nacional prevê o cumprimento das metas, com porcentagens definidas para os determinados anos, sendo elas:

- *Eliminação Total dos Lixões até 2014;*
- *Áreas de lixões reabilitadas (queima pontual, captação de gases para geração de energia mediante estudo de viabilidade técnica e econômica, coleta do chorume, drenagem pluvial, compactação da massa, cobertura com solo e cobertura vegetal);*
- *Redução dos resíduos recicláveis secos dispostos em aterro, com base na caracterização nacional em 2013;*

- *Redução do percentual de resíduos úmidos disposto em aterros, com base na caracterização nacional realizada em 2013;*
- *Recuperação de gases de aterro sanitário – Potencial de 300 Mw; Inclusão e fortalecimento da organização de 600.000 catadores;*
- *Planos estaduais elaborados até 2013;*
- *Municípios com planos intermunicipais, microrregionais ou municipais elaborados até 2014;*
- *Estudos de Regionalização em 100% dos Estados até 2013; e Municípios com cobrança por serviços de RSU, sem vinculação com o IPTU (MMA, 2012, p. 84-87).*

O Plano Estadual de Resíduos Sólidos estabelece o cumprimento das metas de:

- Erradicação das áreas de disposição de resíduos sólidos a céu aberto até 2014;
- Recuperação das áreas de disposição de resíduos sólidos a céu aberto;
- Disposição final ambientalmente adequada de rejeitos até 2014;
- Redução dos resíduos sólidos dispostos em aterros sanitários;
- Implantação do Programa de Educação Ambiental nos municípios; e,
- Acesso aos serviços de limpeza pública nos municípios (PERNAMBUCO, 2012, p.231-232).

Em conformidade com a Política e os Planos Nacional e Estadual de Resíduos Sólidos, a seguir apresentam-se as metas para os Resíduos Sólidos Urbanos da Região de Desenvolvimento Metropolitana de Pernambuco.

**Quadro 2. Metas definidas para os Resíduos Sólidos Urbanos da RDM/PE.**

Metas						
<b>i. Eliminar os lixões e aterros controlados e promover a Disposição Final Ambientalmente Adequada dos Rejeitos.</b>						
2018		2020		2026		2036
100%		-		-		-
<b>ii. Recuperar os lixões e aterros controlados, compreendendo a avaliação das suas condições ambientais.</b>						
2018		2020		2026		2036
100%		-		-		-
<b>iii. Universalizar sistema de coleta seletiva na RDM/PE e Implantar unidades de triagem de resíduos recicláveis.</b>						
2016	2017	2018	2019	2020	2026	2036
20%	30%	40%	50%	60%	80%	100%
<b>iv. Implantar usinas de triagem e compostagem de resíduos orgânicos na RDM/PE.</b>						
2016	2017	2018	2019	2020	2026	2036
20%	30%	40%	50%	60%	80%	100%
<b>v. Reduzir os resíduos sólidos dispostos em aterros sanitários.</b>						
2016		2020		2026		2036
10%		20%		30%		40%
<b>vi. Implementar programas de Educação Ambiental nos municípios da RDM/PE.</b>						
2018		2020		2026		2036
100%		-		-		-
<b>vii. Universalizar o serviço de limpeza pública na RDM/PE.</b>						
2018		2020		2026		2036
100%		-		-		-

Elaboração: CARUSO JR., 2015.

### 3.1.4. Programas e Ações

Por meio das linhas norteadoras, as diretrizes e estratégias, foram elaborados programas específicos para viabilizar o atendimento das metas previstas:

- I. Programa de capacitação técnica para gestão de resíduos;
- II. Programa de disposição final adequada de rejeitos;
- III. Programa de apoio à sistematização de dados e monitoramento ambiental;
- IV. Programa de desenvolvimento institucional;
- V. Programa de melhoria da fração orgânica dos resíduos sólidos urbanos;
- VI. Programa de incentivo a prática de compostagem in loco;
- VII. Programa de ampliação das usinas de compostagem e implementação de novas tecnologias;
- VIII. Programa de comunicação popular e capacitação de gestores públicos para gestão integrada dos resíduos sólidos;

- IX. Programa de promoção ao consumo sustentável;
- X. Programa de incentivo a segregação e reciclagem dos resíduos;
- XI. Programa de fortalecimento estrutural das associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis;
- XII. Programa de articulação das associações e cooperativas na coleta seletiva dos resíduos sólidos urbanos;
- XIII. Programa de fortalecimento de políticas e inclusão social dos catadores;
- XIV. Programa de capacitação técnica para recuperação de lixões e aterros controlados;
- XV. Programa de estudo de recuperação das áreas de lixões e aterros controlados;
- XVI. Programa de medidas de reabilitação das áreas de lixões e aterros controlados;
- XVII. Programa de incentivo e apoio à prática de reciclagem e ao mercado de recicláveis;
- XVIII. Programa de pesquisa e desenvolvimento tecnológico para tratamento dos RSU secos;
- XIX. Programa de acordos gerenciais dos serviços de limpeza pública;
- XX. Programa de integração psicossocial na gestão dos serviços de limpeza pública;
- XXI. Programa de manutenção e valorização dos resíduos de limpeza pública;
- XXII. Programa de acesso da sociedade aos serviços de limpeza pública; e
- XXIII. Programa de ação emergencial para eventos críticos;

Cada um dos Programas apresentam ações definindo os agentes públicos/privados envolvidos e responsáveis, custos necessários para realização da ação e o prazo de implementação, sendo IMEDIATO referente à ação realizada no mesmo ano, CURTO ação realizada em até 4 anos, MÉDIO até 8 anos e LONGO até 20 anos. A prática em sincronia das ações e programas é fundamental para concretização das metas propostas no presente Plano. Na sequência são apresentados os quadros das ações de acordo com os Programas estabelecidos.

**Tabela 5. Programas e ações para a gestão adequada dos Resíduos Urbanos.**

Programas	Ações	Prazo	Responsável	Valor
i. Programa de capacitação técnica para gestão de RSU	1. Aportar recursos destinados à capacitação técnica de gestores e assistência técnica, principalmente no que se refere à elaboração de projetos de engenharia, processo licitatório, acompanhamento da execução das obras e gestão técnica, orçamentária e financeira dos empreendimentos construídos;	Curto	Governo Estadual e Prefeituras.	50.000,00
	2. Promover a capacitação técnica a partir da implantação de um Centro Tecnológico da Cadeia de Resíduos.	Curto	CPRH, Universidades, Governo Estadual, Prefeituras, Consórcio.	100.000,00
<b>Valor total</b>				<b>150.000,00</b>
ii. Programa de disposição final adequada de rejeitos	1. Definir normas técnicas para encerramento de lixões e aterros controlados;	Curto	Governo Estadual, Prefeituras, CPRH, Universidades.	50.000,00
	2. Elaborar projetos (básico e executivo) e a implantação de unidades de disposição final de rejeitos (aterros sanitários), atendendo os critérios de prioridade da política nacional de resíduos sólidos e dos seus programas;	Curto	CPRH, Universidades, Governo Estadual, Prefeituras, Consórcio.	300.000,00
	3. Fomentar a realização de estudos de viabilidade técnica e econômica de sistema de captação de gases em aterros sanitários, inclusive para geração de energia.	Curto	CPRH, Universidades, Governo Estadual, Prefeituras, Consórcio.	100.000,00
<b>Valor total</b>				<b>450.000,00</b>
iii. Programa de apoio à sistematização de dados e monitoramento ambiental	1. Criar banco de dados para atualização e controle do quantitativo e situação operacional dos lixões e aterros controlados;	Curto	CPRH, prefeituras (Secretarias de Meio Ambiente), SECID, Consórcios.	20.000,00
	2. Fomentar, junto aos órgãos integrantes do SISNAMA, a informatização de dados e a padronização de procedimentos que permitam maior transparência e agilidade, quando couber, nos processos de licenciamento ambiental;	Curto	CPRH	5.000,00
	3. Estabelecer instrumentos de fiscalização.	Curto	Governo, Prefeitura, CPRH.	-
<b>Valor total</b>				<b>25.000,00</b>
iv. Programa de desenvolvimento institucional	1. Aportar recursos voltados para o desenvolvimento institucional, principalmente no que se refere à elaboração de planos de resíduos sólidos por parte dos demais entes federados e consórcios públicos, a implementação de sistemas de informação integrados ao SINIR e no fortalecimento dos Consórcios Públicos constituídos.	Curto	Governo Estadual e Prefeituras.	5.000,00
<b>Valor total</b>				<b>5.000,00</b>
v. Programa de melhoria da fração orgânica dos resíduos	1. Implementar melhorias na segregação da parcela úmida dos RSU (domiciliares e comerciais, feiras, CEASAS, grandes geradores e outros), de forma a propiciar a obtenção de uma fração orgânica de melhor qualidade, otimizando o seu aproveitamento quer seja para utilização de composto para fins agrícolas e de jardinagem ou para fins	Médio	Prefeituras e Consórcio.	50.000,00

Programas	Ações	Prazo	Responsável	Valor
sólidos urbanos	de geração de energia, porém, com respeito primeiramente à ordem de prioridade estabelecida no caput do artigo 9º, da Lei 12.305/2010.			
	<b>Valor total</b>			<b>50.000,00</b>
vi. Programa de incentivo a prática de compostagem in loco	1. Criar campanha de incentivo à prática de compostagem domiciliar (composteiras e minhocários);	Médio	Prefeituras e Consórcio.	20.000,00
	2. Induzir e incentivar os grandes geradores tais como: supermercados, atacadistas, CEASAS, condomínios, órgãos governamentais, eventos e comerciantes para que sejam responsáveis em destinar áreas específicas nos seus estabelecimentos para a prática da compostagem, desenvolvendo logísticas que viabilizem tal utilização, tais como a agricultura urbana e a implantação de hortas escolares sem o uso de defensivos agrícolas.	Médio	Prefeituras e Consórcio.	20.000,00
	<b>Valor total</b>			<b>40.000,00</b>
vii. Programa de ampliação das usinas de compostagem e implementação de novas tecnologias	1. Realizar o mapeamento e aproveitamento da capacidade instalada das usinas de compostagem;	Curto	CPRH, Universidades, Governo Estadual, Prefeituras, Consórcio.	10.000,00
	2. Disponibilizar recursos financeiros e incentivos fiscais especificamente voltados para a implantação de novas unidades de compostagem ou modernização/ampliação das existentes;	Curto	Governo Estadual e Prefeituras.	1.500.000,00
	3. Disponibilizar recursos voltados para a implantação de sistemas de segregação de inertes (papel, vidro, plásticos, tecidos, metais, pedras, etc.);	Curto	Governo Estadual e Prefeituras.	200.000,00
	4. Fomentar o uso de compostos orgânicos para a agricultura desenvolvendo logística que viabilizem sua utilização.	Médio	Prefeituras e Consórcio.	30.000,00
	<b>Valor total</b>			<b>1.740.000,00</b>
viii. Programa de comunicação popular e capacitação de gestores públicos para gestão integrada dos resíduos sólidos	1. Elaborar material de divulgação e comunicação para as campanhas de educação ambiental, divulgando os resultados a população, com incentivos aos mais bem sucedidos;	Curto	Secretarias de Estado da Educação, Meio Ambiente, Prefeituras e Governo Federal.	40.000,00
	2. Promover a capacitação em educação para a sustentabilidade, em conformidade com a PNEA (1999), a fim de apoiar os gestores públicos, setor empresarial, sociedade civil e lideranças comunitárias na compreensão das diretrizes, estratégias e metas dos planos nacional, estadual e municipal, para colocar em prática a gestão integrada dos resíduos sólidos.	Curto	Secretaria de Educação, Prefeitura, Universidades, Sociedade Civil, ONGs, Lideranças Comunitárias.	220.000,00
	<b>Valor total</b>			<b>260.000,00</b>
ix. Programa de promoção ao consumo sustentável	1. Incluir as temáticas de educação ambiental e economia solidária nos currículos escolares, incluindo as instituições de educação superior;	Curto	Secretaria de Educação, Prefeitura, Universidade, ONGs.	50.000,00
	2. Conceber e pôr em prática iniciativas de educação ambiental para o consumo sustentável (programas interdisciplinares e transversais,	Curto	Secretaria de Educação, Prefeitura, ONGs, Setor Privado.	50.000,00

Programas	Ações	Prazo	Responsável	Valor
	pesquisas, estudos de caso, guias e manuais, campanhas e outros) para sensibilizar e mobilizar o indivíduo/consumidor, com conteúdos específicos para as comunidades tradicionais, visando a mudanças de comportamento por parte da população em geral, em conformidade com a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA – Lei 9.795/99).			
	<b>Valor total</b>			<b>100.000,00</b>
x.	Programa de incentivo a segregação e reciclagem dos resíduos			
	1. Difundir a educação ambiental visando à segregação dos resíduos na fonte geradora para facilitar a coleta seletiva com a participação de associações e cooperativas de catadores e o estímulo à prevenção e redução da geração de resíduos, promovendo o consumo sustentável;	Curto	Secretaria de Educação, Prefeitura, ONGs, Setor Privado.	50.000,00
	2. Realizar campanhas de sensibilização para a coleta seletiva junto às comunidades e a sociedade em geral;	Curto	Prefeituras, órgãos e entidades afins.	30.000,00
	3. Desenvolver ações de educação ambiental, especificamente aplicadas às temáticas da atuação das associações e cooperativas de catadores junto à população envolvida, visando o fortalecimento da imagem do catador e a valorização de seu trabalho na comunidade com ações voltadas à defesa da saúde e integridade física do catador, observando as especificidades regionais.	Curto	Secretaria de Educação, Prefeitura, Associação e Cooperativas dos Catadores.	-
	<b>Valor total</b>			<b>80.000,00</b>
xi.	Programa de fortalecimento estrutural das associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis			
	1. Incentivar ações de capacitação técnica e gerencial permanente e continuada dos catadores e dos membros das cooperativas e associações, de acordo com o nível de organização, por meio da atuação de instituições técnicas, de ensino, pesquisa e extensão, terceiro setor e movimentos sociais, priorizando as associações, cooperativas e redes de cooperativas de catadores, visando entre outras questões a elaboração e gestão de projetos, captação de recursos;	Curto	Prefeituras, Universidades, Associações.	30.000,00
	2. Apoiar na estruturação dos Planos Negócios para as cooperativas;	Curto	Cooperativas, Sec. Desenvolvimento do Estado e Município.	-
	3. Promover a articulação em rede das cooperativas e associações de catadores;	Curto	Prefeituras, Associações e Cooperativas de Catadores, Consórcio.	-
	4. Incentivo ao trabalho das cooperativas por meio de redução tributária.	Imediato	Governo Estadual e Prefeituras.	-
	<b>Valor total</b>			<b>30.000,00</b>
xii.	Programa de articulação das associações e cooperativas na coleta seletiva			
	1. Implantar a coleta seletiva com a participação de cooperativas e outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, como prestadores de serviços devidamente contratadas pelas administrações públicas municipais e desenvolvidas em parceria com os atores da sociedade civil com o devido pagamento aos catadores pela triagem e destino final adequado na cadeia de	Curto	Prefeituras e Consórcio.	12.000.000,00



Programas	Ações	Prazo	Responsável	Valor
dos resíduos sólidos urbanos	reciclagem;			
	2. Promover a criação de novas cooperativas e associações de catadores, priorizando a mobilização para a inclusão de catadores informais nos cadastros de governo e ações para a regularização das entidades existentes;	Curto	Prefeituras	-
	3. Induzir o encaminhamento prioritário dos resíduos recicláveis secos para cooperativas e/ou associações de catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis;	Curto	Prefeituras, Associações e Cooperativas de Catadores, Consórcio, Setor Privado.	-
	4. Estruturar o programa através de recursos e parcerias com a iniciativa privada, cooperativas e outros grupos.	Médio	Governo Estadual e Prefeitura.	3.000.000,00
<b>Valor total</b>				<b>15.000.000,00</b>
xiii. Programa de fortalecimento de políticas e inclusão social dos catadores	1. Promover setoriamento, estabelecendo contrato entre prefeitura e associação de catadores;	Curto	Prefeituras	-
	2. Priorizar e incluir os catadores nas políticas sociais locais;	Curto	Prefeituras	-
	3. Fortalecer iniciativas de integração e articulação de políticas e ações dos poderes públicos, direcionadas aos catadores, priorizando a estes o acesso aos benefícios das políticas públicas.	Curto	Prefeituras	-
<b>Valor total</b>				<b>-</b>
xiv. Programa de capacitação técnica para recuperação de lixões e aterros controlados	1. Elaborar material técnico e realizar ações de capacitação gerencial e técnica, com parcerias interinstitucionais (público, privado), dos gestores envolvidos com o tema, levando em consideração as especificidades das comunidades locais;	Curto	Governo Estadual e Prefeituras.	15.000,00
	2. Definir normas técnicas para recuperação de lixões e aterros controlados.	Curto	Governo Estadual, Prefeituras, CPRH, Universidades.	20.000,00
<b>Valor total</b>				<b>35.000,00</b>
xv. Programa de estudo de recuperação das áreas de lixões e aterros controlados	1. Realizar levantamento das áreas de disposição de resíduos sólidos passíveis de recuperação e estabelecimento de critérios para priorização das ações;	Curto	CPRH, Universidades, Governo Estadual, Prefeituras, Consórcio.	Executado parcialmente pela SECID
	2. Estabelecer programa de monitoramento do processo de reabilitação, em curso, das áreas dos lixões e aterros controlados;	Curto	Governo Estadual, Prefeituras, CPRH.	700.000,00
	3. Realizar estudos, visando o estabelecimento de critérios de priorização das ações destinadas à recuperação de lixões.	Curto	Governo Estadual, Prefeituras, Consórcio, CPRH.	Executado parcialmente pela SECID
<b>Valor total</b>				<b>700.000,00</b>
xvi. Programa de medidas de reabilitação das	1. Elaborar projetos e implantar as medidas necessárias para reabilitação das áreas dos lixões e aterros controlados;	Curto	Governo Estadual e Prefeituras.	Executado parcialmente pela SECID

Programas	Ações	Prazo	Responsável	Valor
áreas de lixões e aterros controlados	2. Erradicar a atividade de catação de materiais recicláveis em lixões;	Imediato	Prefeituras	-
	3. Erradicar o trabalho infantil nas ações que envolvam o fluxo de resíduos sólidos.	Imediato	Governo Estadual e Prefeituras.	-
<b>Valor total</b>				-
xvii. Programa de incentivo e apoio à prática de reciclagem e ao mercado de recicláveis	1. Obrigar por mecanismos legais a separação dos resíduos domiciliares;	Curto	Assembleia Legislativa	-
	2. Criar incentivos fiscais nas atividades recicladoras;	Médio	Governo Estadual e Prefeituras.	-
	3. Buscar linhas de financiamento para programa de atividades recicladoras;	Médio	SENAI, BNDES, órgãos internacionais.	-
	4. Criar mecanismos que facilitem a comercialização de recicláveis em toda a RDM/PE;	Curto	Governo Estadual e Prefeituras.	-
	5. Priorizar os produtos recicláveis e reciclados nas aquisições governamentais;	Curto	Governo Estadual e Prefeituras.	-
	6. Incentivar a prática da logística reversa nos diversos setores produtivos.	Curto	Governo Estadual e Prefeituras.	-
<b>Valor total</b>				-
xviii. Programa de pesquisa e desenvolvimento tecnológico para tratamento dos RSU secos	1. Disponibilizar recursos para a realização de estudos com o objetivo de se determinar quais são os Poluentes Orgânicos Persistentes (POPs) e inertes (plásticos, vidro, papel, tecidos, metais, pedra e outros) presentes no RSU, e sobre procedimentos adequados de gerenciamento dos POPs, tendo como referência as determinações da Convenção de Estocolmo sobre os Poluentes Orgânicos Persistentes;	Médio	Governo Estadual, Prefeituras, CPRH, Universidades.	-
	2. Disciplinar a aplicação de sistemas de aproveitamento energético de resíduos, atendendo a priorização elencada no artigo 9º da Lei 12305/2010, como medida de redução dos RSU secos dispostos em aterros sanitários.	Curto	CPRH, Universidades, Governo Estadual, Prefeituras, Consórcio.	-
<b>Valor total</b>				-
xix. Programa de acordos gerenciais dos serviços de limpeza pública	1. Aportar recursos do OGU e de financiamento com condições específicas visando o apoio aos municípios na constituição e operacionalização de Consórcios Públicos, inclusive realização dos estudos que se façam necessários, com as respectivas contrapartidas do estado e municípios;	Curto	Governo Estadual, Prefeituras, Consórcio.	Executado parcialmente pela SECID
	2. Estabelecer contratos de manutenção e conservação de parques, jardins e arborização urbana em parceria com a iniciativa privada.	Curto	Governo Estadual, Prefeituras, Consórcio.	-
<b>Valor total</b>				-
xx. Programa de integração psicossocial na gestão dos	1. Constituir equipes com pacientes dos NAPS para atender demandas de manutenção de áreas verdes, agregados às parcerias de agentes privados (atividade terapêutica e remunerada das equipes com coordenação psicológica e agrônômica).	Curto	Governo Estadual, Prefeituras, Consórcio, Setor Privado (Área de Saúde).	-

Programas	Ações	Prazo	Responsável	Valor
serviços de limpeza pública	<b>Valor total</b>			-
xxi. Programa de manutenção e valorização dos resíduos de limpeza pública	1. Elaborar “Plano de Manutenção e Poda” regular para parques, jardins e arborização urbana, atendendo os períodos adequados para cada espécie;	Curto	Governo Estadual, Prefeituras, Consórcio.	-
	2. Destinar os Resíduos de Podas e Varrição às Usinas de Triagem e Compostagem, especialmente os resíduos decorrentes da poda de coqueiros;	Curto	Governo Estadual, Prefeituras, Consórcio.	-
	3. Incentivar a implantação de iniciativas como as “Serrarias Ecológicas” para produção de peças de madeira aparelhadas a partir de troncos removidos na área urbana.	Curto	Governo Estadual, Prefeituras, Consórcio.	-
	<b>Valor total</b>			-
xxii. Programa de acesso da sociedade aos serviços de limpeza pública	1. Adotar mecanismos econômicos e gerenciais que assegurem a recuperação dos custos dos serviços de limpeza pública prestados como forma de garantir sua sustentabilidade operacional e financeira, observada a Lei no 11.445, de 2007 que estabelece a Política Nacional de Saneamento Básico;	Curto	Governo Estadual, Prefeituras, Consórcio.	-
	2. Disponibilizar recipientes adequados para o acondicionamento dos resíduos sólidos, principalmente para a população de baixa renda residente em locais de difícil acesso.	Curto	Governo Estadual, Prefeituras, Consórcio.	1.000.000,00
	<b>Valor total</b>			-
xxiii. Programa de ação emergencial para eventos críticos	1. Elaborar Plano de Ação Emergencial, relacionado a limpeza de áreas públicas afetadas por eventos críticos (chuvas, cheias, etc.).	Curto	Governo Estadual, Prefeituras, Consórcio.	40.000,00
	<b>Valor total</b>			-

Elaboração: CARUSO JR., 2015.

## 3.2. RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL E VOLUMOSOS

### 3.2.1. Diretrizes

Conforme o Plano Nacional de Resíduos Sólidos, no Brasil, as principais diretrizes na gestão dos Resíduos da Construção Civil são: Eliminar as áreas irregulares de disposição final de RCC (“bota-fora”) em todo o território nacional; Implantar áreas de transbordo e triagem, de reciclagem e de reservação adequada de RCC em todo o território nacional; Realização de Inventário de Resíduos de construção civil; Incremento das atividades de reutilização e reciclagem dos RCC nos empreendimentos públicos e privados em todo o território nacional; e Fomento a medidas de redução da geração de rejeitos e resíduos de construção civil em empreendimentos em todo o território nacional (MMA, 2012, p. 79-81).

Em conformidade, o Plano Estadual de Resíduos Sólidos define para os Resíduos da Construção Civil as principais diretrizes, sendo elas (PERNAMBUCO, 2012, p.226):

- I. Erradicação das áreas irregulares de disposição final de resíduos da construção civil;
- II. Incentivo ao reaproveitamento econômico dos resíduos da construção civil; e
- III. Assegurar a participação dos geradores resíduos da construção civil na sua gestão.

Nesse contexto, após oficinas técnicas com representantes de instituições e sociedade civil, as diretrizes definidas para a gestão dos resíduos da construção civil da Região de Desenvolvimento Metropolitana de Pernambuco são:

- I. Assegurar a participação dos geradores de resíduos da construção civil na sua gestão;
- II. Erradicação das áreas irregulares de disposição final de resíduos da construção civil;
- III. Fomento a medidas de redução da geração de rejeitos e resíduos de construção civil em empreendimentos;
- IV. Gestão do pequeno gerador de RCC;
- V. Incentivo ao reaproveitamento econômico dos resíduos da construção civil;
- VI. Ampliar a capacidade de reciclagem e reaproveitamento, com valorização dos resíduos volumosos;
- VII. Compartilhar responsabilidade de gestão dos resíduos volumosos com setor empresarial, abrindo debate sobre a logística reversa nesse setor;
- VIII. Erradicar as deposições irregulares com presença de resíduos volumosos; e

- IX. Oferecer soluções de recepção adequada para os resíduos volumosos.

### 3.2.2. Estratégias

O Plano Nacional de Resíduos Sólidos define as seguintes estratégias na gestão dos resíduos da construção civil (MMA 2012, p. 79-81):

- I. Estabelecer uma rede de monitoramento permanente visando a coibir a criação de novas áreas de “botafora”;
- II. Aportar recursos, com as respectivas contrapartidas dos estados e municípios, para o setor público, e de linhas de financiamento específicas para setor público e privado, para eliminação de áreas irregulares de disposição final de RCC;
- III. Desenvolver e implantar um módulo do SINIR para gestão de RCC;
- IV. Aportar recursos, com as respectivas contrapartidas dos estados e municípios, para ampliação da capacidade de fiscalização dos órgãos públicos envolvidos com a gestão RCC;
- V. Fomentar ações e programas de apoio aos pequenos municípios para eliminação das disposições irregulares de RCC;
- VI. Definir e apurar indicadores de gestão de RCC em nível nacional e regional, e estabelecimento de metas com base nestas informações;
- VII. Compatibilizar e padronizar, em nível nacional, indicadores e metodologias para sua apuração, nas diversas bases de dados envolvidas (IBGE, SINIR, outras);
- VIII. Disponibilizar de recursos do Orçamento Geral da União (OGU), para o setor público, e de linhas de financiamento em condições diferenciadas para setor público e privado, com as respectivas contrapartidas de estados e municípios, especificamente voltadas à elaboração de projetos e à implantação, ampliação e recuperação de áreas de transbordo e triagem, de reciclagem e de reservação adequada de RCC;
- IX. Implementação de ações de capacitação técnica de atores públicos, privados e da sociedade civil envolvidos com a gestão de RCC, por meio de parcerias com entidades públicas e privadas;

- X. Articulação junto aos órgãos licenciadores visando a uniformizar e agilizar os procedimentos referentes ao processo de licenciamento de áreas de manejo de RCC, com o estabelecimento de critérios básicos pelo governo federal;
- XI. Criação de mecanismos para inserção de população de baixa renda na gestão de RCC;
- XII. Elaboração de questões orientadoras para levantamento de dados sobre resíduos da construção civil pelo IBGE;
- XIII. Elaboração de pesquisa padrão para o levantamento de dados quantitativos e qualitativos relacionados à gestão de RCC em todo o território nacional;
- XIV. Fomento à pesquisa e ao desenvolvimento tecnológico destinado à obtenção de tecnologias voltadas à reutilização e reciclagem de RCC, e ampla divulgação de conhecimento nesta área;
- XV. Articulação junto aos órgãos licenciadores visando a uniformizar e agilizar os procedimentos referentes ao processo de licenciamento das unidades de reutilização e reciclagem de RCC, com o estabelecimento de critérios básicos pelo governo federal;
- XVI. Implementação de ações de capacitação e difusão tecnológica visando a incrementar as ações de reutilização e reciclagem de RCC;
- XVII. Utilização de incentivos para o emprego de tecnologias de reutilização e reciclagem nos empreendimentos;
- XVIII. Priorização da reutilização e da reciclagem de RCC nas compras, obras e empreendimentos públicos e privados financiados com recursos públicos;
- XIX. Busca de um acordo setorial específico para os resíduos da construção civil;
- XX. Fomento à pesquisa e ao desenvolvimento tecnológico;
- XXI. Criação de instrumentos econômicos e disponibilização de linhas de financiamento para o setor público e privado em condições diferenciadas, especificamente voltadas para o estabelecimento de tecnologias que forneçam equipamentos e processos voltados à redução da geração de rejeitos e resíduos da construção civil; e
- XXII. Induzir o setor da construção civil e o de infraestrutura a adotar práticas que melhorem o desempenho socioambiental desde o projeto até a construção efetiva, passando por

criteriosa seleção de materiais e alternativas menos impactantes ao ambiente e à saúde humana, bem como a minimização da geração, segregação na fonte geradora, o reuso, a reciclagem, o tratamento e a destinação final ambientalmente adequada dos resíduos de construção civil (RCC) conforme resolução CONAMA 307/2002, implementando iniciativas de construção sustentável em todas as esferas da administração pública, direta e indireta, e atendendo a regulação nacional pertinente e as convenções internacionais relativas a emissões de poluente, das quais o Brasil faz parte, com especial atenção aos poluentes orgânicos persistentes (POP's).

Em consonância com o Plano Nacional, entretanto mais específico à situação de Pernambuco, o Plano Estadual de Resíduos Sólidos estabelece como principais estratégias (PERNAMBUCO, 2012, p.226-227):

- I. Incentivar as práticas de combate ao desperdício, reutilização e reciclagem de materiais;
- II. Intensificar a fiscalização (estadual e municipal) visando coibir o estabelecimento de novas áreas de “bota-fora”;
- III. Fomentar a implantação de destinação final ambientalmente adequada de resíduos da construção civil (Classe A);
- IV. Apoiar a capacitação e difusão tecnológica visando incrementar as ações de combate ao desperdício, reutilização e reciclagem de RCC;
- V. Priorizar a reutilização e a reciclagem de RCC nas obras e empreendimentos do governo estadual e nas compras públicas;
- VI. Apoiar a utilização dos resíduos da construção civil na cogeração de energia;
- VII. Fomentar pesquisa e o desenvolvimento tecnológico destinado à busca de soluções para redução da geração de rejeitos e resíduos da construção civil em empreendimentos; e
- VIII. Fortalecer o órgão ambiental competente visando o controle dos resíduos sólidos da construção civil gerados no Estado.

Nesse contexto, a partir da definição das Diretrizes com os representantes de instituições e sociedade civil, o presente Plano apresenta as seguintes estratégias para a Região de Desenvolvimento Metropolitana de Pernambuco:

- I. Fortalecer o órgão ambiental gestor dos resíduos sólidos da construção civil;
- II. Fomentar a integração de todos os atores envolvidos na gestão dos RCC;
- III. Criação de instrumentos legais para normatização em toda a RDM/PE (PIGRCC);
- IV. Fomentar a implantação de destinação final ambientalmente adequada de resíduos da construção civil;
- V. Fomentar ações e programas de apoio para eliminação das disposições irregulares de RCC;
- VI. Fortalecer o órgão ambiental competente visando o controle dos resíduos sólidos da construção civil gerados na RDM/PE;
- VII. Fomento à pesquisa e ao desenvolvimento tecnológico;
- VIII. Incentivar práticas de menor geração de resíduos;
- IX. Garantir informações e o correto gerenciamento dos resíduos gerados por pequenos empreendimentos;
- X. Implementação de ações de capacitação e difusão tecnológica visando incrementar as ações de reutilização e reciclagem de RCC;
- XI. Incentivar as práticas de combate ao desperdício, reutilização e reciclagem de materiais;
- XII. Buscar novas tecnologias de reciclagem e reaproveitamento para os volumosos, eliminando a disposição em aterros;
- XIII. Buscar parceria com grandes consumidores de matéria prima;
- XIV. Ampliar ações de informação e educação ambiental nas regiões atendidas e a serem atendidas por Ecopontos;
- XV. Adequar ações de limpeza corretiva dos descartes irregulares às suas diretrizes específicas, constantes da Política Nacional de Resíduos Sólidos;
- XVI. Adequar Rede de Ecopontos para o recebimento dos resíduos volumosos; e
- XVII. Promover melhorias na logística de recepção dos Ecopontos;



### 3.2.3. Metas

Para os Resíduos da Construção Civil, o Plano Nacional prevê 100% do cumprimento das metas em 2015 para:

- Eliminação de 100% de áreas de disposição irregular até 2014 (Bota Foras);
- Implantação de Aterros Classe A (reservação de material para usos futuros) em 100% dos municípios atendidos por aterros de RCC até 2014;
- Implantação de PEVs, Áreas de Triagem e Transbordo em 100% dos municípios;
- Elaboração de Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção, pelos grandes geradores, e implantação de sistema declaratório dos geradores, transportadores e áreas de destinação; e,
- Elaboração de diagnóstico quantitativo e qualitativo da geração, coleta e destinação dos resíduos.

Também prevê 60% do cumprimento da meta, em 2015, para Reutilização e Reciclagem de RCC em 100% dos municípios, encaminhando os RCC para instalações de recuperação, com previsão de cumprir 100% até 2023 (MMA, 2012, p. 93-95).

O Plano Estadual de Resíduos Sólidos estabelece para a Região de Desenvolvimento Metropolitana de Recife o cumprimento de 100% da meta de Erradicação das áreas irregulares de disposição final de resíduos da construção civil, até 2014 (PERNAMBUCO, 2012, p. 233).

Em conformidade com a Política e os Planos Nacional e Estadual de Resíduos Sólidos, a seguir apresentam-se as metas para os Resíduos da Construção Civil da Região de Desenvolvimento Metropolitana de Pernambuco.

**Quadro 3. Metas definidas para os Resíduos da Construção Civil da RDM/PE.**

Metas			
<b>i. Erradicação das áreas irregulares de disposição final de resíduos da construção civil.</b>			
2016	2020	2026	2036
100%	-	-	-
<b>ii. Redução da geração de rejeitos e resíduos de construção civil.</b>			
2016	2020	2026	2036
10%	20%	30%	40%
<b>iii. Implantação de Ecopontos com recebimento de resíduos da construção civil de pequenos geradores.</b>			
2018	2020	2026	2036
100%	-	-	-
<b>iv. Elaboração de Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção nos municípios da RDM/PE.</b>			
2016	2020	2026	2036
10%	50%	75%	100%
<b>v. Promover a disposição final adequada dos resíduos volumosos.</b>			
2018	2020	2026	2036
100%	-	-	-

Elaboração: CARUSO JR., 2015.

### 3.2.4. Programas e Ações

Por meio das linhas norteadoras, as diretrizes e estratégias, foram elaborados programas específicos para viabilizar o atendimento das metas previstas:

- I. Programa de fortalecimento da prática de gestão dos RCC;
- II. Programa de integração entre poder público e comunidade;
- III. Programa de fiscalização da destinação final dos RCC;
- IV. Programa de apoio à logística de destinação adequada;
- V. Programa de educação ambiental sobre os RCC;
- VI. Programa de recuperação das áreas atuais de bota-fora;
- VII. Programa de controle de dados da coleta e destinação final dos RCC;
- VIII. Programa de apoio ao desenvolvimento de tecnologias limpas na construção civil;
- IX. Programa de treinamento contra o desperdício;
- X. Programa de fiscalização e educação ambiental dos pequenos geradores de RCC;
- XI. Programa de capacitação e difusão tecnológica;
- XII. Programa de incentivo ao reaproveitamento dos RCC;

- XIII. Programa de reaproveitamento e reciclagem dos resíduos volumosos;
- XIV. Programa de incentivo à responsabilidade compartilhada da gestão dos resíduos volumosos;
- XV. Programa de limpeza corretiva e desmotivação dos descartes irregulares; e
- XVI. Programa de adequação da disposição final dos resíduos volumosos;

Cada um dos programas apresentam ações definindo os agentes públicos/privados envolvidos e responsáveis, custos necessários para realização da ação e o prazo de implementação, sendo IMEDIATO referente à ação realizada no mesmo ano, CURTO ação realizada em até 2 anos, MÉDIO até 4 anos e LONGO até 10 anos. A prática em sincronia das ações e programas é fundamental para concretização das metas propostas no presente Plano. Na sequência são apresentados os quadros das ações de acordo com os programas estabelecidos.

**Tabela 6. Programas e ações para a gestão adequada dos Resíduos de Construção Civil.**

Programas	Ações	Prazo	Responsável	Valor
i. Programa de fortalecimento da prática de gestão dos RCC	1. Buscar um acordo setorial específico para os resíduos da construção civil;	Médio	Governo Estadual, SINDUSCON, Prefeituras.	-
	2. Criar bancos de informações sobre os resíduos da construção civil;	Médio	SINDUSCON e FIEPE	-
	3. Implantar sistema de gerenciamento e monitoramento on-line de RCC;	Médio	SEMAS e SINDUSCON	280.000,00
	4. Criar câmara de RCC no CONSEMA.	Médio	Governo do Estado	-
<b>Valor total</b>				<b>280.000,00</b>
ii. Programa de integração entre poder público e comunidade	1. Criar comitê gestor de resíduos dentro das comunidades;	Médio	Prefeituras	-
	2. Criar Fórum Permanente possibilitando a gestão participativa de diversos atores;	Curto	Prefeituras e SINDUSCON	-
	3. Garantir a participação da sociedade civil no estabelecimento do Consorcio Metropolitano.	Médio	Consórcio Metropolitano	-
<b>Valor total</b>				<b>-</b>
iii. Programa de fiscalização da destinação final dos RCC	1. Divulgação dos dados de licenciamento e relatório de acompanhamento de RCC;	Médio	CPRH (PGIRCC)	-
	2. Atualizar e fiscalizar as autorizações das transportadoras;	Curto/Médio	CPRH e Prefeituras	-
	3. Multar progressivamente o proprietário que permitir a deposição inadequada de RCC;	Curto	Prefeituras	-
	4. Intensificar a fiscalização (estadual e municipal) visando coibir o estabelecimento de novas áreas de "bota-fora".	Curto	Prefeituras	-
<b>Valor total</b>				<b>-</b>
iv. Programa de apoio à logística de destinação adequada	1. Criação de ECOPONTOS em toda a RDM/PE;	Curto	Prefeituras e Consorcio Metropolitano	2.000.000,00 <sup>6</sup>
	2. Cadastramento de papas metralhas.	Curto	Governo do Estado e Prefeituras.	-
<b>Valor total</b>				<b>-</b>
v. Programa de educação ambiental	1. Implantar educação continuada desde as escolas para o descarte correto de RCC;	Médio	SEDUC	-

<sup>6</sup> Verba para a instalação de ECOPONTOS a curto prazo. O presente plano está prevendo a instalação de 90 unidades nos municípios da RDM/PE. Conforme detalhado mais adiante neste relatório, foi orçado um valor de R\$ 249.508,80 / ECOPONTOS, corrigido para 2016. Então, aqui, está sendo previsto uma verba apenas para o curto prazo. Devendo ser considerado, futuramente, a implantação das demais unidades.

Programas	Ações	Prazo	Responsável	Valor
sobre os RCC	2. Fomentar bolsas de extensão/pesquisa específicas para educação ambiental e monitoramento ambiental.	Médio	FACEPE/SECTEC	-
	<b>Valor total</b>			-
vi. Programa de recuperação das áreas atuais de bota-fora	1. Mapear áreas de descarte clandestino de RCC em toda a RDM/PE.	Curto	Prefeituras, CONDEP/FIDEM e SECID.	-
	2. Retirar os resíduos/entulhos das áreas atuais de bota-fora, através de ações conjuntas entre municípios.	Curto	Prefeituras	1.000.000,00
	<b>Valor total</b>			<b>1.000.000,00</b>
vii. Programa de controle de dados da coleta e destinação final dos RCC	1. Classificar e qualificar as cooperativas de reciclagem;	Curto	EMLURB, SEMAS, Prefeituras e empresas do setor.	-
	2. Fiscalizar o cumprimento da legislação relacionada à logística reversa;	Curto	CPRH, Prefeituras Construtoras e indústrias do setor.	-
	3. Difundir os instrumentos legais de controle da coleta e destinação final de RCC;	Médio	Governo do Estado, Prefeituras e MPPE.	-
	4. Estabelecer parceria do setor privado e público para processamento e recebimento de RCC	Médio	Prefeituras, Empresas do Setor, SINDUSCON.	-
	<b>Valor total</b>			-
viii. Programa de apoio ao desenvolvimento de tecnologias limpas na construção civil	1. Considerar o uso de inovações tecnológicas desde a fase de planejamento das obras;	Médio	Construtoras, Indústrias e Universidades.	-
	2. Fomentar pesquisa e o desenvolvimento tecnológico destinado a busca de soluções para redução da geração de rejeitos e resíduos da construção civil em empreendimentos. (Tecnologias Limpas)	Médio	Universidades, Escolas Técnicas, Empresa do Setor, SINDUSCON.	-
	<b>Valor total</b>			-
ix. Programa de treinamento contra o desperdício	1. Intensificar treinamentos/educação ambiental nos canteiros de obras.	Curto	Construtoras, academia e parceiros do setor.	-
	<b>Valor total</b>			-
x. Programa de fiscalização e educação ambiental dos pequenos geradores de RCC	1. Fiscalizar a destinação final dos RCC de pequenos geradores;	Curto	Prefeituras	-
	2. Criar campanha de divulgação sobre a destinação adequada dos RCC (ECOPONTOS).	Curto	Prefeituras	-

Programas	Ações	Prazo	Responsável	Valor
	<b>Valor total</b>			-
xi. Programa de capacitação e difusão tecnológica	1. Produção de cartilha técnica para uso do material reciclável (agregado);	Curto	SINDUSCON/ Governo do Estado	20.000,00
	2. Divulgação dos materiais de reaproveitamento dos RCC junto aos construtores;	Curto	SINDUSCON/ Governo do Estado	-
	3. Campanha de conscientização sobre o manejo dos RCC;	Curto	Prefeituras/Consortio Metropolitana	20.000,00
	4. Programa de capacitação para comunidade e poder público.	Médio	Governo do Estado e Prefeituras.	30.000,00
	<b>Valor total</b>			<b>70.000,00</b>
xii. Programa de incentivo ao reaproveitamento dos RCC	1. Priorizar a reutilização e a reciclagem de RCC nas compras, obras e empreendimentos públicos e privados financiados com recursos públicos;	Curto	Governo do Estado e Prefeituras.	-
	2. Utilizar incentivos para o emprego de tecnologias de reutilização e reciclagem nos empreendimentos, incentivando praticas de combate ao desperdício;	Curto	Governo do Estado, Prefeituras e SINDUSCON.	-
	3. Estabelecer um percentual para o uso dos agregados (recicláveis) em obras públicas.	Curto (Municipal), Médio (Estadual) e Longo (Federal)	Governo do Estado e Prefeituras	-
	<b>Valor total</b>			-
xiii. Programa de reaproveitamento e reciclagem dos resíduos volumosos	1. Incentivar o reaproveitamento de mobiliário e utensílios nos órgãos públicos;	Curto	Governo Estadual e Prefeituras.	-
	2. Promover parcerias com associações e escolas de design, visando cursos de formação para reabilitação e reciclagem de materiais e artefatos;	Médio	Governo Estadual, Prefeituras e Universidades.	-
	3. Promover oficinas, nas escolas municipais, para reaproveitamento, restauro e ações inovadoras para o mobiliário, objetos e utensílios das escolas e órgãos públicos;	Médio	Governo Estadual, Prefeituras, Universidades e ONGs.	-
	4. Valorizar os resíduos volumosos visando sua utilização por populações de áreas atingidas por sinistros (enchentes, escorregamentos, incêndios).	Curto	Governo Estadual e Prefeituras.	-
	<b>Valor total</b>			-
xiv. Programa de incentivo à responsabilidade compartilhada da gestão dos resíduos volumosos	1. Iniciar processo de compartilhamento de responsabilidades por meio do diálogo do Poder Público com fabricantes e comerciantes do setor;	Curto	Governo Estadual, Prefeituras, Fabricantes e	-

Programas	Ações	Prazo	Responsável	Valor
xv. Programa de limpeza corretiva e desmotivação dos descartes irregulares	2. Promover arranjos e parcerias com grandes consumidores de matéria prima presente nos volumosos, principalmente madeira e têxteis.	Curto	Comerciantes do Setor. Governo Estadual, Prefeituras, FIEPE e SINDUSCON.	-
	<b>Valor total</b>			-
	1. Promover ações permanentes de informação e educação ambiental em cada prefeitura para dar maior efetividade na atração de resíduos aos Ecopontos, desmotivando os descartes irregulares, utilizando plano de comunicação social, contemplando as diversas mídias, de forma integrada e intersecretarial;	Curto	Governo Estadual e Prefeituras.	50.000,00 anual
	2. Implantar a limpeza corretiva qualificada com segregação de materiais (volumosos e madeira, domiciliares e RCC) nos próprios locais de deposição irregular.	Curto	Governo Estadual e Prefeituras.	-
<b>Valor total</b>			-	
xvi. Programa de adequação da disposição final dos resíduos volumosos	1. Planejar e ampliar a Rede de Ecopontos voltados ao recebimento de diversos tipos de resíduos (Volumosos, RCC, Secos e outros), com melhoria das operações internas para valorização dos volumosos.	Curto	Governo Estadual e Prefeituras.	-
	2. Interromper a destinação inadequada dos Resíduos Volumosos captados na Rede de Ecopontos;	Curto	Governo Estadual, Prefeituras e Consórcio.	-
	3. Desenvolver Guia de Segregação e Recepção Adequada para Resíduos Volumosos.	Curto	Governo Estadual e Prefeituras.	20.000,00
	<b>Valor total</b>			<b>20.000,00</b>

Elaboração: CARUSO JR., 2015.

### 3.3. RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS

#### 3.3.1. Diretrizes

As diretrizes previstas na Política Nacional para os Resíduos Sólidos Industriais (RSI) são: a eliminação completa dos resíduos industriais destinados de maneira inadequada ao meio ambiente, a criação de condições especiais para que micro e pequenas empresas possam se adequar aos objetivos da PNRS no menor tempo possível e sem criar óbices a sua operação, fortalecer o gerenciamento dos resíduos sólidos nas indústrias, e fomentar a destinação adequada dos resíduos da agroindústria para compostagem, ou outra tecnologia apropriada (MMA, 2012, p. 76-77).

Em concordância, o Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Pernambuco estabelece as mesmas diretrizes para os Resíduos Industriais, sendo a *Erradicação da destinação inadequada* e a *Criação de condições especiais para que micro e pequenos empreendedores fiquem adequados aos objetivos do Plano Estadual de Resíduos Sólidos*. (PERNAMBUCO, 2012, p. 227).

Sob o mesmo contexto, após oficinas técnicas com representantes de instituições e sociedade civil, o Plano de Resíduos Sólidos da Região de Desenvolvimento Metropolitana de Pernambuco, estabelece as seguintes diretrizes:

- I. Adoção de prática de destinação final adequada dos resíduos sólidos industriais, erradicando a disposição final inadequada;
- II. Ampliar e incentivar ações de coleta seletiva dos resíduos sólidos industriais;
- III. Analisar e revisar a situação tributária como incentivo a reutilização, reciclagem e reaproveitamento dos resíduos sólidos industriais;
- IV. Apoiar a implantação e melhoria de uma Bolsa de Resíduos Sólidos Industriais;
- V. Fortalecimento das pequenas empresas para um sistema de gestão ambiental; e
- VI. Aprimoramento do conhecimento da situação atual quanto ao gerenciamento dos resíduos sólidos industriais nos municípios da Região de Desenvolvimento Metropolitano de Pernambuco.



### 3.3.2. Estratégias

Para a eliminação completa da destinação inadequada dos resíduos industriais o Plano Nacional define como estratégia, entre várias, *Implementar o Inventário Nacional por meio do Cadastro Técnico Federal (CTF) ajustado às necessidades da PNRS, sendo este o principal instrumento de gestão de resíduos industriais.* Quanto à criação de condições para micro e pequenas empresas se adequarem, o Plano Nacional define como estratégia a elaboração do *Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS)*, onde deverão ser estabelecidas metas de redução, reutilização, reciclagem, entre outras, objetivando reduzir o volume e a periculosidade dos resíduos industriais, bem como aperfeiçoamento do seu gerenciamento. Outra estratégia proposta é estimular o desenvolvimento tecnológico relacionado ao aproveitamento de resíduos da agroindústria, visando redução dos riscos de contaminação biológica e química (MMA, 2012, p. 76-77).

Para os resíduos industriais gerados nos municípios pernambucanos, o Plano Estadual de Resíduos Sólidos, focado nas mesmas diretrizes, estabelece como estratégias (PERNAMBUCO, 2012, p.227):

- I. Fiscalizar a prática da logística reversa nos diversos setores produtivos;
- II. Fomentar a pesquisa e o desenvolvimento de novas tecnologias de tratamento para os rejeitos industriais;
- III. Fortalecer o Sistema de Gerenciamento e Controle de Resíduos Sólidos Industriais – SGRSI;
- IV. Assegurar que todas as empresas industriais geradoras de resíduos sólidos (perigosos e não perigosos) elaborem o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Industriais – PGRSI;
- V. Fortalecer órgão ambiental competente visando o controle dos resíduos sólidos industriais gerados no Estado; e
- VI. Apoiar a capacitação e difusão tecnológica visando adequação de micro e pequenos empreendedores.

Em conformidade com os Planos Nacional e Estadual, a partir da definição das diretrizes com os representantes de instituições e sociedade civil, o presente Plano apresenta as seguintes estratégias para a Região de Desenvolvimento Metropolitana de Pernambuco:

- I. Fiscalizar a prática atualmente empregada pelos empreendimentos industriais quanto à segregação, tratamento e destino final dos resíduos;
- II. Fomentar a coleta seletiva, com vista a fortalecer a cadeia produtiva de material reciclável;
- III. Evitar a bitributação dos materiais recicláveis utilizados pelas indústrias;
- IV. Estimular a participação das empresas na bolsa de resíduos industriais;
- V. Apoiar micros e pequenas empresas na gestão dos resíduos sólidos industriais;
- VI. Promover a cooperação entre o setor público, indústrias e sociedade;
- VII. Ampliar a rede de monitoramento de empreendimentos que se enquadram na exigência de apresentação da DARSI; e
- VIII. Assegurar que todos os empreendimentos industriais geradores de resíduos perigosos ou não, elaborem o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Industriais (PGRSI), ampliando a obrigatoriedade às micros e pequenas empresas.

### 3.3.3. Metas

Para os Resíduos Industriais, o Plano Estadual de Resíduos Sólidos estabelece o cumprimento de 100% das metas para a *Disposição final ambientalmente adequada* até o ano de 2016 da Região de Desenvolvimento Metropolitana de Recife. (PERNAMBUCO, 2012, p.233).

Em conformidade, apresentam-se as metas para os Resíduos Industriais da Região de Desenvolvimento Metropolitana de Pernambuco.

**Quadro 4. Metas definidas para os Resíduos Sólidos Industriais da RDM/PE.**

Metas						
<b>i. Disposição final ambientalmente adequada dos Resíduos Industriais.</b>						
2016		2020		2026		2036
100%		-		-		-
<b>ii. Implementar o Inventário de Resíduos Industriais.</b>						
2016	2017	2018	2019	2020	2026	2036
50%	60%	70%	80%	100%	-	-
<b>iii. Sistematização das informações de Resíduos Industriais no Cadastro Técnico Federal.</b>						
2016	2017	2018	2019	2020	2026	2036
50%	60%	70%	80%	100%	-	-
<b>iv. Criação de condições especiais para micro e pequenos empreendedores se adequem aos objetivos do Plano Estadual de Resíduos Sólidos.</b>						
2016	2017	2018	2019	2020	2026	2036
40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%

Elaboração: CARUSO JR., 2015.

### 3.3.4. Programas e Ações

Por meio das linhas norteadoras, diretrizes e estratégias, foram elaborados programas específicos para viabilizar o atendimento das metas previstas:

- I. Programa de fiscalização dos Resíduos Industriais;
- II. Programa de fomento a utilização de tecnologias no processamento dos resíduos, para agregar valor de mercado;
- III. Programa de ampliação do número de cooperativas de catadores estruturadas para atender as demandas industriais;
- IV. Programa de apoio às cooperativas de catadores de recicláveis com infraestrutura adequada (caminhões, balanças, prensas, entre outros equipamentos);
- V. Programa de desoneração de impostos sob a produção e processamento do resíduo;
- VI. Programa de ampliação da base geradora de resíduos sólidos industriais (empresas licenciadas);
- VII. Programa de capacitação e difusão tecnológica visando à adequação de micro e pequenos empreendimentos;
- VIII. Programa de comunicação entre o sistema FIEP e as indústrias; e
- IX. Programa de atualização do Inventário de Resíduos Sólidos Industriais no âmbito dos municípios da Região de Desenvolvimento de Pernambuco.

Cada um dos programas apresentam ações definindo os agentes públicos/privados envolvidos e responsáveis, custos necessários para realização da ação e o prazo de implementação, sendo IMEDIATO referente à ação realizada no mesmo ano, CURTO ação realizada em até 2 anos, MÉDIO até 4 anos e LONGO até 10 anos. A prática sincronizada das ações e programas é fundamental para concretização das metas propostas no presente plano. Na sequência são apresentados os quadros das ações de acordo com os programas estabelecidos.

**Tabela 7. Programas e ações para a gestão adequada dos Resíduos Industriais.**

Programas	Ações	Prazo	Responsável	Valor
i. Programa de Fiscalização dos Resíduos Industriais.	1. Sistematização dos manifestos de transporte e destinação final dos resíduos industriais;	Médio	Ente público, Governo do Estado e CPRH.	-
	2. Fiscalizar a prática da logística reversa nos diversos setores produtivos.	Médio	Ente público, Governo do Estado e CPRH.	-
<b>Valor total</b>				<b>-</b>
ii. Fomentar a utilização de tecnologias no processamento dos resíduos, para agregar valor de mercado.	1. Criar um ambiente virtual com divulgação de pesquisas e projetos pilotos.	Médio	Ente público, Governo do Estado, CPRH, FIEPE e Universidades.	-
	<b>Valor total</b>			
iii. Ampliar o número de cooperativas de catadores estruturadas para atender as demandas industriais.	1. Criar cadastro único de empresas/cooperativas, recicladoras/entidades (transporte e destinação).	Curto	Prefeituras, Consorcio Metropolitano, EMLURB e Secretaria de Desenvolvimento e Empreendedorismo.	30.000,00
	<b>Valor total</b>			
iv. Apoiar as cooperativas de catadores de recicláveis com infraestrutura adequada (caminhões, balanças, prensas, entre outros equipamentos).	1. Educação ambiental para o consumo sustentável.	Curto	Sistema FIEPE	-
	<b>Valor total</b>			
v. Desoneração de impostos sob a produção e processamento do resíduo.	1. Diferença na tributação para utilização de material reciclado;	Médio	SFAZ, SDEC e FIEPE.	-
	2. Redução de ICMS por meio de crédito para empresas que reciclam resíduos.	Médio	Governo Estadual, Prefeituras, Sindicato, FIEPE e CNI.	-
<b>Valor total</b>				<b>-</b>
vi. Ampliar a base geradora de resíduos sólidos industriais (empresas licenciadas).	1. Integração e divulgação de dados de diversos tipos de resíduos recicláveis, formando uma bolsa de resíduos.	Médio	Governo Estadual, FIEPE, Sindicato e Órgãos Competentes.	20.000,00
	<b>Valor total</b>			
vii. Programa de capacitação e difusão tecnológica visando adequação de micro e pequenos empreendimentos.	1. Desenvolvimento de pesquisa, para pequenas e micro empresas, para alternativas de utilização de resíduos;	Curto	SENAI, SESI, CPRH, FIEPE e SEMAS.	-
	2. Criar e/ou revisar uma legislação com parâmetros para enquadrar a micro e pequena empresa;	Curto	CPRH e Governo Estadual.	-
	3. Elaborar um manual de orientação sobre a temática dos resíduos sólidos.	Curto	CPRH, Governo Estadual e FIEPE.	10.000,00
<b>Valor total</b>				<b>10.000,00</b>

Elaboração: CARUSO JR., 2015.

### 3.4. RESÍDUOS DA LOGÍSTICA REVERSA

#### 3.4.1. Diretrizes

Nas oficinas técnicas com representantes de instituições e sociedade civil, foi definida a principal diretriz, para a gestão dos Resíduos da Logística Reversa da Região de Desenvolvimento Metropolitana de Pernambuco, sendo esta *Apoiar e fiscalizar as ações relacionadas à implantação da logística reversa no âmbito da RDM/PE.*

#### 3.4.2. Estratégias

Sobre o contexto dos Resíduos da Logística Reversa, e a partir da definição da diretriz consolidada com o apoio dos representantes de instituições e sociedade civil, o presente Plano apresenta as seguintes estratégias para a Região de Desenvolvimento Metropolitana de Pernambuco:

- I. Estruturar o sistema de Logística Reversa;
- II. Definir metas, prazos e fiscalização para comércio e Prefeituras;
- III. Incentivar a prática da Logística Reversa nos diversos setores produtivos;
- IV. Criar programas de Educação Ambiental voltados à prática da Logística Reversa; e
- V. Criar banco de dados da produção dos materiais e do retorno após o consumo.

#### 3.4.3. Metas

A seguir apresentam-se as metas para os Resíduos da Logística Reversa da Região de Desenvolvimento Metropolitana de Pernambuco.

**Quadro 5. Metas definidas para os Resíduos de Logística Reversa da RDM/PE.**

Metas			
<b>i. Estruturar o sistema de Logística Reversa na RDM/PE.</b>			
2018	2020	2026	2036
50%	100%	-	-
<b>ii. Criar programas de Educação Ambiental voltados à prática da Logística Reversa.</b>			
2016	2020	2026	2036
100%	-	-	-

Elaboração: CARUSO JR., 2015.

#### 3.4.4. Programas e Ações

Por meio das linhas norteadoras, as diretrizes e estratégias, foram elaborados programas específicos para viabilizar o atendimento das metas previstas:

- I. Programa de fortalecimento estrutural para Logística Reversa;
- II. Programa de articulação de atores e pontos de entrega do serviço de Logística Reversa;
- III. Programa de proposição e fiscalização legislativa;
- IV. Programa de incentivo à prática de Logística Reversa;
- V. Programa de educação ambiental nas escolas;
- VI. Programa de capacitação de catadores sobre a Logística Reversa; e
- VII. Programa de transparência e controle de dados sobre o sistema de Logística Reversa.

Cada um dos programas apresentam ações definindo os agentes públicos/privados envolvidos e responsáveis, custos necessários para realização da ação e o prazo de implementação, sendo IMEDIATO referente à ação realizada no mesmo ano, CURTO ação realizada em até 2 anos, MÉDIO até 4 anos e LONGO até 10 anos. A prática em sincronia das ações e programas é fundamental para concretização das metas propostas no presente Plano. Na sequência são apresentados os quadros das ações de acordo com os Programas estabelecidos.

**Tabela 8. Programas e ações para a gestão adequada dos Resíduos de Logística Reversa.**

Programas	Ações	Prazo	Responsável	Valor
i. Programa de fortalecimento estrutural para Logística Reversa	1. Criar Central de Tratamento de Resíduos (CTR);	Médio	ITEPE - RECICLA/PE	-
	2. Implantação de pontos de recebimento de Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos (REEE).	Curto	SEMAS e SECID	400.000,00
<b>Valor total</b>				-
ii. Programa de articulação atores e pontos de entrega do serviço de Logística Reversa	1. Mapear as entidades que fazem logística reversa na RDM/PE, assim como listar e organizar as cooperativas e associações para recepção de REEE;	Imediato	SEMAS e SECID	40.000,00
	2. Identificar os pontos de entrega dos resíduos inseridos na cadeia de logística reversa (de fácil acesso).	Curto	Prefeituras, Governo do Estado	-
<b>Valor total</b>				-
iii. Programa de proposição e fiscalização legislativa	1. Fiscalizar o cumprimento da Lei 12.305/2010, no que diz respeito ao serviço de Logística Reversa;	Curto	Secretarias, Órgãos de Meio Ambiente	-
	2. Propor lei sobre incentivos fiscais para projetos ambientais ("Lei Rouanet" do meio ambiente);	Médio	Governo do Estado	-
	3. Instituir a Política Estadual de desfazimento de REEE, conforme Portaria nº 3728/2014.	Curto	SEMAS e SECID	-
<b>Valor total</b>				-
iv. Programa de incentivo a prática de Logística Reversa	1. Incentivar o transporte dos materiais pelas empresas produtoras, fabricantes e fornecedores, dos pontos de coleta à sua destinação final;	Curto	Empresas, Produtores, Fabricantes e Fornecedores.	-
	2. Indicar as formas de participação dos geradores domiciliares dos resíduos sólidos inseridos na cadeia de logística reversa;	Curto	Governo Federal (Comitê Orientador), Governo Estadual e Municipal, Fornecedores, Fabricantes e Distribuidores.	-
	3. Proporcionar incentivo fiscal para o comércio e indústrias por atingirem alguma meta estabelecida pelos órgãos reguladores.	Médio	Governo do Estado	-
<b>Valor total</b>				-
v. Programa de Educação Ambiental nas escolas	1. Implementar no ensino médio e fundamental matérias focadas em sustentabilidade/metareciclagem;	Médio	Governo do Estado	-
	2. Organizar ações educativas nas escolas, enfatizando o instrumento da logística reversa;	Curto / médio	SEMAS, SEDUC e SECID (CRC)	-
<b>Valor total</b>				-



Programas	Ações	Prazo	Responsável	Valor
vi. Programa de capacitação de catadores sobre a Logística Reversa	1. Orientar catadores (cooperativas e associações) sobre a logística reversa dos materiais.	Curto	Secretaria de Meio Ambiente, Empresas, Fabricantes e ONGs.	30.000,00
	<b>Valor total</b>			<b>30.000,00</b>
vii. Programa de transparência e controle de dados sobre o sistema de Logística Reversa	1. Catalogar o quantitativo e os tipos de materiais perigosos/contaminantes, recebido inadequadamente na coleta seletiva e galpões de catadores;	Médio	Prefeituras, Universidades e Empresas diretamente interessadas.	-
	2. Fomentar o desenvolvimento tecnológico de sistemas (hardwares e software) para o suporte à logística reversa;	Curto / médio	SEBRAE, FACEPE e SECTEC	-
	3. Divulgar informações sobre entrega, transporte e destinação final ambientalmente adequada.	Curto	Governo Federal (Comitê Orientador), Governo Estadual e Municipal, Fornecedores, Fabricantes e Distribuidores.	30.000,00
	<b>Valor total</b>			<b>30.000,00</b>

Elaboração: CARUSO JR., 2015.

### 3.5. RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE TRANSPORTE

#### 3.5.1. Diretrizes

Conforme o Plano Nacional de Resíduos Sólidos, no Brasil, a diretriz para a gestão dos resíduos gerados em portos, aeroportos e postos de fronteiras é *fortalecer a gestão dos resíduos sólidos de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira* (MMA, 2012, p. 75).

De acordo, o Plano Estadual de Resíduos Sólidos define para os Resíduos do Serviço de Transporte a diretriz de *Apoio à gestão dos resíduos gerados em portos, aeroportos, rodoviárias e ferroviárias* (PERNAMBUCO, 2012, p. 227).

Nesse contexto, após oficinas técnicas com representantes de instituições e sociedade civil, a diretriz definida para a gestão dos resíduos da construção civil da Região de Desenvolvimento Metropolitana de Pernambuco é *Apoiar a gestão dos resíduos sólidos gerados em portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários (Portos e Aeroportos)*

#### 3.5.2. Estratégias

O Plano Nacional de Resíduos Sólidos define as seguintes estratégias na gestão dos resíduos de serviços de transporte (MMA 2012, p. 75):

- I. Elaborar ou revisar e implementar os Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos fazendo uso da legislação vigente;
- II. Elaborar manuais para capacitação permanente de público-alvo para o gerenciamento de resíduos sólidos de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;
- III. Elaborar e implementar programas de educação ambiental permanente para trabalhadores, com o foco na gestão de resíduos de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;
- IV. Intensificar as ações de supervisão dos prestadores de serviço que atuam nas etapas do gerenciamento de resíduos sólidos, pelos administradores dos portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;

- V. Implementar coleta seletiva e viabilizar o fluxo de logística reversa, priorizando a participação de associações de catadores, quando aplicável;
- VI. Divulgar para a sociedade e órgãos intervenientes informações sobre a quantidade média mensal de resíduos gerados e tratados em portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;
- VII. Inserir informações relativas à gestão de resíduos gerados nos portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira no SINIR;

Em consonância com o Plano Nacional, o Plano Estadual de Resíduos Sólidos estabelece como principais estratégias (PERNAMBUCO, 2012, p. 227):

- I. Intensificar as ações de fiscalização nos portos, aeroportos, rodoviárias e ferroviárias;
- II. Intensificar as ações de capacitação e educação ambiental para os funcionários e usuários dos portos, aeroportos, rodoviárias e ferroviárias;
- III. Elaborar plano de gerenciamento de resíduos sólidos dos serviços de transporte no âmbito estadual;
- IV. Fiscalizar a elaboração dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos dos serviços de transporte no âmbito público e privado;
- V. Elaborar manuais para gerenciamento de resíduos sólidos com foco em resíduos do serviço de transporte;
- VI. Assegurar a implantação da coleta seletiva nos terminais de transporte.

Nesse contexto, a partir da definição das diretrizes com os representantes de instituições e sociedade civil, o presente Plano apresenta as seguintes estratégias para a Região de Desenvolvimento Metropolitana de Pernambuco:

- I. Fortalecer a gestão dos Resíduos de Transporte;
- II. Garantir recursos financeiros e humanos para o cumprimento das metas e objetivos;
- III. Intensificar as ações de capacitação e educação ambiental para os funcionários e usuários;
- IV. Estabelecer metas de redução da geração de resíduos; e

V. Elaborar ou adequar os Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

### 3.5.3. Metas

Para os Resíduos de Serviços de Transporte, o Plano Nacional prevê 100% do cumprimento das metas em 2015 para: Adequação do Tratamento de resíduos gerados nos portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira; Coleta seletiva implementada nos pontos de entrada de resíduos e aplicação do sistema de logística reversa, conforme legislação vigente; e Inserção das informações de quantitativo de resíduos (dados do PGRS) no Cadastro Técnico Federal do IBAMA (MMA, 2012, p. 91).

O Plano Estadual de Resíduos Sólidos estabelece para a Região de Desenvolvimento Metropolitana de Recife o cumprimento da meta de Apoio à gestão dos resíduos gerados em portos, aeroportos, rodoviárias e ferroviárias nos municípios, de 20% em 2016, chegando aos 100% até 2032 (PERNAMBUCO, 2012, p. 233).

Em conformidade com a Política e os Planos Nacional e Estadual de Resíduos Sólidos, a seguir apresentam-se a meta para os Resíduos de Serviços de Transporte da Região de Desenvolvimento Metropolitana de Pernambuco.

**Quadro 6. Metas definidas para os Resíduos de Serviços de Transporte da RDM/PE.**

Meta			
<b>i. Adequação da coleta seletiva e tratamento dos resíduos de serviços de transporte.</b>			
2018	2020	2026	2036
100%	-	-	-

Elaboração: CARUSO JR., 2015.

### 3.5.4. Programas e Ações

Por meio das linhas norteadoras, as diretrizes e estratégias, foram elaborados programas específicos para viabilizar o atendimento das metas previstas:

- I. Programa de apoio à gestão dos Resíduos de Transporte;
- II. Programa de fortalecimento das cooperativas de catadores dos Materiais Recicláveis de Transporte;
- III. Programa de coleta seletiva dos Resíduos de Transporte;

- IV. Programa de educação ambiental voltado aos Resíduos de Transporte;
- V. Programa de fiscalização e monitoramento da gestão dos Resíduos de Transporte;
- VI. Programa de fortalecimento dos Planos de Gerenciamento dos Resíduos de Transporte;

Cada um dos programas apresentam ações definindo os agentes públicos/privados envolvidos e responsáveis, custos necessários para realização da ação e o prazo de implementação, sendo IMEDIATO referente à ação realizada no mesmo ano, CURTO ação realizada em até 4 anos, MÉDIO até 8 anos e LONGO até 20 anos. A prática em sincronia das ações e programas é fundamental para concretização das metas propostas no presente Plano. Na sequência são apresentados os quadros das ações de acordo com os programas estabelecidos.

**Tabela 9. Programas e ações para a gestão adequada dos Resíduos de Serviços de Transportes.**

Programas	Ações	Prazo	Responsável	Valor
i. Programa de apoio à gestão dos Resíduos de Transporte	1. Consolidar o cadastro geral de empresas para gestão de resíduos sólidos;	Curto	SEMAS (CPRH)	40.000,00
	2. Promover grupos de trabalho para compartilhamento de experiências de gestão de resíduos entre geradores;	Imediato	Secretaria das Cidades e geradores	-
	3. Gerenciar e fomentar a criação e atualização periódica de um banco de dados com informações relacionadas a gestão dos resíduos sólidos provenientes das diversas unidades de transporte, em parceria com ANVISA, CPRH, Geradores, etc.	Médio	CPRH e Consorcio Metropolitano	180.000,00
<b>Valor total</b>				-
ii. Programa de fortalecimento das cooperativas de catadores dos Materiais Recicláveis de Transporte	1. Fortalecer a assessoria e estruturação das cooperativas de catadores para garantir o cumprimento do Decreto 5940/06;	Imediato	Prefeituras	-
	2. Apoiar o fornecimento de materiais e equipamentos;	Curto	Governo Estadual	3.000.000,00
	3. Apoiar processos de estruturação das cooperativas, capacitando-as ao trabalho em portos e aeroportos.	Curto	Prefeituras e SEMAS.	30.000,00
<b>Valor total</b>				<b>3.030.000,00</b>
iii. Programa de coleta seletiva dos Resíduos de Transporte	1. Assegurar a implantação de coleta seletiva nas unidades geradoras de resíduos de transporte.	Curto	CPRH, Prefeituras e SEMAS	-
	<b>Valor total</b>			
iv. Programa de educação Ambiental voltado aos Resíduos de Transporte	1. Realizar treinamentos envolvendo a equipe de trabalho, nas unidades geradoras, visando o adequado manejo dos resíduos tendo em vista as recomendações do Plano em questão, bem como dos demais instrumentos legais (Resoluções ANVISA, etc.), CONAMA e outros específicos;	Curto	Gerador	-
	2. Estabelecer parcerias com entidades de pesquisa e de cunho científico para implantar estratégias de educação ambiental, visando a sensibilização e mobilização socioambiental de funcionários, usuários e comunidade no entorno dos serviços de transporte.	Médio	Gerador, Estabelecimento de Ensino, SEMAS	-
<b>Valor total</b>				-
v. Programa de fiscalização e monitoramento da gestão dos Resíduos de Transporte	1. Intensificar as ações de supervisão dos prestadores de serviço que atuam nas etapas de gerenciamento de resíduos sólidos, pelos administradores dos portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários;	Curto	Gerador	-
	2. Instituir (com instrumentos legais, regimentos e padronizações necessários) a obrigatoriedade das unidades geradoras de resíduos de transporte emitirem uma Declaração Anual de Resíduos Sólidos de Transporte (nos moldes que é solicitado as indústrias – DARS);	Médio	CPRH	-
	3. Intensificar as ações de fiscalização nos portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários.	Curto	CPRH	-

Programas	Ações	Prazo	Responsável	Valor
	<b>Valor total</b>			-
vi. Programa de fortalecimento dos Planos de Gerenciamento dos Resíduos de Transporte	1. Executar o Plano de Gerenciamento de Resíduos existente;	Imediato	Gerador	-
	2. Elaborar um Termo de Referência para a Elaboração dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de acordo com o Regulamento Técnico de Boas Práticas Sanitárias no Gerenciamento de Resíduos Sólidos (RDC ANVISA 56 de 06/08/2008, englobando e adequando aos Terminais Rodoviários e Ferroviário, quando pertinente);	Curto	CPRH	-
	3. Fiscalizar a elaboração dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos dos serviços de transporte no âmbito público e privado;	Curto	CPRH	
	4. Fiscalizar a implementação das proposições descritas nos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos das unidades geradoras de resíduos de transporte.	Curto	CPRH	
	<b>Valor total</b>			-

Elaboração: CARUSO JR., 2015.

### 3.6. RESÍDUOS DE SERVIÇO DE SAÚDE

#### 3.6.1. Diretrizes

Para os Resíduos de Serviço de Saúde - RSS o Plano Nacional de Resíduos Sólidos estabelece como principais diretrizes *fortalecer a gestão dos resíduos de serviços de saúde, e minimizar o uso de mercúrio nos serviços de saúde* (MMA, 2012, p. 75). Em outras palavras, a PNRS orienta aumentar o gerenciamento de (soluções sustentáveis nas etapas de triagem/separação, coleta, transporte, transbordo, tratamento, destinação e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos) por meio da elaboração e implementação dos PGRSS – Planos de Gerenciamento de Resíduos de Serviço de Saúde em todos os estabelecimentos geradores<sup>7</sup>. Devendo haver maior esforço na segregação dos RSS na origem, considerando que grande parte é resíduo comum (MMA; ICLEI, 2012, p. 96).

Sob o mesmo contexto, sobre os RSS, o Plano Estadual de Resíduos Sólidos define como principais diretrizes: a *Destinação final ambientalmente adequada de resíduos de serviços de saúde e o Apoio à gestão dos resíduos de serviços de saúde nos estabelecimentos públicos*. (PERNAMBUCO, 2012, p. 228).

Após a realização de oficinas técnicas com representantes de instituições e sociedade civil o presente Plano de Resíduos Sólidos da Região de Desenvolvimento Metropolitana de Pernambuco, estabelece as seguintes diretrizes para os resíduos de serviço de saúde:

- I. Fomento à medidas de controle e separação dos resíduos de serviço de saúde;
- II. Fomento à medidas de controle e separação dos resíduos cemiteriais;
- III. Promover educação e comunicação ambiental sobre o RSS para população em geral;
- IV. Apoiar os estabelecimentos públicos de saúde; e cemitérios;
- V. Incentivar as atividades de tratamento, transporte e destinação dos resíduos de serviços de saúde;

---

<sup>7</sup> Todos os serviços relacionados com o atendimento à saúde humana ou animal, inclusive os serviços de assistência domiciliar e de trabalhos de campo; laboratórios analíticos de produtos para saúde; necrotérios, funerárias e serviços onde se realizem atividades de embalsamamento (tanatopraxia e somatoconservação); serviços de medicina legal; drogarias e farmácias inclusive as de manipulação; estabelecimentos de ensino e pesquisa na área de saúde; centros de controle de zoonoses; distribuidores de produtos farmacêuticos; importadores, distribuidores e produtores de materiais e controles para diagnóstico in vitro; unidades móveis de atendimento à saúde; serviços de acupuntura; serviços de tatuagem, entre outros similares (CONAMA Nº 358/2005).



- VI. Estabelecer um sistema metropolitano para controle das emissões de MTR e os Certificados de Destinação Final; e
- VII. Promover a integração metropolitana das informações relacionadas aos resíduos.

### 3.6.2. Estratégias

O Plano Nacional de Resíduos Sólidos fortalece que as estratégias e metas sugeridas pelo mesmo, são exigências já contidas nas Resoluções RDC Anvisa nº 306/2004 e Conama nº 358/2005, sendo o primeiro o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde e o último sobre o tratamento e a disposição final. “A Lei 12.305/2010 que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, em seu Artigo 2º, vincula os resíduos sólidos aos demais normativos dos sistemas SISNAMA - Sistema Nacional de Meio Ambiente e Sistema Nacional de Vigilância Sanitária - SNVS. Com relação ao Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde - PGRSS, a exigência teve início com a Resolução Conama nº 05/1993.” (MMA, 2011, p. 76). Nesse contexto, as diretrizes, metas, programas e ações deverão observar todas as recomendações das resoluções CONAMA e ANVISA pertinentes aos Resíduos de Serviço de Saúde.

Com as diretrizes voltadas à destinação final ambientalmente adequada de RSS e apoio a gestão dos RSS nos estabelecimentos públicos, o Plano Estadual de Resíduos Sólidos estabelece como principais estratégias (PERNAMBUCO, 2012, p. 228):

- I. Fomentar a implantação de destinação final ambientalmente adequada de resíduos de serviços de saúde;
- II. Intensificação das ações de fiscalização dos serviços de coleta, limpeza, tratamento e destinação final dos resíduos de saúde;
- III. Intensificar das ações de capacitação para o público envolvido nos serviços coleta, limpeza, tratamento e destinação final dos resíduos de saúde; e
- IV. Fortalecer o órgão ambiental competente e a Agência Pernambucana de Vigilância Sanitária - APEVISA visando o controle dos resíduos de serviços de saúde gerados no Estado.

Em conformidade com a PNRS, o Plano Nacional e Estadual de Resíduos Sólidos, a partir da definição das diretrizes com os representantes de instituições e sociedade civil, o presente Plano apresenta as seguintes estratégias para a Região de Desenvolvimento Metropolitana de Pernambuco:

- I. Fortalecer o órgão ambiental competente e a Agência Pernambucana de Vigilância Sanitária - APEVISA visando o controle dos resíduos de serviços de saúde gerados na RDM;
- II. Orientar os profissionais de saúde para a adoção de boas práticas no gerenciamento de RSS;
- III. Manter e aprimorar as ações de fiscalização de forma integrada entre os órgãos de saúde e meio ambiente;
- IV. Orientar os profissionais para a adoção de boas práticas no gerenciamento de resíduos;
- V. Fortalecer o órgão ambiental competente e a Agência Pernambucana de Vigilância Sanitária - APEVISA visando o controle dos resíduos cemiteriais;
- VI. Estabelecer alternativas de destinação dos Resíduos de Serviço de Saúde gerados pela população em geral;
- VII. Orientar a população sobre a destinação dos RSS;
- VIII. Promover política de desenvolvimento de atividades relacionadas a transporte, tratamento e destinação de resíduos;
- IX. Criação de um sistema unificado/integrado para controle das emissões de Manifesto de Transporte de Resíduos - MTR e os Certificados de Destinação Final ompatibilizado com o Sistema Estadual; e
- X. Criar sistema integrado da RDM/PE com um banco de dados sobre a geração de resíduos.

### **3.6.3. Metas**

Para os RSS, o Plano Nacional prevê 100% do cumprimento das metas em 2015 para municípios com mais de 500 mil habitantes, sendo elas: o Tratamento implementado, para resíduos de serviço de saúde,

conforme indicado pelas RDC ANVISA e CONAMA pertinentes ou quando definido por norma Distrital, Estadual e Municipal vigente; Disposição Final ambientalmente adequada de RSS; Lançamento dos efluentes provenientes de serviços de saúde em atendimento aos padrões estabelecidos nas Resoluções CONAMA pertinentes; e Inserção de informações sobre quantidade média mensal de RSS gerada por grupo de RSS (massa ou volume) e quantidade de RSS tratada no Cadastro Técnico Federal (CTF). Estabelecendo um prazo máximo de 16 anos, ano de 2031, para o cumprimento de 100% das metas de RSS em todos os Estados. (MMA, 2012, p. 88-89).

O Plano Estadual de Resíduos Sólidos estabelece o cumprimento de 100% das metas de Destinação final ambientalmente adequada de RSS e Apoio à gestão dos RSS nos estabelecimentos públicos até o ano de 2016 da Região de Desenvolvimento Metropolitana (PERNAMBUCO, 2012, p. 234).

Em conformidade com a Política e os Planos Nacional e Estadual de Resíduos Sólidos, a seguir apresentam-se as metas para os Resíduos de Serviço de Saúde da Região de Desenvolvimento Metropolitana de Pernambuco.

**Quadro 7. Metas definidas para os Resíduos de Serviços de Saúde da RDM/PE.**

Metas							
<b>i. Tratamento implementado para Resíduos de Serviço de Saúde.</b>							
2016	2020			2026		2036	
100%	-			-		-	
<b>ii. Disposição final ambientalmente adequada de RSS.</b>							
2016	2020			2026		2036	
100%	-			-		-	
<b>iii. Apoio à gestão dos RSS nos estabelecimentos públicos.</b>							
2016	2017	2018	2019	2020	2026	2036	
20%	30%	40%	60%	80%	100%	-	
<b>iv. Implementar o Inventário de Resíduos de Serviço de Saúde.</b>							
2016	2017	2018	2019	2020	2026	2036	
50%	60%	70%	80%	100%	-	-	
<b>v. Sistematização das informações de RSS no Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde.</b>							
2016	2017	2018	2019	2020	2026	2036	
20%	40%	60%	80%	90%	100%	-	

Elaboração: CARUSO JR., 2015.

### 3.6.4. Programas e Ações

Por meio das linhas norteadoras, diretrizes e estratégias, foram elaborados programas específicos para viabilizar o atendimento das metas previstas:

- I. Programa de Gerenciamento Adequado do RSS;
- II. Programa de Capacitação e Campanhas para informar os agentes responsáveis pela gestão de RSS;
- III. Programa para Promover a Fiscalização Integrada Metropolitana;
- IV. Programa de Capacitação e Campanhas para informar os agentes responsáveis pelos cemitérios;
- V. Programa de Gerenciamento Adequado dos Resíduos Cemiteriais;
- VI. Programa de Criação de Alternativas de destinação de RSS para a população;
- VII. Programa Metropolitano de Comunicação e Educação Ambiental relacionado a RSS;
- VIII. Programa de Estruturação dos estabelecimentos públicos de saúde e cemitérios para adequação à legislação (equipamentos e obras);
- IX. Programa de Incentivo às atividades de tratamento, transporte e destinação de RSS;
- X. Programa Metropolitano de MTR e destinação final;
- XI. Programa Metropolitano de Dados relacionados à geração e destinação de RSS e Resíduos Cemiteriais; e,
- XII. Programa de Sistematização de Informação dos RSS.

Cada um dos Programas apresenta ações definindo os agentes públicos/privados envolvidos e responsáveis, custos necessários para realização da ação e o prazo de implementação, sendo IMEDIATO referente à ação realizada no mesmo ano, CURTO ação realizada em até 4 anos, MÉDIO até 8 anos e LONGO até 20 anos. A prática sincronizada das ações e programas é fundamental para concretização das metas propostas no presente Plano. Na sequência são apresentados os quadros das ações de acordo com os Programas estabelecidos.

**Tabela 10. Programas e ações para a gestão adequada dos Resíduos de Serviços de Saúde.**

Programas	Ações	Prazo	Responsável	Valor
i. Programa de Gerenciamento Adequado do RSS.	1. Criar legislação municipal ou metropolitana para controle e gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde abrangendo os setores públicos e privados, com base nas resoluções;	Imediato	Prefeituras, SEMAS, SECID, Instituições de Ensino.	-
	2. Propor a regulamentação da containerização (armazenamento, transporte, transbordo, instalações de apoio etc.) de RSS químicos e biológicos, por meio de Resolução Conjunta entre as Secretarias Estaduais de Meio Ambiente e Saúde;	Imediato	SES e SEMAS/PE.	-
	3. Implantar a Logística Reversa nos estabelecimentos públicos de saúde;	Médio	SES/PE, Prefeituras e APEVISA.	800.000,00
	4. Implantar logística reversa de eletro-eletrônicos, principalmente os equipamentos eletrônicos de diagnose que contenham metais pesados ou radioativos.	Curto	CPRH, SES/PE e APEVISA.	-
<b>Valor total</b>				<b>800.000,00</b>
ii. Programa de Capacitação e campanhas para informar os agentes responsáveis pela gestão de RSS.	1. Realizar capacitações nas unidades de saúde públicas municipais sobre o RSS e o PGRSS;	Curto	CPRH, SES/PE, APEVISA e Prefeituras.	-
	2. Implantação do Sistema de Gestão nas Unidades de Saúde com base nos 3Rs;	Curto	CPRH, SES/PE, APEVISA e Prefeituras.	-
	3. Promover Capacitações nos diversos níveis dos serviços de saúde (tanto público como privado);	Curto	CPRH, SES/PE, APEVISA, Instituições de SS.	-
	4. Elaborar cartilha e cartazes de classificação dos RSS para distribuição nos geradores público e privados na RDM/PE.	Curto	CPRH, SES/PE e APEVISA.	20.000,00
<b>Valor total</b>				<b>20.000,00</b>
iii. Programa para Promover a Fiscalização integrada Metropolitana.	1. Fiscalização da geração e destinação adequada conforme as categorias;	Imediato	ANVISA, APEVISA, CPRH, SES-PE e Prefeituras.	-
	2. Fiscalização da implantação do PGRSS em todas as unidades de saúde (pública e privada).	Curto	CPRH, SES/PE, Prefeituras e APEVISA.	-
<b>Valor total</b>				<b>-</b>

Programas	Ações	Prazo	Responsável	Valor
iv. Programa de Capacitação e campanhas para informar os agentes responsáveis pelos cemitérios.	1. Realizar capacitações para agentes dos cemitérios públicos e privados sobre os Resíduos Cemiteriais e a sua correta gestão.	Curto	CPRH, SES/PE, Prefeituras e APEVISA.	-
	<b>Valor total</b>			-
V. Programa de Gerenciamento Adequado dos resíduos cemiteriais.	1. Criar legislação municipal ou metropolitana para controle e gerenciamento dos resíduos cemiteriais abrangendo os setores públicos e privados (impactos, medidas, emergências, e contingências).	Curto	Prefeituras, SEMAS, CPRH e Consórcio Metropolitan.	-
	<b>Valor total</b>			-
vi. Programa para Criação de Alternativas de destinação de RSS para a população.	1. Estabelecer a obrigatoriedade de recolhimento de RSS, em especial matérias perfurantes (seringas, agulhas, lancetas, etc.) em estabelecimentos públicos de distribuição gratuita de medicamentos.	Médio	Secretaria de Saúde do Governo do Estado e dos Municípios.	-
	<b>Valor total</b>			-
vii. Programa Metropolitano de Comunicação e Educação Ambiental relacionado aos RSS.	1. Campanha para a população alertando sobre o RSS, e capacitando sobre o descarte correto dos resíduos, considerando suas especificidades (medicamentos e materiais perfurantes);	Curto	CPRH, SES/PE e APEVISA.	40.000,00
	2. Instituir e divulgar pontos de recolhimento de medicamentos e materiais perfurantes (seringas, agulhas, lancetas, etc.).	Médio	SEMAS/SES-PE, Geradores, Prefeituras e Fecomércio.	40.000,00
	<b>Valor total</b>			<b>80.000,00</b>
viii. Estruturação dos estabelecimentos públicos de saúde e cemitérios para adequação à legislação (equipamentos e obras).	1. Reestruturar e fortalecer a APEVISA;	Médio	SES/PE	-
	2. Prover infraestrutura para a gestão de RSS e Cemiteriais.	Médio	SECID, CPRH, EMLURB (Recife) e Prefeituras.	300.000,00
	<b>Valor total</b>			<b>300.000,00</b>
ix. Programa de Incentivo as atividades de tratamento, transporte e destinação de RSS.	1. Incentivo fiscal para unidades de tratamento ou destinação final de RSS implantados nos municípios da RDM;	Curto	Secretaria de Desenvolvimento do Estado	-
	2. Criar regulamentação para que os geradores possam construir e operar sistemas próprios, in situ, de tratamento de RSS;	Curto	CPRH, SES/PE e APEVISA.	-
	3. Buscar parcerias para inovação e tecnologia para RSS;	Curto	CPRH, SES/PE e APEVISA.	-

Programas	Ações	Prazo	Responsável	Valor
	4. Incentivar novas tecnologias de tratamento;	Curto	Secretaria de Desenvolvimento do Estado	-
	5. Incentivo fiscal e outros para transportadores de RSS;	Curto	Secretaria de Desenvolvimento do Estado	-
	6. Desburocratizar o licenciamento de novas tecnologias;	Curto	CPRH, SES/PE e APEVISA.	-
	7. Regularização dos transportadores de RSS pela prefeitura para a operação.	Curto	Prefeituras e Consórcio Metropolitano.	-
	<b>Valor total</b>			-
x. Programa Metropolitano de MTR e destinação final	1. Vincular a emissão do alvará dos geradores privados mediante a apresentação do PGRSS e MTRs de RSS;	Curto	Prefeituras e Consórcio Metropolitano.	Valor
	2. Cobrar dos geradores, transportadores e tratadores de RSS o registro de MTRs de RSS na legislação municipal;	Curto	CPRH, Prefeituras e Consórcio Metropolitano.	180.000,00
	3. Elaboração de relatórios de quantitativos anuais sobre os RSS na PDM/PE e de cada município.	Curto	Prefeituras e Consórcio Metropolitano.	-
	<b>Valor total</b>			<b>180.000,00</b>
xi. Programa Metropolitano de Dados relacionados à geração e destinação de RSS e Resíduo Cemiterial.	1. Criar Sistema de Informação referente aos RSS;	Curto	Consórcio Metropolitano, APEVISA e CPRH.	200.000,00
	2. Estabelecer sistema de informação centralizado no âmbito metropolitano;	Médio	Consórcio Metropolitano, CONDERM, SEMAS, CPRH e Prefeituras.	-
	3. Criar sistemas de dados, com padronização de fichas virtuais, sobre RSS e Resíduos Cemiteriais em cada Município.	Curto	Consórcio Metropolitano, APEVISA, CPRH e Prefeituras	40.000,00
	<b>Valor total</b>			<b>240.000,00</b>

Elaboração: CARUSO JR., 2015.

### **3.7. RESÍDUOS SÓLIDOS DA MINERAÇÃO**

#### **3.7.1. Diretrizes**

Conforme o Plano Nacional de Resíduos Sólidos, as diretrizes para a gestão dos Resíduos da Mineração são: Compatibilizar os Planos Nacionais de Resíduos Sólidos e de Mineração 2030; e Desenvolver tecnologias para aproveitamento de resíduos da mineração (MMA, 2012).

De acordo, o Plano Estadual de Resíduos Sólidos define para os Resíduos da Mineração a diretriz de Destinação final ambientalmente adequada de resíduos da mineração (PERNAMBUCO, 2012, p.228).

Nesse contexto, após oficinas técnicas com representantes de instituições e sociedade civil, as diretrizes definidas para a gestão dos resíduos da construção civil da Região de Desenvolvimento Metropolitana de Pernambuco são:

- I. Fortalecimento e apoio à gestão dos Resíduos de Mineração na RDM;
- II. Desenvolver tecnologias para aproveitamento de resíduos da mineração; e
- III. Compatibilizar os Planos Nacionais de Resíduos Sólidos e de Mineração 2030.

#### **3.7.2. Estratégias**

O Plano Nacional de Resíduos Sólidos define as seguintes estratégias na gestão dos resíduos da mineração (MMA 2012, p. 79):

- I. Promover, até 2014, a integração de planejamento e procedimento entre os órgãos de licenciamento ambiental e os órgãos gestores dos recursos minerais, através de atos Normativos oriundos dos Órgãos públicos envolvidos;
- II. Estabelecer, a cada 6 anos, cenários de tipologias de atividades minerárias e a geração e destinação adequada de resíduos gerados na mineração, com base no Plano Nacional de Mineração 2030;
- III. Promover o levantamento de dados dos resíduos sólidos gerados pela atividade minerária e sua destinação adequada;
- IV. Fomentar linhas para apoiar projetos de P&D relacionados com o aproveitamento de resíduos da mineração; e
- V. Fomentar linhas de apoio a Projetos em desenvolvimento de arranjos locais que visem o aproveitamento dos resíduos da mineração.



Em consonância com o Plano Nacional, o Plano Estadual de Resíduos Sólidos estabelece como principais estratégias (PERNAMBUCO, 2012, p.228):

- I. Fiscalizar a elaboração e implementação do plano de gerenciamento de resíduos da mineração;
- II. Assegurar a participação dos gestores dos recursos minerais na revisão do Plano Estadual de Resíduos Sólidos;
- III. Fortalecer o órgão ambiental competente visando o controle dos recursos minerais explorados no Estado; e
- IV. Realizar diagnóstico dos resíduos da mineração.

Nesse contexto, a partir da definição das diretrizes com os representantes de instituições e sociedade civil, o presente Plano apresenta as seguintes estratégias para a Região de Desenvolvimento Metropolitana de Pernambuco:

- I. Envolver CPRH, DNPM e Secretarias Municipais de Meio Ambiente e Recursos Hídricos para gerenciamento de Resíduos de Mineração da RDM/PE;
- II. Fortalecer o órgão ambiental competente visando o controle dos recursos minerais explorados na RDM/PE;
- III. Assegurar a participação dos gestores dos recursos minerais nas revisões do Plano Estadual de Resíduos Sólidos;
- IV. Definir estratégias metropolitanas sobre a destinação dos resíduos de mineração;
- V. Apoiar projetos relacionados com o aproveitamento de resíduos da mineração;
- VI. Criar banco de dados metropolitano da geração de Resíduos de Mineração; e
- VII. Articular dados com os MTRs dos resíduos gerados na mineração e conectar ao banco de dados da CPRH ou dos municípios.

### 3.7.3. Metas

Para os Resíduos da Mineração, o Plano Nacional prevê 80% do cumprimento das metas em 2015 para: Levantamento de dados dos resíduos gerados pela atividade mineral no território nacional; e Destinação Ambientalmente Adequada de Resíduos de Mineração (% peso), com previsão de atingir 100% em 2023 e 2031, respectivamente. Também prevê 90% do cumprimento da meta, em 2015, para Implantação de Planos de Gerenciamento de Resíduos de Mineração – PGRMs, com previsão de cumprir 100% até 2023 (MMA, 2012, p. 92-93).

O Plano Estadual de Resíduos Sólidos estabelece para a Região de Desenvolvimento Metropolitana de Recife o cumprimento da meta de Destinação final ambientalmente adequada de resíduos da mineração de 20% em 2016, chegando aos 100% até 2032 (PERNAMBUCO, 2012, p. 234).

Em conformidade com a Política e os Planos Nacional e Estadual de Resíduos Sólidos, a seguir apresentam-se as metas para os Resíduos da Mineração da Região de Desenvolvimento Metropolitana de Pernambuco.

**Quadro 8. Metas definidas para os Resíduos de Mineração da RDM/PE.**

Metas				
<b>i. Levantamento de dados dos resíduos gerados pela atividade mineral na RDM/PE.</b>				
2016	2020	2026	2036	
100%	-	-	-	
<b>ii. Promover a destinação ambientalmente adequada dos resíduos de mineração.</b>				
2016	2020	2026	2036	
25%	50%	75%	100%	
<b>iii. Incentivar o desenvolvimento tecnológico para aproveitamento de resíduos da mineração na RDM/PE.</b>				
2016	2020	2026	2036	
100%	-	-	-	
<b>iv. Compatibilizar os Planos Nacionais de Resíduos Sólidos e de Mineração.</b>				
2016	2020	2026	2036	
25%	50%	75%	100%	

Elaboração: CARUSO JR., 2015.

### 3.7.4. Programas e Ações

Por meio das linhas norteadoras, as diretrizes e estratégias, foram elaborados programas específicos para viabilizar o atendimento das metas previstas:

- I. Programa de fiscalização e controle da exploração dos recursos minerais e seus resíduos;

- II. Programa de fortalecimento de políticas ambientais para os resíduos da mineração;
- III. Programa de incentivo ao desenvolvimento tecnológico;
- IV. Programa de geração de dados sobre os resíduos da mineração; e
- V. Programa de monitoramento da gestão dos resíduos da mineração;

Cada um dos Programas apresenta as ações definindo os agentes públicos/privados envolvidos e responsáveis, custos necessários para realização da ação e o prazo de implementação, sendo IMEDIATO referente à ação realizada no mesmo ano, CURTO ação realizada em até 4 anos, MÉDIO até 8 anos e LONGO até 20 anos. A prática em sincronia das ações e programas é fundamental para concretização das metas propostas no presente Plano. Na sequência são apresentados os quadros das ações de acordo com os Programas estabelecidos.

**Tabela 11. Programas e ações para a gestão adequada dos Resíduos de Mineração.**

Programas	Ações	Prazo	Responsável	Valor
i. Programa de fiscalização e controle da exploração dos recursos minerais e seus resíduos	1. Instituir (com instrumentos legais, regramentos e padronizações necessárias) a obrigatoriedade das unidades geradoras emitirem uma Declaração Anual de Resíduos Sólidos de Mineração (nos moldes que é solicitado as indústrias – DARSI);	Médio	CPRH	-
	2. Instituir (com instrumentos legais, regramentos e padronizações necessárias) a exigência de elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Mineração dos empreendimentos de exploração para emissão de alvarás juntamente com o PRADs (Planos de Recuperação de Áreas Degradadas);	Curto	DNPM / CPRH	-
	3. Fiscalização pelas secretarias municipais a aplicação da PGRM e dos MTRs gerados pelos empreendimentos.	Curto	DNPM / CPRH e Prefeituras	-
<b>Valor total</b>				-
ii. Programa de fortalecimento de políticas ambientais para os resíduos da mineração	1. Criar comissões com todos os envolvidos para definições de estratégias sobre o resíduo de mineração da região RDM/PE;	Curto	SECID, Consórcio e CPRH/DNPM.	-
	2. Criar ferramenta de integração entre setores (mineração, construção civil e meio ambiente).	Médio	DNPM / CPRH	-
<b>Valor total</b>				-
iii. Programa de incentivo ao desenvolvimento tecnológico	1. Fornecer incentivo fiscal para empresas de tratamento, aproveitamento ou destinação final de resíduos de mineração;	Médio	DNPM e Estabelecimentos de Ensino.	-
	2. Fomentar linhas de apoio a Projetos em desenvolvimento de arranjos locais que visem o aproveitamento dos resíduos da mineração.	Médio	DNPM e Estabelecimentos de Ensino.	-
<b>Valor total</b>				-
iv. Programa de geração de dados sobre os resíduos da mineração	1. Realizar um estudo com o panorama da RDM/PE sobre os resíduos de mineração;	Médio	DNPM/CPRH	-
	2. Levantamento da geração de resíduos estéreis e rejeitos (beneficiamento);	Curto	DNPM	-
	3. Mapeamento de área degradada pela mineração.	Curto	DNPM	-
<b>Valor total</b>				-

Programas	Ações	Prazo	Responsável	Valor
v. Programa de monitoramento da gestão dos resíduos da mineração	1. Criar legislações municipais para compatibilização de planos nacionais e regionais no intuito de unificar dados e diretrizes;	Médio	SECID, Consórcio e CPRH/DNPM.	-
	2. Relatórios periódicos sobre os dados obtidos através do banco de dados sobre a RDM/PE.	Médio	SECID, Consórcio e CPRH/DNPM.	-
<b>Valor total</b>				-

Elaboração: CARUSO JR., 2015.

### 3.8. RESÍDUOS AGROSSILVOPASTORIL

#### 3.8.1. Diretrizes

Conforme o Plano Nacional de Resíduos Sólidos, no Brasil, as diretrizes na gestão dos Resíduos Agrossilvopastoril são: Inventariar, a partir do próximo Censo Agropecuário (2015), os resíduos agrossilvopastoris; Fomentar pesquisa, desenvolvimento e inovação de tecnologias para o aproveitamento e destinação de resíduos agrossilvopastoris, considerando o caráter estratégico da busca de manter o carbono na forma orgânica; Destinar adequadamente os resíduos agrossilvopastoris por compostagem, biodigestão ou outras tecnologias; Fomentar o desenvolvimento e a inovação de tecnologias para o aproveitamento de resíduos sólidos de mineração na produção agrossilvopastoril; Segregar os resíduos recicláveis secos no meio rural e destiná-los adequadamente, em concordância com a destinação dos Resíduos Urbanos; e Fomentar a ampliação e implementação da logística reversa para as categorias de resíduos agrossilvopastoris que não possam ter solução técnica adequada no local onde são gerados (MMA, 2012, p. 77-78).

Em conformidade, o Plano Estadual de Resíduos Sólidos define para os Resíduos Agrossilvopastoris as principais diretrizes, sendo elas (PERNAMBUCO, 2012, p.228):

- I. Conhecimento da situação atual dos resíduos agrossilvopastoris no Estado;
- II. Fiscalização da implantação da logística reversa de resíduos agrossilvopastoris;
- III. Destinação adequada dos resíduos da criação animal; e,
- IV. Estimular o aproveitamento de resíduos gerados na agroindústria para obtenção de biogás, energia elétrica, entre outros.

Nesse contexto, após oficinas técnicas com representantes de instituições e sociedade civil, as diretrizes definidas para a gestão dos resíduos agrossilvopastoris da Região de Desenvolvimento Metropolitana de Pernambuco são:

- I. Desenvolvimento de tecnologias e inovação;
- II. Destinação adequada dos resíduos da criação animal e agrícola;
- III. Informar e capacitar os produtores rurais sobre o gerenciamento de resíduos;
- IV. Promover a integração metropolitana das informações relacionadas aos resíduos.

### 3.8.2. Estratégias

O Plano Nacional de Resíduos Sólidos define as seguintes estratégias na gestão dos resíduos agrossilvopastoris (MMA 2012, p. 77-78):

- I. Elaborar questões orientadoras sobre resíduos agrossilvopastoris para o Censo Agropecuário;
- II. Estabelecer incentivos, isenções fiscais e linhas de financiamento para pesquisa, desenvolvimento e inovação tecnológica com vistas ao aproveitamento de resíduos agrossilvopastoris;
- III. Capacitar e desenvolver o processo de educação ambiental no meio rural, inclusive com o fomento ao estabelecimento e fortalecimento das escolas técnicas e demais organizações de ATER (Assistência Técnica e Extensão Rural);
- IV. Avaliar a logística e a viabilidade social, ambiental e econômica do processo de utilização dos resíduos agrossilvopastoris;
- V. Incentivar a incorporação, na grade curricular dos cursos de ciências agrárias e ambientais, de conteúdo voltado para formação de profissionais capacitados para desenvolver processos e atuar na produção de insumos agrícolas, a partir do aproveitamento de resíduos sólidos orgânicos e minerais;
- VI. Promover eventos e campanhas para divulgar e discutir a importância do aproveitamento de resíduos orgânicos e minerais para a produção agrícola do país;
- VII. Avaliar o potencial dos resíduos agrossilvopastoris como fonte de nutrientes e condicionadores de solo (matéria orgânica) e para a geração de energia;
- VIII. Estimular a pesquisa e o desenvolvimento de tecnologias de aproveitamento de resíduos agrossilvopastoris visando a não geração ou redução da contaminação biológica, por metais pesados e demais contaminantes químicos, que possam estar presentes nesses resíduos;
- IX. Criar incentivos financeiros e fiscais para a implementação de tecnologias de aproveitamento dos resíduos agrossilvopastoris para compostagem, biodigestão e outras tecnologias;

- X. Identificar municípios ou regiões com concentrações impactantes de resíduos agrossilvopastoris e propor soluções regionalizadas;
- XI. Revisar as normas técnicas e legais para possibilitar e facilitar o aproveitamento dos resíduos agrossilvopastoris;
- XII. Apoiar projetos visando o Arranjo Produtivo Local para a implementação de tecnologias de aproveitamento dos resíduos agrossilvopastoris;
- XIII. Levantar as tecnologias já existentes de utilização de resíduos sólidos de mineração na produção agrossilvopastoril e promover a disponibilização das mesmas;
- XIV. Estimular o desenvolvimento de tecnologias de aproveitamento dos resíduos sólidos de mineração na produção agrossilvopastoril;
- XV. Revisar as normas técnicas e legais para possibilitar e facilitar o aproveitamento dos resíduos sólidos de mineração na produção agrossilvopastoril;
- XVI. Avaliar a logística e a viabilidade social, ambiental e econômica dos processos e da utilização dos resíduos sólidos de mineração na produção agrossilvopastoril;
- XVII. Disponibilizar incentivos financeiros e fiscais para a implementação de tecnologias de aproveitamento dos resíduos sólidos de mineração na produção agrossilvopastoril;
- XVIII. Desenvolver e divulgar propostas adaptadas localmente para segregação de resíduos recicláveis secos no meio rural e para sua destinação adequada, priorizando áreas com maior concentração populacional;
- XIX. Definir mecanismos de incentivos financeiros e fiscais para segregação de resíduos recicláveis secos no meio rural e para sua destinação adequada;
- XX. Promover campanhas de conscientização, junto aos geradores, da importância de separar e devolver os resíduos que não possam ter solução técnica adequada no local onde são gerados;
- XXI. Realizar estudos de viabilidade técnica e econômica para ampliação nas existentes ou implementação de logística reversa para resíduos de materiais plásticos e metálicos provenientes das atividades de irrigação, cultivo protegido, embalagens de fertilizantes e de sementes, produtos veterinários, sucatas de máquinas, equipamentos e outros resíduos que não possam ter solução técnica adequada no local onde são gerados; e



- XXII. Fomentar o desenvolvimento científico e tecnológico na busca de soluções técnicas para destinação final ambientalmente adequada, no local de geração, dos resíduos de materiais plásticos e metálicos provenientes das atividades de irrigação, cultivo protegido, embalagens de fertilizantes e de sementes, produtos veterinários, sucatas de máquinas, equipamentos e outros resíduos.

Em consonância com o Plano Nacional, entretanto mais específico à situação de Pernambuco, o Plano Estadual de Resíduos Sólidos estabelece como principais estratégias (PERNAMBUCO, 2012, p.229):

- I. Elaborar diagnóstico estadual dos resíduos agrossilvopastoris;
- II. Fomentar a pesquisa e o desenvolvimento de novas tecnologias de tratamento com ênfase na compostagem e biodigestão;
- III. Identificar os municípios com maior volume de resíduos e propor soluções regionalizadas;
- IV. Promover o desenvolvimento de tecnologias para o aproveitamento dos resíduos agrossilvopastoris;
- V. Possibilitar o aproveitamento dos resíduos;
- VI. Capacitar os produtores rurais para programa junto às associações/cooperativas rurais com a finalidade de divulgar ações voltadas para separação e devolução dos resíduos de materiais potencialmente recicláveis e ou reutilizáveis provenientes das atividades de produção rural;
- VII. Incentivar nas escolas técnicas rurais o aprendizado de técnicas ambientalmente adequadas para destinação de resíduos agrossilvopastoris;
- VIII. Elaborar manual para orientar as residências rurais quanto à triagem, tratamento e destinação final de resíduos agrossilvopastoris; e
- IX. Elaborar manual para orientar as residências rurais isoladas quanto à triagem, tratamento e destinação final de resíduos.

Nesse contexto, a partir da definição das diretrizes com os representantes de instituições e sociedade civil, o presente Plano apresenta as seguintes estratégias para a Região de Desenvolvimento Metropolitana de Pernambuco:

- I. Estimular o desenvolvimento de tecnologias de aproveitamento dos resíduos sólidos de mineração;
- II. Estimular a pesquisa para o melhor aproveitamento dos resíduos agrossilvopastoris;
- III. Estimular o aproveitamento de resíduos para obtenção de biogás, energia elétrica, entre outros;
- IV. Incentivar nas escolas técnicas rurais o aprendizado de técnicas ambientalmente adequadas para destinação de resíduos agrossilvopastoris;
- V. Destinação adequada dos resíduos da criação animal;
- VI. Segregação dos resíduos recicláveis secos no meio rural e destinação adequada;
- VII. Fomento à implantação e desenvolvimento da logística reversa de resíduos agrossilvopastoris;
- VIII. Capacitar os produtores rurais para possibilitar o aproveitamento dos resíduos no local de geração, quando possível;
- IX. Monitoramento contínuo da situação atual dos resíduos Agrossilvopastoris na RDM/PE;  
e
- X. Criar sistema integrado da RDM/PE com um banco de dados sobre a geração de resíduos.

### **3.8.3. Metas**

Para os Resíduos Agrossilvopastoris, o Plano Nacional prevê 100% do cumprimento das metas em 2015 para a realização do *Inventário de Resíduos Agrossilvopastoris e Ampliação da Logística Reversa* para todas as categorias de Resíduos Agrossilvopastoris.

O Plano Estadual de Resíduos Sólidos estabelece para a Região de Desenvolvimento Metropolitana o cumprimento de 100% da meta de *Conhecimento da situação atual dos resíduos agrossilvopastoris* até o ano de 2016. As metas de *Fiscalização da implantação da logística reversa* e

*Destinação adequada dos resíduos da criação animal* definidas no plano prevê o cumprimento de no mínimo 20% até o ano de 2016, devendo ambas metas cumprirem 100% em até no máximo 16 anos, ou seja, em 2031 (PERNAMBUCO, 2012, p.234).

Em conformidade com a Política e os Planos Nacional e Estadual de Resíduos Sólidos, a seguir apresentam-se as metas para os Resíduos Agrossilvopastoris da Região de Desenvolvimento Metropolitana de Pernambuco.

**Quadro 9. Metas definidas para os Resíduos de Mineração da RDM/PE.**

Metas						
<b>i. Conhecimento da situação atual dos resíduos agrossilvopastoris.</b>						
2016		2020		2026		2036
100%		-		-		-
<b>ii. Inventário de Resíduos Agrossilvopastoris.</b>						
2016	2017	2018	2019	2020	2026	2036
70%	80%	90%	100%	-	-	-
<b>iii. Ampliação e Fiscalização da Logística Reversa para todas as categorias de Resíduos Agrossilvopastoris.</b>						
2016	2017	2018	2019	2020	2026	2036
20%	30%	40%	50%	60%	80%	100%
<b>iv. Destinação adequada dos resíduos da criação animal.</b>						
2016	2017	2018	2019	2020	2026	2036
20%	30%	40%	50%	60%	80%	100%

Elaboração: CARUSO JR., 2015.

### 3.8.4. Programas e Ações

Por meio das linhas norteadoras, as diretrizes e estratégias, foram elaborados programas específicos para viabilizar o atendimento das metas previstas:

- I. Programa de pesquisa de técnicas de utilização de resíduos de mineração na produção agrossilvopastoris;
- II. Programa de pesquisa, desenvolvimento, inovação e aplicação de tecnologias para o aproveitamento e destinação de resíduos agrossilvopastoris;
- III. Programa para estabelecimento de local adequado para destinação de resíduos;
- IV. Programa de separação de resíduos na área rural;
- V. Programa de logística reversa no campo;

- VI. Programa de divulgar ações voltadas para separação e devolução dos resíduos de materiais potencialmente recicláveis e ou reutilizáveis provenientes das atividades de produção rural;
- VII. Programa de educação ambiental; e,
- VIII. Programa metropolitano de Dados relacionados à geração e destinação de Resíduos Agrossivopatoris.

Cada um dos Programas apresentam ações definindo os agentes públicos/privados envolvidos e responsáveis, custos necessários para realização da ação e o prazo de implementação, sendo IMEDIATO referente à ação realizada no mesmo ano, CURTO ação realizada em até 4 anos, MÉDIO até 8 anos e LONGO até 20 anos. A prática em sincronia das ações e programas é fundamental para concretização das metas propostas no presente Plano. Na sequência são apresentados os quadros das ações de acordo com os Programas estabelecidos.

**Tabela 12. Programas e ações para a gestão adequada dos Resíduos de Agrossilvopastoris.**

Programas	Ações	Prazo	Responsável	Valor
i. Programa de pesquisa de técnicas de utilização de resíduos de mineração na produção agrossilvopastoril .	1. Estudar a viabilidade do reaproveitamento de resíduos minerais utilizando-se tecnologias já existentes, na produção agrossilvopastoril e promover a disponibilização das pesquisas.	Médio	Secretaria Estadual do Meio Ambiente, IPA, Universidades	50.000,00
	<b>Valor total</b>			50.000,00
ii. Programa de Pesquisa, desenvolvimento, inovação e aplicação de tecnologias para o aproveitamento e destinação de resíduos agrossilvopastoris.	1. Desenvolver o processo de educação ambiental no meio rural, inclusive com o fomento ao estabelecimento e fortalecimento das escolas técnicas e demais organizações de ATER;	Curto	IPA	-
	2. Estabelecer incentivos, isenções fiscais e linhas de financiamento para pesquisa, desenvolvimento e inovação tecnológica com vistas ao aproveitamento de resíduos agrossilvopastoris;	Médio	Governo Estadual, Prefeituras, ADAGRO, IPA	-
	3. Avaliar o potencial dos resíduos agrossilvopastoris provenientes das principais culturas da RDM/PE como fonte de nutrientes e condicionadores de solo;	Curto	IPA	-
	4. Difundir alternativas de geração de Biogás, através de materiais ilustrativos a serem utilizados nos estabelecimentos de ensino e nas propriedades rurais;	Médio	IPA	-
	5. Incorporar ou reforçar na grade curricular dos cursos de ciências agrárias e ambientais (estaduais ou metropolitanos), de conteúdo voltado para formação de profissionais capacitados para desenvolver processos e tecnologias de aproveitamento de resíduos agrossilvopastoris.	Curto	Governo Estadual, Prefeituras, IPA, Universidades	-
	<b>Valor total</b>			-
iii. Programa para estabelecimento de local adequado para destinação de resíduos	1. Levantar as alternativas pra destinação final de animais mortos (localização, concepção, etc.);	Curto	Prefeituras	-
	2. Promover a destinação final adequada dos animais positivos sacrificados em áreas urbanas: Reativação do Forno Crematório do Curado ou a Construção de um novo na Região Metropolitana de Recife.	Curto	Prefeituras	300.000,00
			SARA	
	<b>Valor total</b>			300.000,00
iv. Programa de Separação de resíduos na área rural	1. Divulgar e proporcionar meios e métodos para a segregação de resíduos recicláveis secos no meio rural, o armazenamento adequado e destinação adequada, concentrando ações em áreas com maior concentração populacional;	Curto	ADAGRO, IPA	-

Programas	Ações	Prazo	Responsável	Valor
	2. Criar mecanismos de incentivo fiscal e financeiro para produtores que adotarem medidas para promover a segregação, o armazenamento adequado e destinação adequada de resíduos recicláveis secos no meio rural.	Médio	Governo Estadual, Prefeituras, ADAGRO, IPA	-
	<b>Valor total</b>			-
v. Programa de Logística Reversa no campo	1. Fiscalizar a localização e operação dos pontos de coleta de modo a garantir a otimização de sua distribuição em relação aos municípios com maior produção de resíduos de embalagens de agrotóxicos;	Curto	CPRH, ADAGRO, IPA	-
	2. Realizar estudos de viabilidade técnica e econômica para o desenvolvimento da logística reversa para resíduos de materiais plásticos e metálicos provenientes das atividades rurais.	Médio	IPA	-
	<b>Valor total</b>			-
vi. Programa de divulgar ações voltadas para separação e devolução dos resíduos de materiais potencialmente recicláveis e ou reutilizáveis provenientes das atividades de produção rural	1. Elaborar manuais de orientação às residências rurais quanto à triagem, tratamento e destinação final de resíduos agrossilvopastoris;	Curto	CPRH, ADAGRO, IPA	40.000,00
	2. Promover eventos e campanhas para divulgar e discutir a importância do aproveitamento de resíduos orgânicos;	Curto	IPA	-
	3. Mobilizar as associações/cooperativas rurais com a finalidade de divulgar ações voltadas para separação e devolução dos resíduos de materiais potencialmente recicláveis e ou reutilizáveis provenientes das atividades de produção rural.	Curto	IPA	-
	<b>Valor total</b>			40.000,00
vii. Programa de Educação Ambiental	1. Criar uma Lei específica estabelecendo critérios, regras, procedimentos, entre outros;	Médio	Governo Estadual, Prefeituras, CPRH	-
	2. Sensibilizar os produtores rurais através de produção de material impresso, rádio, jornal entre outros.	Curto	ADAGRO	40.000,00
	<b>Valor total</b>			40.000,00
viii. Programa Metropolitano de Dados relacionados a geração e	1. Cadastramento dos produtores rurais para facilitar a coleta de dados da produção e geração de resíduos relacionados;	Curto	CPRH, ADAGRO	-

Programas	Ações	Prazo	Responsável	Valor
destinação de Resíduos Agrossivopatoril	2. Fortalecer a Fiscalização.	Curto	CPRH, ADAGRO	-
<b>Valor total</b>				-

Elaboração: CARUSO JR., 2015.

### 3.9. RESÍDUOS DE SANEAMENTO BÁSICO

#### 3.9.1. Diretrizes

Sobre os Resíduos de Saneamento Básico<sup>8</sup>, o Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Pernambuco define como principais diretrizes: *Conhecimento da situação atual dos resíduos de saneamento básico no Estado* e o *Apoio a gestão dos resíduos gerados nas Estações de Tratamento de Água e Esgoto*. (PERNAMBUCO, 2012, p. 229).

Sob o mesmo contexto, após a realização de oficinas técnicas com representantes de instituições e sociedade civil o presente Plano de Resíduos Sólidos da Região de Desenvolvimento Metropolitana de Pernambuco, estabelece as seguintes diretrizes:

- I. Conhecimento da situação atual dos resíduos de saneamento dos municípios da Região de Desenvolvimento Metropolitano de Pernambuco, incluindo o Distrito Estadual de Fernando de Noronha; e
- II. Apoiar a gestão dos resíduos sólidos nas Estações de Tratamento de Água e Esgoto.

Conforme o Guia para Elaboração dos Planos de Gestão de Resíduos Sólidos, sobre o conhecimento da situação atual, é necessário fazer uma estimativa da massa/volume gerado de resíduos sólidos das atividades de saneamento básico, incluindo projeções de produção de resíduos para curto, médio e longo prazo a partir do levantamento das unidades de tratamento para os serviços de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário e de atividades de desassoreamento e dragagem nos municípios. Sendo importante que dessa estimativa resultem informações sobre quantidade e qualidade, e, principalmente, quanto à sua periculosidade. (MMA, 2012)

---

<sup>8</sup> Resíduos Sólidos de Saneamento são todos os resíduos provenientes do conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais dos serviços públicos de saneamento básico: abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, e a drenagem e manejo das águas pluviais urbanas. (Lei Federal nº 11.445/07 que estabelece as diretrizes nacionais do Saneamento Básico).



### 3.9.2. Estratégias

Com as diretrizes voltadas ao conhecimento da situação atual dos resíduos de saneamento básico no Estado e o apoio à gestão dos resíduos gerados nas Estações de Tratamento de Água e Esgoto, o Plano Estadual de Resíduos Sólidos estabelece como principais estratégias (PERNAMBUCO, 2012, p.229):

- I. Elaborar diagnóstico estadual dos resíduos de saneamento básico;
- II. Intensificar as ações de fiscalização nas Estações de Tratamento de Água e Esgoto;
- III. Intensificar as ações de capacitação e educação ambiental para os funcionários das empresas de saneamento;
- IV. Elaborar plano de gerenciamento de resíduos sólidos das Estações de Tratamento de Água e Esgoto;
- V. Fiscalizar a elaboração dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos dos serviços de saneamento básico;
- VI. Elaborar manuais para gerenciamento de resíduos sólidos com foco nas Estações de Tratamento de Água e Esgoto;
- VII. Fortalecer o órgão ambiental competente visando o controle dos resíduos de saneamento no Estado;
- VIII. Estimular o aproveitamento energético, por biodigestão e biogás, dos resíduos dos serviços de saneamento básico; e
- IX. Fomentar a pesquisa e o desenvolvimento de novas tecnologias de tratamento dos resíduos de saneamento com ênfase na biodigestão e no reuso da água domiciliar.

Em conformidade com o Plano Estadual, a partir da definição das diretrizes com os representantes de instituições e sociedade civil, o presente Plano apresenta as seguintes estratégias para a Região de Desenvolvimento Metropolitana de Pernambuco:

- I. Intensificar as ações de capacitação e educação ambiental para os funcionários das empresas de saneamento;
- II. Fortalecer a CPRH visando estabelecer ações que permitam um melhor controle dos resíduos de saneamento; e
- III. Fomentar a pesquisa e o desenvolvimento de novas tecnologias;

### 3.9.3. Metas

Para os Resíduos de Saneamento Básico, o Plano Estadual de Resíduos Sólidos estabelece o cumprimento de 100% das metas de *Conhecimento da situação atual dos resíduos de saneamento dos municípios* e *Disposição final ambientalmente adequada* até o ano de 2016 da Região de Desenvolvimento Metropolitana (PERNAMBUCO, 2012, p.235).

Em conformidade, a seguir apresentam-se as metas para os Resíduos de Saneamento Básico da Região de Desenvolvimento Metropolitana de Pernambuco.

**Quadro 10. Metas definidas para os Resíduos de Saneamento Básico da RDM/PE.**

Metas							
<b>i. Conhecimento da situação atual dos resíduos de saneamento dos municípios da Região de Desenvolvimento Metropolitano de Pernambuco, incluindo o Distrito Estadual de Fernando de Noronha.</b>							
2016		2020		2026		2036	
100%		-		-		-	
<b>ii. Disposição final ambientalmente adequada dos Resíduos de Saneamento Básico.</b>							
2016		2020		2026		2036	
100%		-		-		-	
<b>iii. Apoiar a gestão dos resíduos sólidos nas Estações de Tratamento de Água e Esgoto.</b>							
2016	2017	2018	2019	2020	2026	2036	
20%	30%	40%	60%	80%	100%	-	

Elaboração: CARUSO JR., 2015.

### 3.9.4. Programas e Ações

Por meio das linhas norteadoras, diretrizes e estratégias, foram elaborados programas específicos para viabilizar o atendimento das metas previstas:

- I. Programa para gerenciar e fomentar a criação e atualização periódica de um banco de dados com informações relacionadas a gestão dos resíduos sólidos provenientes das Estações de Tratamento de Água e Esgoto;
- II. Programa para instituir a obrigatoriedade das unidades geradoras de resíduos de saneamento emitirem uma Declaração Anual de Resíduos Sólidos de Saneamento (nos moldes que é solicitado as indústrias – DARSI); e
- III. Programa de pesquisa para o aproveitamento energético e o reuso das águas residuais a partir dos resíduos de saneamento.

Cada um dos Programas apresentam ações definindo os agentes públicos/privados envolvidos e responsáveis, custos necessários para realização da ação e o prazo de implementação, sendo IMEDIATO referente à ação realizada no mesmo ano, CURTO ação realizada em até 4 anos, MÉDIO até 8 anos e LONGO até 20 anos. A prática sincronizada das ações e programas é fundamental para concretização das metas propostas no presente Plano. Na sequência são apresentados os quadros das ações de acordo com os Programas estabelecidos.

**Tabela 13. Programas e ações para a gestão adequada dos Resíduos de Saneamento.**

Programas	Ações	Prazo	Responsável	Valor
i. Programa para gerenciar e fomentar a criação e atualização periódica de um banco de dados com informações relacionadas a gestão dos resíduos sólidos provenientes das Estações de Tratamento de Água e Esgoto.	1. Elaborar Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos para as Estações de Tratamento de Água e Esgoto;	Curto	CPRH, COMPESA	50.000,00
	2. Elaborar manuais de gerenciamento de resíduos sólidos direcionados às Estações de Tratamento de Água e de Esgoto.	Médio	COMPESA, CPRH	10.000,00
	<b>Valor total</b>			60.000,00
ii. Programa para Instituir a obrigatoriedade das unidades geradoras de resíduos de saneamento emitirem uma Declaração Anual de Resíduos Sólidos de Saneamento (nos moldes que é solicitado as indústrias – DARSIS).	1. Criar legislação ou normativas para estabelecer os regramentos e padronizações necessários.	Médio	CPRH	-
	<b>Valor total</b>			-
iii. Programa de pesquisa para o aproveitamento energético e o reuso das águas residuais a partir dos resíduos de saneamento.	1. Estabelecer convênio/parceria com instituições de pesquisa.	Imediato	COMPESA, Universidades	-
	<b>Valor total</b>			-

Elaboração: CARUSO JR., 2015.

### 3.10. RESÍDUOS MARINHOS

#### 3.10.1. Diretrizes

Após oficinas técnicas com representantes de instituições e sociedade civil, foi definida a principal diretriz, para a gestão dos Resíduos Marinhos da Região de Desenvolvimento Metropolitana de Pernambuco, sendo esta *Minimizar a geração de resíduos marinhos*.

#### 3.10.2. Estratégias

Sobre o contexto dos Resíduos Sólidos Urbanos, e a partir da definição da diretriz com os representantes de instituições e sociedade civil, o presente Plano apresenta as seguintes estratégias para a Região de Desenvolvimento Metropolitana de Pernambuco:

- I. Fiscalizar e garantir a coleta e destinação final adequada de todos os resíduos gerados nos municípios da RDM/PE; e
- II. Articular campanhas educacionais focadas nos impactos ambientais dos resíduos sólidos no ambiente marinho.

#### 3.10.3. Metas

A seguir apresentam-se as metas para os Resíduos Marinhos da Região de Desenvolvimento Metropolitana de Pernambuco.

**Quadro 11. Metas definidas para os Resíduos Marinhos da RDM/PE.**

Metas						
<b>i. Garantir a destinação final ambientalmente adequada dos resíduos gerados na RDM/PE.</b>						
2018		2020		2026		2036
100%		-		-		-
<b>ii. Criar campanhas educacionais focadas nos impactos ambientais dos resíduos sólidos no ambiente marinho.</b>						
2016	2017	2018	2019	2020	2026	2036
70%	80%	90%	100%	-	-	-

Elaboração: CARUSO JR., 2015.

#### 3.10.4. Programas e Ações

Por meio das linhas norteadoras, as diretrizes e estratégias, foram elaborados programas específicos para viabilizar o atendimento das metas previstas:

- I. Programa de Universalização da coleta e limpeza pública na RDM/PE; e
- II. Programa de Educação Ambiental contra a poluição marinha.

Cada um dos Programas apresenta ações definindo os agentes públicos/privados envolvidos e responsáveis, custos necessários para realização da ação e o prazo de implementação, sendo IMEDIATO referente à ação realizada no mesmo ano, CURTO ação realizada em até 4 anos, MÉDIO até 8 anos e LONGO até 20 anos. A prática em sincronia das ações e programas é fundamental para concretização das metas propostas no presente Plano. Na sequência são apresentados os quadros das AÇÕES de acordo com os Programas estabelecidos.

**Tabela 14. Programas e ações para a gestão adequada dos Resíduos Marinhos.**

Programas	Ações	Prazo	Responsável	Valor
i. Programa de Universalização da coleta e limpeza pública na RDM/PE	1. Implantar a coleta de 100% dos resíduos sólidos urbanos gerados nos municípios da RDM/PE;	Curto	Prefeituras e Consórcio.	-
	2. Universalizar o serviço de limpeza pública, intensificando ações de fiscalização;	Curto	Prefeituras e Consórcio.	-
	3. Promover ações emergenciais de limpeza pública em casos de eventos críticos, tais como inundações, deslizamentos, entre outros.	Curto	Prefeituras e Consórcio.	-
<b>Valor total</b>				-
ii. Programa de Educação Ambiental contra a poluição marinha	1. Criar campanhas de Conscientização e Educação Ambiental, para a sociedade, com ênfase na diminuição da geração dos resíduos marinhos.	Curto	Governo Estadual, Defesa Civil, Vigilância Sanitária e Prefeituras.	100.000,00
	<b>Valor total</b>			

Elaboração: CARUSO JR., 2015.

#### **4. PROPOSIÇÃO DE INSTRUMENTOS E GESTÃO E REDE DE ÁREAS DE MANEJO LOCAL E REGIONAL PARA RESÍDUOS**



Este capítulo apresenta a proposição para a gestão integrada dos resíduos, tendo como base as diretrizes do modelo tecnológico proposto pelo Ministério do Meio Ambiente, bem como as proposições descritas no Estudo de Concepção de Coleta Seletiva, Tratamento e Disposição em Aterro Sanitário, elaborado para subsidiar a tomada de decisão quanto às alternativas propostas para instalação e operacionalização de unidades de manejo, tratamento e disposição final de resíduos sólidos urbanos na Região Metropolitana do Recife. Dentre as seis alternativas apresentadas no referido estudo, o presente plano elenca como melhor alternativa a de número 06. Essa alternativa contempla a operação de um sistema privado (atualmente em operação: CTR Candeias e CTR Pernambuco), e de um sistema público, o Aterro Sanitário de Ipojuca. Vale ressaltar que a Alternativa 6 foi otimizada para no presente documento, de forma a atender as diretrizes, metas, programas e ações descritas anteriormente no item 3, atendendo as premissas para a implantação das diretrizes do Cenário 2, escolhido e definido como o Aceitável/Possível.

Correlacionando esta alternativa com a regionalização da gestão dos resíduos constante no Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Pernambuco e no Plano Metropolitano, é possível notar que a mesma não segue a proposição de agrupamento de municípios em três aglomerados, a qual alteraria significativamente a estruturação atual da gestão de resíduos, diferentemente das demais.

Contudo, tanto na alternativa 06 quanto nas demais, é prevista a instalação de Ecopontos, que entram no sistema atuando próximos às fontes geradoras de resíduos sólidos urbanos, sobretudo disponibilizando ao cidadão comum uma opção de alternativa para disposição de resíduos e complementar à coleta seletiva, principalmente quanto aos Resíduos da Construção Civil.

Conforme consta no Manual de Orientação para Plano de Gestão de Resíduos Sólidos elaborado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), os tais espaços integram "unidades voltadas para a captação de resíduos como entulhos, volumosos e outros", das quais fazem parte os "Ecopontos, Unidades de Recebimento de Pequenos Volumes, pontos de captação de pilhas, eletrônicos, etc.". Neste Manual, os Ecopontos são definidos como "pontos para acumulação temporária de resíduos da construção e demolição, de resíduos volumosos, da coleta seletiva e resíduos com logística reversa" (MMA, ICLEI, 2012). Outro referencial para a instalação dos pontos pode ser encontrado na Norma Brasileira nº15.112/2004 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), que "fixa os requisitos exigíveis para projeto, implantação e operação de áreas de transbordo e triagem de resíduos da construção civil e resíduos volumosos" (ABNT, 2004). A Figura 2 a seguir demonstra um esquema projetual para um Ecoponto.



Figura 2. Esquema projetual de um Ecoponto. Fonte: MMA, ICLEI, 2012.

O Manual do MMA ainda estipula como deve ser feita a distribuição dos Ecopontos no meio urbano, definindo que cada unidade deve formar uma bacia de captação, abrangendo determinada porção do território urbano. Tal área deve, tanto quanto possível, coincidir com limites de setores censitários adotados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), para que seja possível dispor dos dados do Censo no planejamento da gestão dos resíduos. O Manual coloca como prioritária a instalação de Ecopontos em municípios menores, trazendo para isso uma tabela contendo a proporção entre o número de pontos e a quantidade de habitantes para até 100 mil residentes, como mostra a Tabela 15 abaixo.

Tabela 15. Número de unidades de Gestão de Resíduos Sólidos para municípios de até 100 mil habitantes.

População da sede Municipal	PEVs	ATTs	PEV Central (PEV + ATT)	Aterro RCD Coligado
Até 25 mil			1	1
25 mil a 50 mil			2	1
50 mil a 75 mil	3	1		1
75 mil a 100 mil	4	1		1

Fonte: MMA, ICLEI, 2012.

Para equiparar o disposto no Manual do MMA com o preconizado pela Alternativa 06, foram realizados alguns exercícios de distribuição dos Ecopontos pela população. Se considerar a proporção de uma unidade a cada 25 mil habitantes não somente para os municípios com até 100 mil habitantes, mas sim para

toda a Região Metropolitana do Recife, seriam necessários 166 pontos, sendo 69 somente para o município de Recife, contrapondo-se aos 90 Ecopontos considerados na Alternativa 6..

Sendo assim, a proposta da Alternativa 6 foi adaptada para aliar a distribuição destas unidades para todos os municípios, garantindo aos municípios com menos de 100 mil habitantes o índice de um ponto para cada 25 mil habitantes. Com os Ecopontos restantes, os demais municípios ficariam com um índice aproximado de um ponto a cada 50 mil habitantes. Essa tentativa de distribuição pelo recorte apresentado causa distorções, pois, enquanto um município de 100 mil habitantes possuirá 4 pontos, um de 150 mil habitantes teria 3 pontos de entrega voluntária. A Tabela 16 abaixo demonstra como ficou a distribuição nessa simulação.

**Tabela 16. Simulação de distribuição dos PEVs na RDM/PE.**

Município da Região Metropolitana de Recife	População (Estimativa 2015)	Proporção adotada (PEV/Habitantes)*	Quantidade de PEVs
Abreu e Lima	97.248	1/25.000	4
Araçoiaba	19.899	1/25.000	1
Cabo de Santo Agostinho	203.483	1/50.000	4
Camaragibe	153.042	1/50.000	3
Fernando de Noronha	2.979	1/25.000	1
Igarassu	113.581	1/50.000	3
Ilha de Itamaracá	25.704	1/25.000	1
Ipojuca	118.473	1/50.000	3
Itapissuma	25.834	1/25.000	1
Jaboatão dos Guararapes	737.313	1/50.000	15
Moreno	60.867	1/25.000	3
Olinda	416.092	1/50.000	8
Paulista	321.620	1/50.000	6
Recife	1.737.164	1/50.000	35
São Lourenço da Mata	109.759	1/50.000	2
<b>Total</b>	<b>4.143.057</b>		<b>90</b>

Nota: \* Em casos no qual a população extrapolou o limite da divisão exata pela proporção por até 10 mil habitantes, o número foi arredondado para baixo.

Na sequência, procedeu-se um mapeamento dos Ecopontos e suas respectivas Zonas de Abrangência dos Ecopontos (ZAE), conjugando como fatores de referência a proporção estabelecida anteriormente, a delimitação por meio dos setores censitários do IBGE e a busca por definir as áreas levando em consideração outras delimitações, tais como administrativas, limites de bairros, presença de vias de grande fluxo internas ou tangentes a elas e elementos naturais como cursos e massas d'água ou maciços vegetais. A

a seguir ilustra a metodologia utilizada.

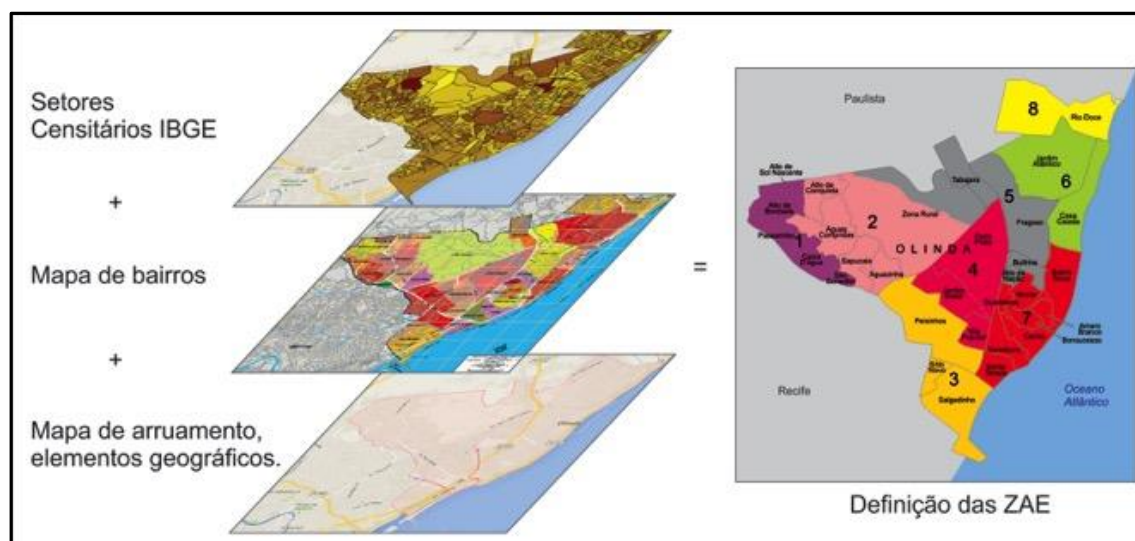


Figura 3. Metodologia e elementos utilizados para a definição das ZAE. Elaboração: CARUSO JR., 2016 a partir de OLINDA, 2009; IBGE, 2016.

Levando em consideração essa metodologia, que deverá ser adotada, atualizada e aprimorada o tanto quanto necessário em âmbito local, foram realizadas divisões para os municípios com mais de 150 mil habitantes da Região Metropolitana do Recife, considerando os dados apresentados na Tabela 16. É necessário ressaltar que a divisão produzida, apresentada a seguir, conta com uma defasagem no número de ZAE em relação à Tabela 16, pois os dados habitacionais por setores censitário e bairros dos municípios são de 2010, apresentando valores inferiores aos da estimativa vista anteriormente. Tais quantidades de ZAE deverão ser acrescidas, conforme atualizações dos dados populacionais das zonas, gerando subdivisões nas mesmas, prioritariamente naquelas em que o contingente populacional for maior e mais distante que 50 mil habitantes.

Em Recife, a maioria das ZAE abrangem um determinado grupo de bairros em sua totalidade, sendo que para bairros maiores de 50 mil habitantes ou para produzir arranjos mais compactos com bairros vizinhos, houve repartições em duas ou mais partes, sempre respeitando os limites de setores censitários. Esse tipo de arranjo produziu áreas que extrapolaram os 50 mil habitantes em alguns casos, mas mantendo-se o tanto quanto possível próximo a esse número. Em alguns casos, como o da ZAE 2, o fator geográfico foi preponderante, uma vez que o agrupamento relaciona-se com a ilha onde tais bairros se encontram, facilitando sua conexão, em vez do parâmetro de 50 mil habitantes.

Em diversos casos, as ZAE foram aglomeradas observando-se os limites das Regiões Político Administrativas (RPA), utilizadas pelo poder municipal para a gestão do território. Essa atitude visa facilitar a

gestão dos pontos para o Município, uma vez que coincide com uma delimitação já utilizada. Cabe ressaltar que a defasagem entre a população recenseada em 2010 e a projeção apresentada anteriormente, para o ano de 2015, resultou na delimitação de 32 ZAPEV em vez dos 35 propostos. Assim sendo, a delimitação a seguir representa uma base preliminar para uma futura divisão do território, a ser atualizada conforme se disponham de novos dados. A Tabela 17 a seguir detalha as Zonas de Abrangência por seus bairros, população, e RPAs atingidas.

**Tabela 17. ZAE definidas para o município do Recife.**

ZAE	Bairros Abrangidos	RPA	Habitantes por bairro (2010)	Habitantes por ZAE (2010)
1	Recife		602	55.226
	Santo Amaro		27.939	
	Boa Vista		14.778	
	Soledade	1	2.495	
	Santo Antônio		265	
	Paissandu		507	
	Ilha do Leite		1.007	
	Coelhos		7.633	
2	Ilha Joana Bezerra		12.629	22.868
	São José	1	8.688	
	Cabanga		1.551	
3	Torreão		1.083	53.461
	Encruzilhada		11.940	
	Rosarinho		4.077	
	Ponto de Parada	2	1.554	
	Hipódromo		2.658	
	Campo Grande		32.149	
4	Peixinhos		4.998	58.875
	Campina do Barreto		9.484	
	Arruda		14.530	
	Água Fria (leste)	2	7.434	
	Fundão	2	8.132	
	Cajueiro		6.584	
	Porto da Madeira		7.713	
5	Bomba do Hemetério		8.472	52.270
	Alto Santa Terezinha	2	7.703	
	Água Fria (oeste)		36.095	
6	Beberibe		8.856	56.628
	Linha do Tiro	22	14.867	
	Dois Unidos		32.905	
7	Derby		2.071	40.411
	Graças	33	20.538	

ZAE	Bairros Abrangidos	RPA	Habitantes por bairro (2010)	Habitantes por ZAE (2010)
	Espinheiro		10.438	
	Aflitos		5.773	
	Jaqueira		1.591	
8	Tamarineira		14.124	
	Mangabeira	33	6.950	43.590
	Alto José do Pinho		12.334	
	Morro da Conceição		10.182	
9	Parnamirim		7.636	
	Santana		3.045	
	Casa Forte	23	6.750	51.235
	Poço		4.615	
	Casa Amarela		29.180	
10	Alto José Bonifácio		12.462	
	Vasco da Gama	33	31.025	51.779
	Brejo de Beberibe		8.292	
11	Macaxeira		20.313	
	Nova Descoberta	3	34.212	54.525
12	Monteiro		5.917	
	Alto do Mandu		4.655	
	Apipucos		3.342	
	Sítio dos Pintos	3	7.276	44.734
	Dois Irmãos		2.566	
	Córrego do Jenipapo		9.246	
	Brejo da Guabiraba		11.732	
	Passarinho	3	20.305	
13	Guabiraba		6.330	26.707
	Pau-Ferro	3	72	
14	Ilha do Retiro		3.740	
	Madalena		22.082	
	Prado	4	11.694	55.419
	Torre		17.903	
15	Zumbi		6.033	
	Cordeiro	4	41.164	47.197
16	Torrões		32.015	
	Engenho do Meio		10.211	
	Cidade Universitária	4	818	44.252
	Iputinga (sul)		1.208	
17	Iputinga (norte)		50.992	
	Caxangá (leste)	4	2.407	53.399
18	Caxangá (oeste)		7.227	
	Várzea (norte)	4	25.132	32.359

ZAE	Bairros Abrangidos	RPA	Habitantes por bairro (2010)	Habitantes por ZAE (2010)
19	Várzea (sul)	4	45.321	45.321
20	Curado	5	16.565	48.066
	Jardim São Paulo		31.648	
21	San Martin	5	25.414	50.443
	Bongi		8.097	
	Mustardinha		12.429	
	Jiquiá (norte)		4.503	
22	Mangueira	5	8.480	44.745
	Afogados		36.265	
23	Jiquiá (sul)	5	5.742	55.346
	Estância		9.240	
	Areias		29.894	
	Caçote		10.470	
24	Sancho	5	11.199	48.613
	Totó		2.420	
	Coqueiral		10.794	
	Tejipió		8.918	
25	Barro (norte)	6	15.282	66.879
	Barro (sul)		16.565	
	Cohab (norte)		50.314	
26	Cohab (sul)	6	16.969	60.352
	Jordão		20.777	
	Ibura (oeste)		22.606	
27	Imbiribeira	6	48.512	48.512
28	Boa Viagem (sul)	6	41.702	41.702
29	Boa Viagem (central)	6	47.463	47.463
30	Boa Viagem (norte)	6	33.757	33.757
31	Ibura (leste)	6	28.011	53.040
	Ipsep		25.029	
32	Brasília Teimosa	6	18.334	47.510
	Pina		29.176	

Elaboração: CARUSO JR., 2015.

Conforme visto, algumas ZAE contam com população superior aos 50 mil habitantes, enquanto outras possuem menos. Propõe-se então que os primeiros casos sejam prioritários para a instalação de um segundo Ecoponto, dividindo assim a abrangência do primeiro ponto, conforme a população local cresce. A Figura 4 a seguir ilustra como a divisão mostrada acima se reflete no território recifense.

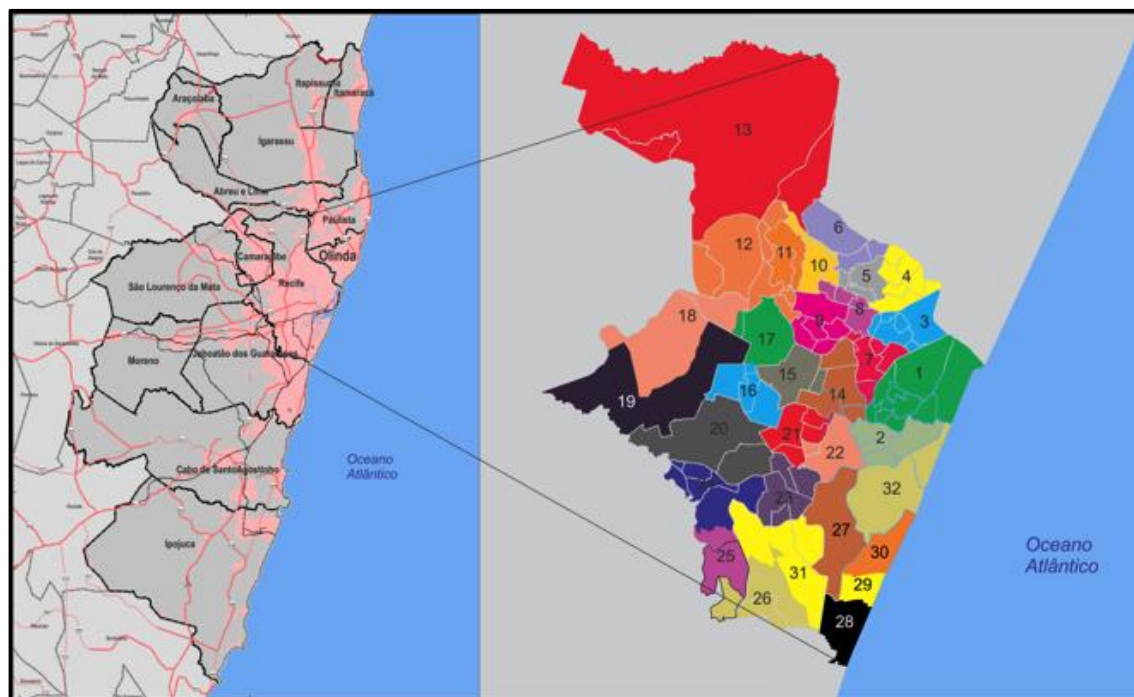


Figura 4. Localização das ZAE para o município de Recife. Elaboração: CARUSO JR., 2015.

Em Olinda foi possível delimitar as ZAE a partir dos limites de bairros em todos os casos, sendo que somente a Zona Rural foi repartida, devido sua maior extensão. Exceto pela ZAE 1, todas as demais se colocaram nas casas de 40 mil e 50 mil habitantes. A Tabela 18 a seguir demonstra a divisão feita, ilustrada na Figura 5.

Tabela 18. ZAE definidas para o município de Olinda.

ZAE	Bairros Abrangidos	RPA	Habitantes por bairro (2010)	Habitantes por ZAE (2010)
1	Alto da Bondade	1	9.298	33.086
	Alto do Sol Nascente		2.256	
	Caixa D'água		13.937	
	Passarinho		5.116	
	São Benedito		2.479	
2	Águas Compridas	2	20.579	57.137
	Aguazinha		11.671	
	Alto da Conquista		6.980	
	Sapucaia		13.856	
3	Zona Rural (oeste)	9	4.051	50.455
	Peixinhos	3	36.133	
	Salgadinho		9.217	
	Sítio Novo		5.105	





Para o município de Jaboatão dos Guararapes, foram definidas 12 ZAE, apresentando defasagem em relação às 15 determinadas anteriormente. Para resolver tal questão, a delimitação de Candeias, bairro que extrapola 50 mil habitantes poderá ser dividida em duas ZAE, por exemplo, assim como o arranjo feito para a Regional Cavaleiro pode ser refeita para um mínimo de 3 ZAE. A Tabela 19 a seguir elenca as Zonas de Jaboatão dos Guararapes, seguida da delimitação territorial da Figura 6.

**Tabela 19. ZAE definidas para o município de Jaboatão dos Guararapes.**

ZAE	Bairros Abrangidos	Regional	Habitantes por bairro (2010)	Habitantes por ZAE (2010)
1	Centro	Jaboatão Centro	12.518	56.042
	Bulhões		156	
	Muribequinha		1.953	
	Vargem Fria		799	
	Vila Rica		29.722	
	Vista Alegre		10.894	
2	Engenho Velho	Jaboatão Centro	7.177	53.299
	Floriano		10.724	
	Manassu		1.689	
	Santana		5.937	
	Socorro		5.753	
	Santo Aleixo		22.019	
3	Curado	Curado	46.449	46.449
4	Marcos Freire	Muribeca	20.744	46.891
	Muribeca		26.147	
5	Comportas	Prazeres	2.869	51.057
	Prazeres (sul)		11.974	
	Barra de Jangada	Praias	36.214	
6	Prazeres (norte)	Prazeres	23.620	55.541
	Guararapes (sul)		20.723	
	Piedade (norte)	Praias	11.108	
7	Guararapes (norte)	Prazeres	18.262	45.272
	Jardim Jordão		27.010	
8	Cajueiro Seco	Prazeres	52.535	52.535
9	Piedade (sul)	Praias	53.395	53.395
10	Candeias	Praias	64.587	64.587
11	Dois Carneiros	Cavaleiro	19.647	47.772
	Zumbi de Pacheco		28.125	
12	Cavaleiro	Cavaleiro	38.677	64.652
	Sucupira		25.975	

Fonte: IBGE, 2010. Elaboração: CARUSO JR., 2015.

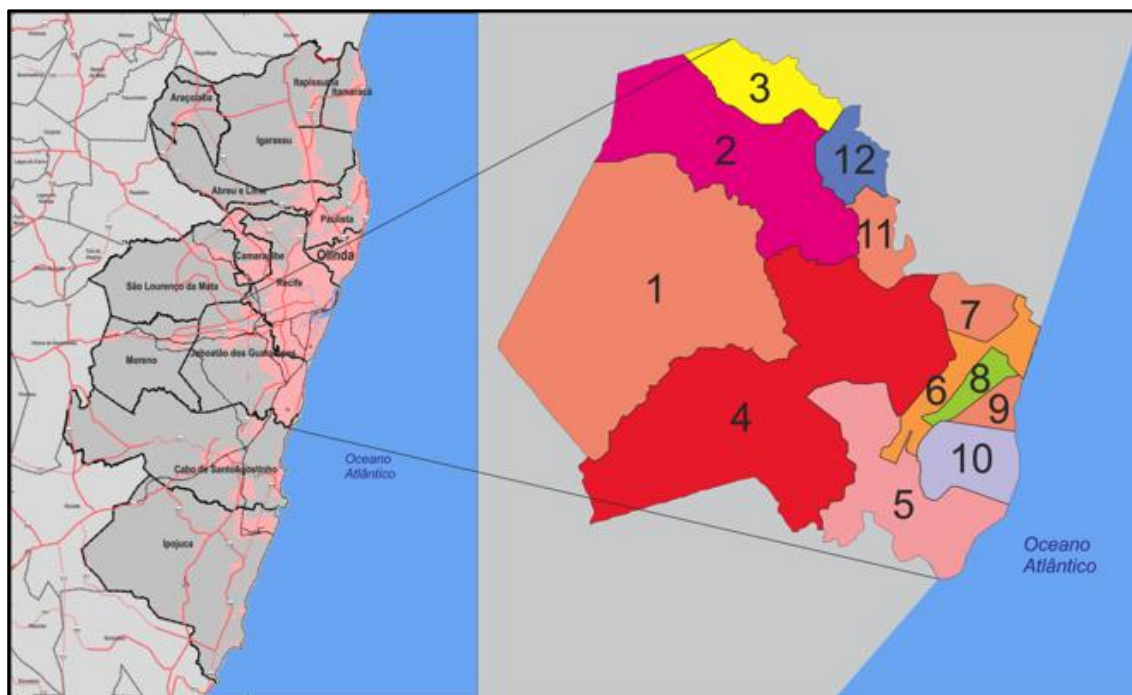


Figura 6. Localização das ZAE para o município de Jaboatão dos Guararapes. Elaboração: CARUSO JR., 2015.

Em Paulista, a divisão resultou em seis ZAE, conforme aparecem a seguir. Por conta da falta de dados confiáveis sobre os limites de bairros, os mesmos foram feitos a partir dos limites de setores censitários, o que pode acarretar em pequenas incorreções.

**Tabela 20. ZAE definidas para o município de Paulista.**

ZAE	Bairros Abrangidos	Regional	Habitantes por bairro (2010)	Habitantes por ZAPEV (2010)
1	Janga	4	44.008	44.008
2	Engenho Maranguape	3	10.898	45.312
	Jardim Maranguape		13.735	
	Maranguape II	18.219		
	Parque de Janga	4	2.460	
3	Maria Farinha	4	1.780	40.166
	Nossa Senhora do Ó		17.356	
	Ns. Sra. da Conceição		2.828	
	Pau Amarelo		18.202	
4	Bairro do Nobre	1	4.948	52.510
	Centro		3.248	
	Arthur Lundgren I	2	18.148	
	Arthur Lundgren II		15.487	
	Jaguarana	3	3.450	
	Jaguaribe		7.229	
5	Jardim Velho	2	1.613	58.815
	Jardim Paulista		25.817	
	Piratibe		14.974	
	Mirueira		16.411	
6	Cidade Tabajara	1	4.800	59.655
	Vila Torres Galvão		11.043	
	Fragoso	3	17.701	
	Maranguape I		26.111	

Fonte: IBGE, 2010. Elaboração: CARUSO JR., 2015.

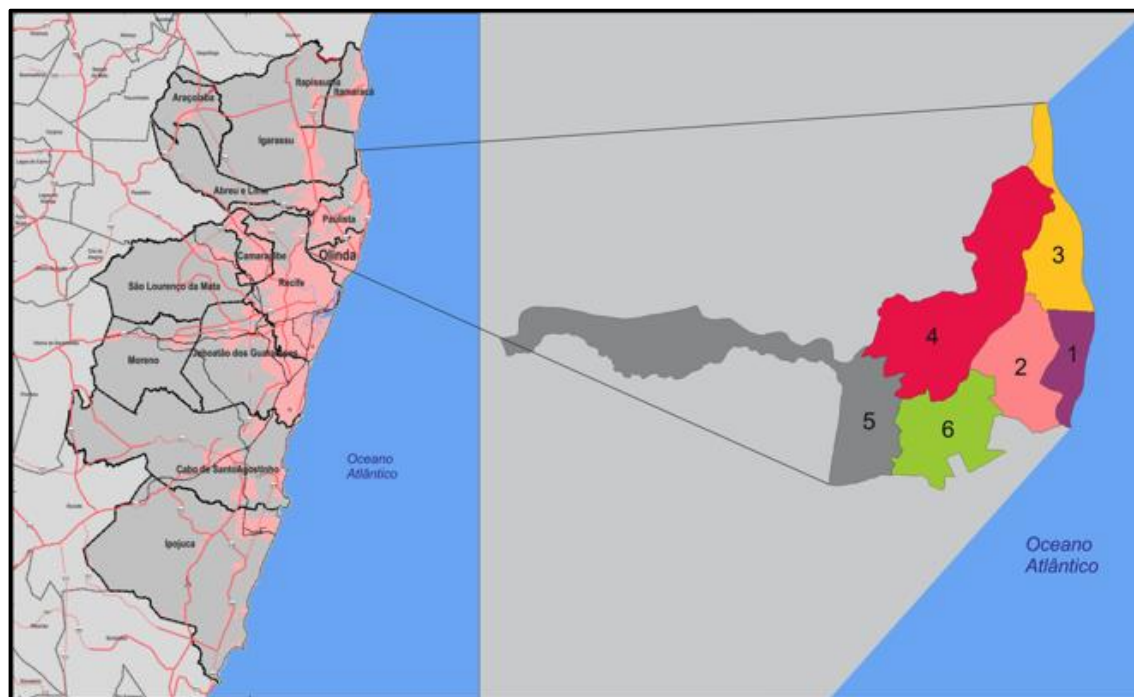


Figura 7. Localização das ZAE para o município de Paulista. Elaboração: CARUSO JR., 2015.

No município de Camaragibe foram definidas três ZAE, e não houve necessidade de subdividir nenhum bairro em duas ZAE distintas. As zonas definidas se estendem pelas cinco RPA municipais conforme se especifica a seguir.

**Tabela 21. ZAE definidas para o município de Camaragibe.**

ZAE	Bairros Abrangidos	RPA	Habitantes por bairro (2010)	Habitantes por ZAE (2010)
1	Celeiro das Alegrias Futuras		3.761	50.402
	Santa Tereza	1	1.904	
	Timbi		13.539	
	Viana		1.705	
	Alberto Maia		6.176	
	Estação Nova		3.601	
	João Paulo II	2	3.881	
	São João e São Paulo		4.417	
	Santa Mônica		8.529	
Santana		2.889		
2	Aldeia de Baixo		1.535	46.126
	Alto da Boa Vista		1.683	
	Alto Santo Antonio		5.434	
	Areiro	1	4.357	
	Bairro dos Estados		5.941	
	Bairro Novo do Carmelo		15.644	
	Céu Azul		3.989	
	São Paulo		1.180	
Jardim Primavera		5.445		
3	Nazaré		2.809	47.938
	São Pedro	3	2.745	
	Vale das Pedreiras		3.602	
	Vila da Inabi		1.334	
	Tabatinga	4	14.837	
	Aldeia dos Camarás		6.460	
	Borralho	5	1.880	
	Oitenta		602	
Vera Cruz	8.224			

Fonte: IBGE, 2010. Elaboração: CARUSO JR., 2015.

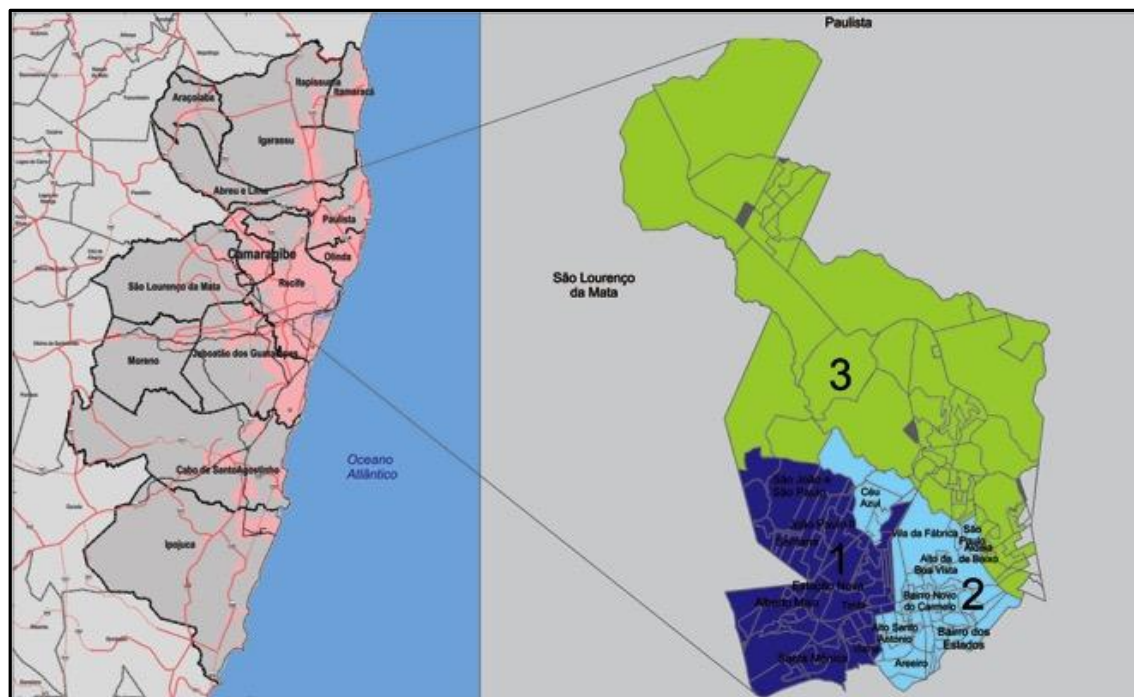


Figura 8. Localização das ZAE para o município de Camaragibe. Elaboração: CARUSO JR., 2015.

Para o município de Cabo de Santo Agostinho foram definidas quatro ZAE, condizentes com seu contingente populacional. Devido à presença de três núcleos urbanos distintos e áreas sem delimitação de bairros, a composição contou com bairros conjugados com determinados setores censitários, identificados pelos três últimos dígitos de sua identificação, conforme pode ser visto na Tabela 22.



**Tabela 22. ZAE definidas para o município de Cabo de Santo Agostinho.**

ZAE	Bairros Abrangidos	Habitantes por bairro/setor (2010)	Habitantes por ZAE (2010)
1	Charnequinha	5.860	47.267
	Charneca	10.254	
	Pirapama	4.831	
	Distrito Industrial Diper	2.438	
	São Francisco	15.309	
	Centro	8.575	
2	Cohab	15.306	44.152
	Garapu	7.508	
	Malaquias	12.678	
	Santo Inácio	3.946	
	Destilaria	713	
	Vila Social Contra Mocambo	3.876	
3	Setor 155	125	40.824
	Distrito Industrial Santo Estevão	1.031	
	Bom Conselho	3.817	
	Ponte dos Carvalhos	26.320	
	Setor 031	1.441	
	Setor 069	150	
	Setor 151	128	
	Setor 032	120	
	Setor 077	838	
	Setor 150	147	
	Setor 082	466	
	Setor 081	140	
	Setor 076	442	
	Setor 007	800	
	Setor 004	1.268	
	Setor 005	351	
	Setor 008	287	
Setor 003	426		
Setor 009	76		
Setor 006	442		
Juçaral	2.134		
4	Enseada dos Corais	3700	48.510
	Gaibu	8829	
	Itapoama	148	
	Paiva	421	
	Suape	1631	
	Rosário	2870	
Engenho Ilha	11680		

ZAE	Bairros Abrangidos	Habitantes por bairro/setor (2010)	Habitantes por ZAE (2010)
	Pontezinha	9207	
	Setor 036	149	
	Setor 035	385	
	Setor 037	888	
	Setor 019	192	
	Setor 030	84	
	Setor 034	455	
	Setor 041	66	
	Setor 027	253	
	Setor 058	295	
	Setor 044	167	
	Setor 018	36	
	Setor 045	240	
	Setor 015	409	
	Setor 154	166	
	Setor 149	813	
	Setor 069	869	
	Setor 156	66	
	Setor 070	1026	
	Setor 071	297	
	Setor 043	322	
	Setor 072	915	
	Setor 147	458	
	Setor 074	60	
	Setor 073	554	
	Setor 075	859	

Fonte: IBGE, 2010. Elaboração: CARUSO JR., 2015.

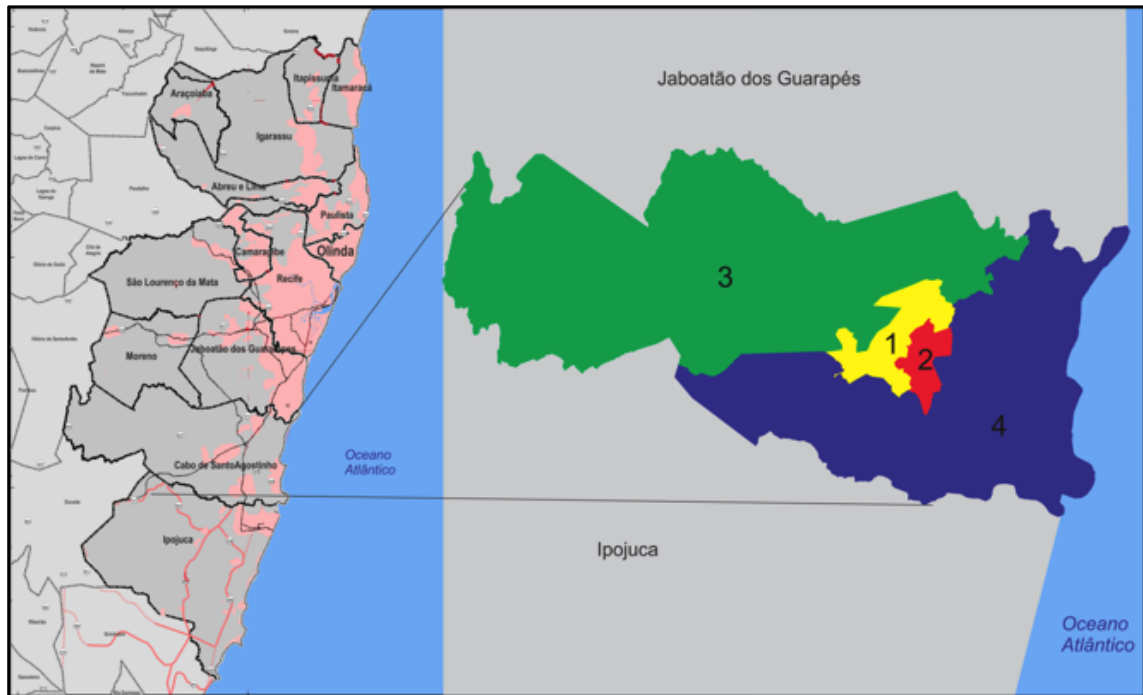


Figura 9. Localização das ZAE para o município de Cabo de Santo Agostinho. Elaboração: CARUSO JR., 2015.

## **5. REGRAMENTO DAS AÇÕES DOS ÓRGÃOS PÚBLICOS E DA LOGÍSTICA REVERSA**

## 5.1. AGENDA AMBIENTAL NA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA

O Ministério do Meio Ambiente desenvolveu a Agenda Ambiental na Administração Pública, (A3P), a partir de 1999, sendo que em 2001 foi criado o programa propriamente dito, que tem como objetivo difundir conceitos e propor ações voltadas a responsabilidade socioambiental nas diversas atividades, tanto administrativas quanto operacionais, desenvolvidas pelas instituições públicas, seja na escala federal, estadual ou municipal, abrangendo os três poderes: legislativo, executivo e judiciário.

A A3P foi incluída no Plano Plurianual (PPA) referente ao período de 2004/2007 como ação integrante do Programa de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis, tendo continuidade no PPA de 2008/2011, garantindo assim recursos para a implantação efetiva da Agenda Ambiental para as instituições públicas.

Em função da reestruturação do Ministério do Meio Ambiente, ocorrida em 2007, a A3P passou a integrar o Departamento da Cidadania e Responsabilidade Socioambiental (DCRS), da Secretaria de Articulação Institucional e Cidadania Ambiental (SAIC).

Entre os objetivos da Agenda Ambiental, pode-se citar:

- Sensibilizar os gestores públicos para as questões socioambientais;
- Incentivar a implementação de critérios e práticas de gestão social e ambiental nas diversas atividades;
- Racionalizar o uso dos recursos naturais, promovendo ainda a redução dos gastos públicos;
- Contribuir para revisão dos padrões de produção e consumo e na adoção de novos referenciais de sustentabilidade no âmbito da administração pública.

O Manual de Orientação do Meio Ambiente para a elaboração dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, apresenta como premissa que as instituições públicas se destaquem nos cumprimentos das responsabilidades legais, tornando-se assim referências no processo de gestão de resíduos sólidos e uso racional dos recursos naturais, implantando programas específicos nas suas instalações por meio da aplicação da Agenda Ambiental Pública, que está embasada nos seguintes eixos temáticos:

- Uso racional dos recursos naturais e bens públicos;
- Gestão adequada dos recursos gerados;
- Qualidade de vida no ambiente de trabalho;
- Sensibilização e capacitação dos servidores;
- Licitações sustentáveis.

Dentre os eixos temáticos, tem-se a licitação sustentável, por meio da qual as ações devem estar vinculadas nas especificações de contratos com terceiros, de qualquer tipo, estendendo a eles as mesmas imposições, por força do poder de compra público, ressaltando:

- a. o cumprimento das exigências legais da Lei Federal nº 12.305, em nome do contratante público;
- b. a documentação de todos os fluxos de resíduos e da origem dos materiais;
- c. o uso de agregados reciclados provenientes de resíduos da construção em obras e serviços públicos, entre outras determinações.

As instituições públicas podem participar dessa agenda por meio da adesão formal ou mediante cadastro na Rede A3P.

As instituições que desejam participar formalmente, devem firmar juntamente com o Ministério do Meio Ambiente um Termo de Adesão, visando estabelecer um compromisso para implantação da A3P e empenho de esforços para o desenvolvimento de projetos e ações sustentáveis.

Segundo informações disponíveis no site do Ministério do Meio Ambiente (atualizadas em 05/02/2016), são parceiros com Termo de Adesão a A3P:

- Ministério Público do Estado de PE;
- Município do Recife; e,
- Universidade Federal de PE.

Outra forma de participar da A3P, como já citado, pode ser a partir de cadastro na Rede A3P. A Rede tem como objetivo promover um canal de comunicação constante entre as instituições, possibilitando a troca de experiências, discussões sobre os diversos temas da A3P, padronização dos dados e também

disponibilizar informações sobre o desempenho ambiental entre os parceiros, e assim incentivar e aprimorar as estruturas organizacionais de forma a alcançar os objetivos definidos na Agenda Ambiental de forma mais eficiente e racional. Dentre as instituições, no Estado de Pernambuco, que se cadastraram na Rede, segundo informações no site do MMA (atualizado em : 16/02/2016), têm-se:

- Agência Estadual de Águas e Climas de PE;
- Agência Estadual de Meio Ambiente de PE;
- Associação Ecológica de Pernambuco
- Banco do Nordeste do Brasil
- Centro de Abastecimento CEASA/PE;
- Centro de Estudos e Apoio ao Desenvolvimento de Comunidades /PE;
- Centro de Referência e Recuperação de Áreas Degradadas de Petrolina / PE;
- Comunidade Semeando o Futuro / PE
- Controladoria Geral do Estado de PE;
- Empresa Brasileira de Hemoderivados e Biotecnologia / PE;
- Jardim Botânico do Recife / PE;
- Ministério Público de Pernambuco;
- Município de Gamalaria/PE;
- Município de Araripina / PE;
- Município de Caruaru / PE;
- Município de Ibimirim / PE;
- Município de Pesqueira / PE;
- Município de Recife / PE;
- Município de Taquaritinga do Norte / PE;

- Município de Escada / PE;
- Município de Ferreiros / PE;
- Pernambuco Participações e Investimentos S/A;
- Secretaria da Controladoria Geral do Estado de PE;
- Departamento Estadual de Telecomunicações de PE
- Departamento Estadual de Trânsito de PE
- Governo de Estado de PE;
- Instituto Verde /PE;
- Laboratório Nacional Agropecuário em PE;
- Secretaria Estadual da Fazenda de PE;
- Secretaria Estadual das Cidades de PE;
- Secretaria Estadual de Administração de PE;
- Secretaria Estadual de Defesa Social de PE;
- Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Sustentabilidade de Pernambuco;
- Secretaria Estadual de Recursos Hídricos e Energéticos de Pernambuco
- Secretaria Estadual Especial de Juventude e Emprego de Pernambuco
- Secretaria Estadual da Mulher de Pernambuco
- Secretaria Municipal de Educação de Recife/PE
- Secretaria Municipal da Juventude e Meio Ambiente de Tabira/PE;
- Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Sustentabilidade de Recife/PE
- Serviço Federal de Processamento de Dados – Regional Recife/PE
- Serviço de Edificações e Saneamento Ambiental Indígena / PE;



- Superintendencia de Desenvolvimento do Nordeste / PE;
- Tribunal de Contas do Estado de Pernambuco
- Tribunal de Justiça do Estado de Pernambuco
- Tribunal Regional Federal da 5ª Região de Pernambuco
- Universidade Federal Rural de Pernambuco
- Usina Pumaty/PE

Importante destacar que, o estado de Pernambuco, a partir do Decreto nº 38.483 de 1 de agosto de 2012, torna obrigatória a observância, pela Administração Pública Direta e Indireta do Estado de Pernambuco, do Plano Estadual de Resíduos Sólidos, indicando no Artigo 1º, especialmente a implantação de programas, projetos e ações voltadas a gestão dos resíduos sólidos, alinhando dessa forma as premissas previstas na A3P.

#### **5.1.1. Etapas para Implantação da A3P**

As instituições, para aderirem a Agenda Ambiental, deverão passar por algumas etapas descritas na sequência, que servirão de base para a implantação dos programas e ações socioambientais.

##### **Etapas 1: Instituir uma Comissão Gestora**

Recomenda-se que esta Comissão Gestora seja formada pelos representantes de todos os setores da instituição, que terão como responsabilidade coordenar e acompanhar as etapas seguintes para a adoção das medidas da A3P, além de incentivar e sensibilizar os demais agentes públicos quanto a responsabilidade socioambiental da instituição.

Ressalta-se que para obtenção de êxito na implantação da Agenda Ambiental, é necessário que os processos de comunicação entre os diversos envolvidos seja realizado de forma eficiente e claro, possibilitando uma troca de informação e experiências.

Caberá ainda a Comissão Gestora coletar, alimentar o Relatório de Monitoramento que será encaminhado anualmente ao Ministério do Meio Ambiente.

## **Etapas 2: Realização do Diagnóstico Situacional**

A Comissão Gestora ficará responsável por realizar um diagnóstico situacional quanto às práticas atuais de gestão envolvendo os eixos temáticos previstos na A3P. A seguir são listadas algumas informações a serem levantadas nesta etapa. Porém, as informações indicadas são sugestões que deverão ser adaptadas para cada instituição, de forma a obter uma caracterização compatível com as atividades realizadas pelas mesmas. São elas:

- **Uso Racional dos Recursos Naturais e Bens Públicos – Eficiência Energética:**
  - Consumo de Energia Elétrica;
  - Gasto com Energia Elétrica;
  - Uso de Lâmpadas Fluorescentes Eficientes;
  - Uso de sistema de controle de iluminação por timer ou fotocélula (quando aplicável);
- **Uso Racional dos Recursos Naturais e Bens Públicos – Água:**
  - Consumo de água na instituição;
  - Gasto com água;
  - Consumo e gasto com água mineral;
- **Uso Racional dos Recursos Naturais e Bens Públicos – Copos Descartáveis:**
  - Consumo de copos descartáveis;
  - Despesas com aquisição de copos descartáveis;
- **Uso Racional dos Recursos Naturais e Bens Públicos – Papel:**
  - Consumo de papel;
  - Despesas com compras de papel;
- **Uso Racional dos Recursos Naturais e Bens Públicos – Transporte:**
  - Despesas com transporte aéreo;
  - Levantamento da frota para transporte terrestre;
    - Quilometragem percorrida;
    - Consumo e despesas com combustível;
- **Gestão de Resíduos Sólidos:**

- Quantidade de resíduos encaminhados a reciclagem (papel, papelão, tonner e cartuchos de impressoras, plástico) – discriminando o total destinado às cooperativas (quando aplicável);
- Descarte de resíduos perigosos (levantamento das quantidades de resíduos descartados – lâmpadas fluorescentes, pilhas e baterias, óleo diesel, entre outros resíduos gerados na instituição);
- Descarte de resíduos eletrônicos, indicando a quantidade de resíduos descartados (computadores, impressoras, aparelhos telefônicos, fax, entre outros);
- **Contratações Sustentáveis:**
  - Levantamento quanto a aquisição de equipamentos de ar condicionado, lâmpadas fluorescentes eficientes, reatores eletrônicos com alto fator de potencia, luminárias reflexivas de alta eficiência, torneiras com válvulas redutoras de pressão e temporizadores, aquisição de papel reciclado, aquisição de produtos com madeira certificada, aquisição de veículos flex, aquisição de produtos de limpeza biodegradáveis ou menos agressivos ao meio ambiente,
- **Qualidade de vida no trabalho:**
  - Levantamento quanto a percepção dos servidores de temas voltados a qualidade de vida no trabalho, para a identificação do programas e ações seriam mais eficazes para a melhoria da saúde e qualidade de vida dos servidores, redução do stress no trabalho, entre outros;
  - Identificação quanto a existência ou não de Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA), Brigada contra incêndios, acesso apropriado para pessoas com mobilidade reduzida;
- **Sensibilização e Capacitação dos Servidores:**
  - Levantamento de informações quanto a participação de cursos de aperfeiçoamento, realização de campanhas internas, quais ferramentas são aplicadas na comunicação interna, etc.

- Levantamento das últimas obras realizadas pela instituição, indicando quais procedimentos são aplicados (plano de gestão dos resíduos da construção civil, por exemplo).

### **Etapa 3: Elaboração do Plano de Gestão Socioambiental**

A elaboração do Plano de Gestão Socioambiental deverá levar em conta os resultados obtidos da etapa anterior, e deverá conter os objetivos, detalhamento dos programas e das ações que serão implementadas, quais metas deverão ser alcançadas, definição de responsabilidades institucionais (tanto do órgão quanto dos servidores), quais as medidas de monitoramento e um cronograma de implantação.

### **Etapa 4: Campanhas de Sensibilização e Capacitação**

Esta etapa deverá prever a realização de campanhas de sensibilização e capacitação dos servidores, por meio de cursos e publicações de materiais educativos específicos, esclarecendo as competências institucionais e individuais na gestão dos resíduos, e na busca de um aperfeiçoamento da gestão socioambiental como um todo. O processo de capacitação deverá ser permanente e contínuo.

### **Etapa 5: Avaliação e Monitoramento**

A etapa de avaliação e monitoramento deverá ser realizado pela Comissão periodicamente, com o objetivo de analisar e avaliar a eficiência e eficácia do projeto. Cabe ressaltar que esta avaliação seja elaborada por meio de indicadores de sustentabilidade e que para cada um das falhas apontadas eventualmente, também sejam propostas soluções de melhoria e/ou correção.

## **5.2. REGRAMENTO DAS AÇÕES ASSOCIADAS À LOGÍSTICA REVERSA**

Como citado no item 3.4, a principal diretriz associada à gestão dos resíduos inseridos na cadeia de logística reversa consiste no apoio e na fiscalização das ações que visam à implantação da logística reversa no âmbito dos municípios da RDM/PE.

A Lei Federal nº 12.305/2010, define logística reversa como um “instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a

coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada”. Para a implementação desse instrumento, a legislação apresentou três etapas: regulamento, acordo setorial e termo de compromisso. O Decreto nº 7.404/2010 que regulamenta a lei federal, criou o Comitê Orientador para a implantação dos sistemas de logística reversa. Esse Comitê Orientador é presidido pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), e pelos seguintes ministérios:

- Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC);
- Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA);
- Ministério da Fazenda (MF); e,
- Ministério da Saúde (MS).

Os técnicos desses ministérios compõem o Grupo Técnico de Assessoramento (GTA), que em conjunto com o Comitê Orientador são responsáveis pela condução das ações de governo para a implementação das ações do sistema de logística reversa, empenhando-se na elaboração dos acordos setoriais com o objetivo de compartilhar a responsabilidade pelo ciclo de vida dos produtos. Foram criados os seguintes Grupos de Trabalho Temáticos (GTT) para estudar soluções específicas para cada tipologia resíduos, visando a elaboração de minutas de edital de chamamento para a realização de acordos setoriais embasados em estudos de viabilidade técnica e econômica (EVTE):

- Embalagens plásticas de óleos lubrificantes;
- Lâmpadas fluorescentes de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;
- Produtos eletroeletrônicos e seus componentes;
- Embalagens em geral; e;
- Resíduos de medicamentos e suas embalagens.

Assim que o EVTE é aprovado pelo Comitê Orientador, procede-se o lançamento do Edital de Chamamento das Propostas para o Acordo Setorial. Sendo o acordo setorial definido como um “ato de natureza contratual firmado entre o poder público e os fabricantes, importadores ou comerciantes, tendo em vista a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos”.

O Quadro 12 apresenta o status atual quanto à implantação dos sistemas de logística reversa para as cadeias identificadas como prioritárias.

**Quadro 12. Status quanto aos Sistemas de Logística Reversa em Implantação.**

Cadeias	Status atual
Embalagens Plásticas de Óleos Lubrificantes.	Acordo setorial assinado em 19/12/2012 e publicado em 07/02/2013.
Lâmpadas Fluorescentes de Vapor de Sódio e Mercúrio e de Luz Mista.	Duas propostas de acordo setorial recebidas em novembro de 2012. Proposta unificada recebida em 2013. Consulta Pública finalizada ( <a href="http://www.governoeletronico.gov.br">www.governoeletronico.gov.br</a> ). Acordo setorial assinado em 27/11/2014. Publicado em 12/03/2015.
Embalagens em Geral.	Acordo setorial assinado em 25/11/2015. Publicado em 27/11/2015.
Produtos Eletroeletrônicos e seus Componentes.	Dez propostas de acordo setorial recebidas até junho de 2013, sendo 4 consideradas válidas para negociação. Proposta unificada recebida em janeiro de 2014. Em negociação. Próxima etapa - Consulta Pública.
Descarte de Medicamentos.	Três propostas de acordo setorial recebidas até abril de 2014. Em negociação. Próxima etapa – Consulta Pública.

Fonte: [www.mma.gov.br](http://www.mma.gov.br)

Vale ressaltar que a cadeia de resíduos citados abaixo, já possuem sistema de logística reversa implementadas, resultados de ações realizadas anteriormente a Lei Federal nº 12.305/2010:

- Pneus;
- Embalagens de agrotóxicos;
- Óleo lubrificante usado ou contaminado; e,
- Pilhas e Baterias.

### 5.2.1. Acordo Setorial para Lâmpadas Fluorescentes de Vapor de Sódio e Mercúrio e de Luz Mista

Como citado na Tabela 23, em 27 de novembro de 2014 foi assinado o acordo setorial para a logística reversa das lâmpadas fluorescentes. Esse acordo prevê o cronograma descrito na Tabela 23 para a implantação de instalação de pontos de descarte de lâmpadas.

**Tabela 23. Cronograma de Instalação de Pontos de Descarte de Lâmpadas Fluorescentes.**

Ano	Municípios a serem atendidos / Número Estimado de Pontos de Entrega
1	Recife / 9 Jaboatão dos Guararapes / 11
2	Olinda / 2
3	Paulista / 4
4	Camaragibe / 3 Cabo de Santo Agostinho / 18 Iguarassu / 13 Abreu e Lima / 6
Após o Ano 4	Ipojuca / 1 Moreno / 8

Fonte: MMA, 2014.

Está sendo previsto a instalação de 86 pontos de entrega de lâmpadas. Os municípios de Itapissuma e Ilha de Itamaracá, e o distrito de Fernando de Noronha, por possuírem população inferior a 25 mil habitantes, serão atendidos por coleta móvel a ser implementada, de acordo com o Ministério do Meio Ambiente, ao longo do ano de 2016.

### 5.2.2. Acordo Setorial para Embalagens em Geral

A partir do acordo setorial para embalagens em geral, fabricantes, importadores, comerciantes e distribuidores de embalagens de produtos comercializados em embalagens se comprometem a trabalhar de forma conjunta para garantir a destinação final ambientalmente das embalagens que colocam no mercado.

A duração da primeira fase de implementação será de 24 meses, tendo como meta garantir a destinação final ambientalmente adequada de pelo menos 3.815,081 toneladas de embalagens por dia.

Este acordo está contemplando o apoio a cooperativas de catadores de materiais recicláveis e parcerias com o comércio para instalação de pontos de entrega voluntárias, podendo ainda ser possível a celebração de acordos entre os serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e as entidades signatárias.

Dentre os municípios da RDM/PE, apenas Recife está inserido na fase inicial das ações desse sistema. A fase seguinte, que consistirá na ampliação das medidas prevista na fase inicial, será estruturada a partir dos resultados obtidos na etapa anterior.

### 5.2.3. Outras Ações de Implantação de Sistema de Logística Reversa para os Municípios da RDM/PE

O estado de Pernambuco, vem desde longa data, buscando implementar ações no sentido de compartilhar a responsabilidade pelo ciclo de vida dos resíduos por meio dos instrumentos legais, citados a seguir:

- Lei Estadual nº 13.908, de 13 de novembro de 2009: dispõe sobre a obrigatoriedade de empresas produtoras, distribuidoras e vendedoras de equipamentos de informática instaladas no estado de Pernambuco, criarem e manterem programa de recolhimento, reciclagem e destruição de equipamentos de informática; e,
- Lei Estadual nº 15.084, de 6 de setembro de 2013, a qual dispõe sobre a obrigatoriedade de instalação de coletores de lixo eletrônico pelas empresas que comercializam pilhas, baterias e aparelhos eletrônicos de pequeno porte no estado.

A partir de maio de 2014, diversos especialistas locais têm se reunido no Centro de Tecnologia do Nordeste (CETENE) para discutir a respeito da gestão de resíduos eletroeletrônicos, visando fornecer subsídios para a elaboração do Decreto Regulador da Lei nº 15.84/2013, que ainda está em caráter de minuta. A minuta deste decreto foi objeto também de discussão nas oficinas setoriais realizadas para a elaboração do presente Plano de Gestão de Resíduos Sólidos.



## **6. DEFINIÇÃO DA ESTRUTURA GERENCIAL**

Com base nos estudos anteriores e a realidade diagnosticada no processo de elaboração do Plano de Resíduos Sólidos da Região de Desenvolvimento Metropolitana de Pernambuco, constata-se que a gestão de resíduos, na maioria dos municípios não atende o necessário, onde a falta de políticas municipais relacionados aos diversos tipos de resíduos implica em gastos exagerados, poluição ambiental e baixos índices de recuperação de materiais.

Os municípios da RDM/PE, em conjunto com o Estado, deverão considerar a possibilidade da constituição do Consórcio Público Metropolitano, com o objetivo de criar uma autarquia intermunicipal de gestão de resíduos. Focando na gestão das diversas classes de resíduos, deixando para uma etapa subsequente a solução compartilhada dos resíduos domésticos ou pelo menos no compartilhamento de aterros sanitários<sup>9</sup>.

A Lei de Consórcios Públicos (BRASIL, 2005), a Lei de Saneamento (BRASIL, 2007a), além do Estatuto da Metrópole (BRASIL, 2015) criam a possibilidade do compartilhamento de responsabilidade da gestão dos resíduos (com equipes que atuam de forma regionalizada, provendo os municípios de uma capacidade gerencial que na maioria dos casos não possui), a possibilidade de se dividir custos com ganhos de escala, a soma de capacidades e possibilidades de compartilhamento de instalações, entre outros.

De acordo com a Lei 12.305/2010 (BRASIL,2010b):

Art. 16, § 1º

Serão priorizados no acesso aos recursos da União referidos no caput os Estados que instituírem microrregiões, consoante o § 3º do art. 25 da Constituição Federal, para integrar a organização, o planejamento e a execução das ações a cargo de Municípios limítrofes na gestão dos resíduos sólidos.

Art. 18, § 1º, I

Optarem por soluções consorciadas intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos, incluída a elaboração e implementação de plano intermunicipal, ou que se inserirem de forma voluntária nos planos microrregionais de resíduos sólidos referidos no § 1º do Art. 16.

Art. 18, § 1º, II

Implantarem a coleta seletiva com a participação de cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda.

---

<sup>9</sup> A maior parte dos municípios já possuem os seus sistemas de destinação de resíduos domésticos definidos e contratados. Em princípio, para os próximos anos, não pretendem alterar seus contratos.

Reforçando a importância do Estatuto da Metrópole, apresenta-se um dos principais objetivos da criação desta:

O Estatuto da Metrópole, sancionado no dia 12 de janeiro de 2015, tem como objetivo promover a integração de ações entre os municípios que formam uma metrópole, em parceria com os governos estadual e federal. Essas ações teriam funções públicas de interesse comum, ou seja, que seja inviável para um município realizar sozinho ou que cause impacto em municípios vizinhos. São exemplos: transporte público, saneamento básico, habitação e destinação final de lixo (CAU, 2015).

De acordo com o Estatuto da Metrópole, Lei 13.089/2015 (BRASIL, 2015), prevê-se dez instrumentos para a gestão compartilhada:

Art. 9º Sem prejuízo da lista apresentada no art. 4º da Lei no 10.257, de 10 de julho 2001, no desenvolvimento urbano integrado de regiões metropolitanas e de aglomerações urbanas serão utilizados, entre outros, os seguintes instrumentos:

I – plano de desenvolvimento urbano integrado;

II – planos setoriais interfederativos;

III – fundos públicos;

IV – operações urbanas consorciadas interfederativas;

V – zonas para aplicação compartilhada dos instrumentos urbanísticos previstos na Lei no 10.257, de 10 de julho de 2001;

VI – consórcios públicos, observada a Lei no 11.107, de 6 de abril de 2005;

VII – convênios de cooperação;

VIII – contratos de gestão;

IX – compensação por serviços ambientais ou outros serviços prestados pelo Município à unidade territorial urbana, conforme o inciso VII do caput do art. 7º desta Lei;

X – parcerias público-privadas interfederativas

Considerando a integração das ações, por parte dos municípios, na gestão dos resíduos, é necessário que os órgãos administrativos das prefeituras e do Estado se organizem e incorporem uma agenda específica para o cumprimento das responsabilidades, que serão definidas por lei, para todos e assumam o processo de gestão de resíduos sólidos metropolitana.

A nova forma de gestão dos resíduos, exigida por lei, necessita de uma melhora significativa na qualidade e capacidade gerencial municipal (pessoal, recursos financeiros, equipamentos entre outros). A efetividade da gestão dos resíduos metropolitano, a partir da adesão dos municípios ao compartilhamento das

responsabilidades, por meio do Consórcio Público, só será possível com o estabelecimento de uma equipe estabilizada e tecnicamente capacitada. Com base no Manual de Orientação de Planos de Gestão do MMA (MMA, 2012), para definir a estrutura gerencial necessária às tarefas estabelecidas pelo Plano, teve-se como referência o documento do MMA, onde realizou-se uma adaptação e na sequência a Tabela 24 mostra as instâncias gerenciais e a estimativa do número básico de profissionais requeridos.

**Tabela 24. Instâncias Gerenciais e Estimativa do Número Básico de Profissionais.**

Instâncias	Planejamento para o Consórcio		Estimativa do MMA Número de Funcionários na Equipe (Incorporação Gradual)
	Número de Funcionários	Qualificação Necessária	
Presidência	1	Experiência em gestão pública	2
Superintendência	3	Engenheiro ou Biólogo ou Químico	3
Ouvidoria	1	Advogado	1
Assessoria Jurídica	1	Advogado	3
Planejamento	2	Experiência em gerenciamento de resíduos sólidos	5
Tecnologia da Informação	2	Especialidade em TI	4
Comunicação: Mobilização e Educação Ambiental	3	Biólogo	6
Controle Interno	1	Engenheiro	2
Apoio Técnico: Capacitação, Assistência Técnica, Licenciamento	1	Biólogo ou Engenheiro	4
Financeiro: Finanças, Contabilidade, Tesouraria e Cobrança	2	Contador	5
Administrativo: Gestão de Pessoal, Licitação e Patrimônio	2	Administrador	8
Câmara de Regulação: Coordenação, Setor Administrativo e Financeiro, Setor Técnico, Fiscalização	5	Administrador, Contador, Engenheiro Civil, Engenheiro Ambiental	15
Operacionalização da Coleta Seletiva	20 <sup>10</sup>	Não especificado	-

Fonte: Adaptado Manual de Operações de PGRS, MMA, 2012.

<sup>10</sup> O dimensionamento da equipe dependerá do estudo a ser elaborado na próxima fase.

## **7. DEFINIÇÃO DE INDICADORES DE REMUNERAÇÃO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA**

O emprego de indicadores é uma ferramenta útil na gestão pública possibilitando avaliar o desempenho, identificar melhorias nos serviços prestados e desenvolver estratégias. Os indicadores de desempenho e qualidade dos serviços de resíduos sólidos buscam em geral caracterizar o grau de cobertura dos serviços, sua eficácia quanto à participação e à recuperação de materiais recicláveis (papeis, plásticos, vidros e metais) e orgânicos e dos diversos tipos de coleta, separação, tratamento e destinação final.

Para a definição dos Indicadores de desempenho dos serviços públicos da Região Metropolitana de Recife considerou-se como principais referências o Manual de Orientação para os Planos de Gestão de Resíduos Sólidos do Ministério do Meio Ambiente e o SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. O primeiro documento traz orientações para elaboração dos planos de resíduos sólidos em conformidade com as diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos, definidas pela Lei nº 12.305/10, e pelo Plano Nacional de Resíduos Sólidos. A segunda referência, constitui num sistema que reúne informações e indicadores do setor saneamento no Brasil, compõe um banco de dados de caráter institucional, administrativo, operacional, gerencial, econômico-financeiro, contábil e de qualidade sobre a prestação de serviços de água, de esgotos e de manejo de resíduos sólidos urbanos.

O Manual de Orientação para os PGRS, afirma que “a importância de escolher indicadores eleitos pelo SNIS permite que os municípios, desde o primeiro monitoramento, possam analisar sua situação à luz de uma série histórica já existente.” (MMA; ICLEI, 2012, p.107). Atualmente o SINIS disponibiliza 52 indicadores referentes à prestação dos serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos, devendo ser consultados e os indicadores inseridos conforme avanços no sistema de coleta de dados.

Os indicadores de desempenho selecionados conforme o Manual de Orientação para os Planos de Gestão de Resíduos Sólidos (MMA; ICLEI 2012, p.107), estão apresentados no Quadro 13 cujos detalhes da equação do indicador e glossário de informações bem como a metodologia são publicados anualmente nos Diagnósticos e está disponível para consulta na página da Internet do SNIS ([www.snis.gov.br](http://www.snis.gov.br)).

**Quadro 13. Indicadores de desempenho para os serviços públicos.**

Tema	Indicadores
Gerais	Incidência das despesas com o manejo de resíduos sólidos nas despesas correntes da prefeitura; Despesa per capita com manejo de resíduos sólidos em relação à população; Receita arrecadada per capita; Autossuficiência financeira da prefeitura com o manejo de resíduos sólidos; Taxa de empregados em relação à população urbana; Incidência de empregados próprios no total de empregados no manejo de resíduos sólidos; Incidência de empregados gerenciais e administrativos no total de empregados no manejo de resíduos sólidos.
Resíduos Urbanos	Cobertura do serviço de coleta em relação à população total atendida (declarada) Taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos domiciliares em relação à população urbana Massa recuperada per capita de materiais recicláveis secos (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à população urbana Taxa de material recolhido pela coleta seletiva de secos (exceto matéria orgânica) em relação à quantidade total coletada de resíduos sólidos domésticos Taxa de recuperação de materiais recicláveis secos (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à quantidade total Massa recuperada per capita de matéria orgânica em relação à população urbana; Taxa de material recolhido pela coleta seletiva de matéria orgânica em relação à quantidade total coletada de resíduos sólidos domiciliares; Taxa de recuperação de matéria orgânica em relação à quantidade total; Massa de matéria orgânica estabilizada por biodigestão em relação à massa total de matéria orgânica.
Resíduos de Serviços de Saúde	Massa de resíduos dos serviços de saúde (RSS) coletada per capita (apenas por coletores públicos) em relação à população urbana.
Resíduos da Construção Civil	Massa de resíduos da construção civil (RCC) coletada per capita (apenas por coletores públicos) em relação à população urbana. Número de deposições irregulares por mil habitantes; Taxa de resíduos recuperados em relação ao volume total removido na limpeza corretiva de deposições irregulares.
Coleta Seletiva	Número de catadores organizados em relação ao número total de catadores (autônomos e organizados); Número de catadores remunerados pelo serviço público de coleta em relação ao número total de catadores; Número de domicílios participantes dos programas de coleta em relação ao número total de domicílios.

Fonte: MMA; ICLEI, 2009, p. 108.

Segundo o Manual, também é recomendável a construção de indicadores para resíduos que se mostrem localmente significativos, como por exemplo: resíduos de serviços de transporte, minerários, agrosilvopastoris, de varrição ou logística reversa (MMA; ICLEI, 2012, p.108). Ressalta a importância de indicadores para o acompanhamento dos resultados das políticas de inclusão social, formalização do papel dos catadores de materiais recicláveis e participação social nos programas de coleta seletiva.

Em complemento aos indicadores citados por tipo de resíduos, o Quadro 14 apresenta outros exemplos de indicadores de desempenho operacional e ambiental dos serviços públicos agrupados por temas.

**Quadro 14. Indicadores de desempenho operacional e ambiental dos serviços públicos.**

Tema	Indicador
Serviços de Coleta de Transporte de Resíduos Domiciliares	Nº de reclamações Porcentagem da população que não faz uso dos serviços de coleta Quantidade anual de resíduos removidos dos cursos d'água Caracterização dos resíduos oriundos da coleta convencional porta a porta na planta de destinação final dos resíduos Quantidade de resíduos coletada Quantidade de resíduos destinada adequadamente
Manutenção d Monitoramento do Aterro Sanitário	Quantidade (diária, mensal, anual) de resíduos dispostos em aterro Quantidade (diária, mensal, anual) de rejeito Quantidade (diária, mensal, anual) de material reciclável separado Quantidade (diária, mensal, anual) de composto orgânico produzido Quantidade (diária, mensal, anual) de outros produtos gerados Monitoramento periódico do efluente, das águas superficiais e subterrâneas. Monitoramento geotécnico Itens referentes a manutenção preventiva e corretiva executados periodicamente
Monitoramento dos Passivos Ambientais	Monitoramento periódico do efluente, das águas superficiais e subterrâneas Itens referentes a manutenção preventiva e corretiva executados periodicamente
Serviços de Limpeza	Nº de reclamações Quantidade de resíduos removidos nos serviços de limpeza Quantidade de locais públicos com disposição inadequada de resíduos
Destinação dos Resíduos da Coleta Convencional d Limpeza Pública	Possuir licença de operação Apresentar periodicamente as análises dentro dos padrões exigidos pelos órgãos ambientais Número de reclamações da população do entorno
Fiscalização Ambiental dos Serviços	Número de solicitações de fiscalização Número de orientações, notificações e autuações Número de planos de gerenciamento analisados.
Educação Ambiental	Número de palestras realizadas Número de visitas assistenciais Distribuição de informativos Mutirões de limpeza Percentual da população sensibilizada através das campanhas educativas

Fonte: CURITIBA, 2010, p.112 e 113 (modificado)

Um indicador importante da qualidade dos serviços públicos corresponde ao número de solicitações e reclamações da população. Esse indicador se dá por meio da criação de um canal direto de comunicação do Sistema de Limpeza Pública com a população (central telefônica e página eletrônica) para a solicitação de serviços, informações, reclamações e sugestões de melhorias dos serviços prestados. Este sistema operacional de dados, que registra a reclamação ou solicitação do munícipe, bem como o retorno e a realização do serviço ao cidadão, ao mesmo tempo, registra dados que compõem informações necessárias para construção de um indicador de qualidade da limpeza pública.

Em geral, as variáveis que compõe a equação dos indicadores são obtidos por meio do preenchimento de relatórios diários pelo Sistema de Limpeza Pública, formando uma base de dados e informações que são disponibilizados ao órgão público. Os relatórios apresentam informações da gestão dos resíduos, como: quantidade de resíduos coletados, quantidade de resíduos dispostos, destino dos resíduos coletados, quilometragem rodada dos veículos coletores, número de funcionários, horário de desenvolvimento das atividades, quilometragem varrida, número de equipes de varrição, estado de limpeza de conservação dos



uniformes e equipamentos de proteção individual, receitas e despesas, entre outros. Por meio desse banco de dados e informações é possível então, produzir e comunicar os indicadores que avaliam a qualidade e a eficiência dos serviços prestados, ou seja, o desempenho dos serviços públicos com transparência e melhoria contínua.

Para o presente Plano de Resíduos Sólidos para RDM/PE se propõe primeiramente, para a fase de implantação da gestão metropolitana monitorada, o controle de indicadores básicos por tipologia de resíduos, conforme demonstra o Quadro 15. Tendo em vista a inexistência de sistemas de informações integradas no âmbito dos Municípios e considerando a dificuldade de coleta de dados, no primeiro momento, de implantação do plano, é mais eficiente apresentar e manter uma metodologia simplificada e prática dos indicadores de desempenho objetivando principalmente a participação e integração de todos os municípios da Região Metropolitana do Recife.

Nesse contexto, os municípios poderão aderir e integrar o monitoramento dos indicadores mais prontamente na fase inicial da gestão dos resíduos na RDM/PE.

**Quadro 15. Indicadores de desempenho dos serviços públicos de gestão dos resíduos da RDM/PE.**

<b>Tema</b>	<b>Indicador</b>
Resíduos Sólidos Urbanos	Cobertura do serviço de coleta em relação à população total atendida (declarada) Quantidade de resíduos dispostos em aterro sanitário
Materiais Recicláveis	Massa recuperada per capita de materiais recicláveis secos (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à população urbana.
Resíduos da Construção Civil	Massa de resíduos da construção civil (RCC) coletada per capita (apenas por coletores públicos) em relação à população urbana.
Resíduos de Serviço de Saúde	Massa de resíduos dos serviços de saúde (RSS) coletada per capita (apenas por coletores públicos) em relação à população urbana.
Resíduos Industriais	Massa de resíduos industriais coletada per capita (apenas por coletores públicos) em relação à população urbana.
Resíduos Agrosilvopastoris	Massa de resíduos agrosilvopastoris (embalagens vazias de defensivos agrícolas) coletada per capita (apenas por coletores públicos) em relação à população urbana.
Resíduos de Transporte	Massa de resíduos de transporte coletada per capita (apenas por coletores públicos) em relação à população urbana.

Numa segunda fase, com a melhoria do sistema de coleta de dados e informações integradas no âmbito dos municípios, outros indicadores mais completos e complexos de desempenho dos serviços públicos devem ser inseridos ao sistema. A efetivação desta melhoria se dá com a concretização de um Sistema Metropolitano de Informações dos Resíduos Sólidos, ou seja, com a disponibilização de um software para a sistematização e alimentação das informações dos resíduos sólidos para os municípios da RDM/PE.

## **8. SISTEMÁTICA DE CÁLCULO DOS CUSTOS E MECANISMO DE COBRANÇA**

## 8.1. DIRETRIZES E ESTRATÉGIAS PARA REMUNERAÇÃO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA

É um dos objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos a regularidade, continuidade, funcionalidade e universalização da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos<sup>11</sup>, com adoção de mecanismos gerenciais e econômicos que assegurem a recuperação dos custos dos serviços prestados, como forma de garantir sua sustentabilidade operacional e financeira. Em outras palavras, a PNRS expressa a importância da atuação eficiente e ininterrupta dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos, a fim de proporcionar o saneamento básico a todos, bem como a sustentabilidade operacional e financeira dos serviços prestados, por meio da recuperação dos custos.

A Lei Federal Nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, estabelece que os Planos Municipais ou Intermunicipais devem apresentar o sistema de cálculo dos custos e a forma de cobrança da prestação dos serviços públicos, observada a Lei Federal Nº 11.445/2007, que dispõe sobre as Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico.

Em conformidade com a PNRS, a Lei de Saneamento Básico estabelece que os serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos devem assegurar sustentabilidade econômico-financeira, sempre que possível, mediante remuneração que permita recuperação dos custos dos serviços prestados em regime de eficiência, por meio de taxas ou tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades.

O Decreto nº 7.217/2010 que regulamenta a Lei nº 11.445/2007 sobre as diretrizes nacionais para o saneamento básico, estabelece sobre a remuneração pelos serviços, que a instituição de taxas ou tarifas e outros preços públicos deverá observar as seguintes diretrizes:

- Prioridade para atendimento das funções essenciais relacionadas à saúde pública;
- Ampliação do acesso dos cidadãos e localidades de baixa renda aos serviços (podendo ser adotados subsídios tarifários e não tarifários para os usuários e

---

<sup>11</sup> O serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos definidos pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal Nº 12.305/2010) é composto pelas atividades de coleta, transbordo e transporte dos resíduos; triagem para fins de reúso ou reciclagem, de tratamento, inclusive por compostagem, e de disposição final dos resíduos; e de varrição, capina e poda de árvores em vias e logradouros públicos e outros eventuais serviços pertinentes à limpeza pública urbana.

localidades que não tenham capacidade de pagamento ou escala econômica suficiente para cobrir o custo integral dos serviços);

- Geração dos recursos necessários para realização dos investimentos, visando o cumprimento das metas e objetivos do planejamento;
- Inibição do consumo supérfluo e do desperdício de recursos;
- Recuperação dos custos incorridos na prestação do serviço, em regime de eficiência;
- Remuneração adequada do capital investido pelos prestadores dos serviços contratados;
- Estímulo ao uso de tecnologias modernas e eficientes, compatíveis com os níveis exigidos de qualidade, continuidade e segurança na prestação dos serviços; e
- Incentivo à eficiência dos prestadores dos serviços.

## 8.2. CRITÉRIOS PARA O SISTEMA DE CÁLCULO DOS CUSTOS

Além do atendimento às diretrizes da Lei 11.445/2007 e Decreto Regulamentador 7.217/2010, na metodologia e sistemática de cálculo dos custos existem fatores operacionais e sociais importantes, características urbanísticas e elementos de planejamento que devem ser considerados, como por exemplo: custos de veículos e equipamentos (englobando preço de aquisição, depreciação, reposição, consumo de combustíveis e lubrificantes, pneus, baterias, manutenção e peças de reposição), despesas do pessoal contratado (englobando encargos sociais, uniformes, auxílio de alimentação e transporte, seguros e impostos).

A consideração desses fatores permitem melhor definição de uma política de subsídios para a remuneração dos serviços, definida como obrigatória pela nova legislação (MMA; ICLEI, 2012, p.114).

Nesse contexto, estão listados a seguir os **critérios mais comuns** para os diversos tipos de resíduos, principalmente dos resíduos sólidos urbanos, a serem considerados na sistemática do cálculo de custos.

## 8.2.1. Proposta dos critérios e modelo do sistema de cálculo a ser aplicado nos municípios

### 8.2.1.1. Principais Critérios para a Destinação Final dos Resíduos Sólidos

Para a Região de Desenvolvimento Metropolitana de Pernambuco recomenda-se a adequada destinação final (responsabilidade ambiental relacionada à contaminação de ar, solo e água) dos resíduos sólidos coletados por meio do sistema de transbordo e aterro sanitário, conforme os diferentes arranjos propostos. Para o sistema de cálculo deverão ser observados os seguintes critérios:

- Logística e localidade, características dos lotes urbanos e áreas neles edificadas; nível de renda da população da área atendida; peso ou volume médio coletado por habitante ou por domicílio;
- Investimentos necessários de implantação e operação em infraestrutura física, equipamentos de manejo, capacidade administrativa;
- Construção ou reestruturação de novas unidades de aterro sanitário, estações de transbordo, unidades de compostagem, centrais de triagem e reciclagem;
- Existência de terrenos públicos ou privados, vazios, de pequeno, médio ou grande porte, ambientalmente adequados aos serviços oferecidos;
- Planejamento dos investimentos no tempo, considerando sua depreciação e amortização, segundo o crescimento presumido da geração os custos divisíveis (serviço de manejo de resíduos sólidos) e dos custos indivisíveis (serviços públicos de limpeza urbana)<sup>12</sup>.

Deve-se prever ainda a utilização de mecanismos e instrumentos econômicos de incentivo à minimização da geração de resíduos e a recuperação dos resíduos, como por exemplo: a utilização de unidades de compostagem, unidades de triagem e reciclagem, mecanismos de captação e transporte de resíduos com logística reversa obrigatória (pneus, lâmpadas e outros).

<sup>12</sup> Os serviços públicos de limpeza urbana (varrição das ruas e logradouros públicos, poda e capina de árvores, manutenção dos parques públicos, etc.), são serviços considerados indivisíveis, pois beneficiam a todos cidadãos não existindo um usuário específico do serviço. Os serviços de manejo de resíduos sólidos (coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos ou disposição final dos rejeitos) são serviços específicos e divisíveis, ou seja, sendo possível identificar o usuário beneficiado.

As unidades de recuperação de resíduos poderão realizar o reaproveitamento dos produtos (por exemplo: adubo, materiais reciclados) e posteriormente a implantação, os aterros sanitários poderão realizar o reaproveitamento do biogás para geração de energia elétrica, por meio da instalação de um sistema de coleta e extração do biogás.

#### **8.2.1.2. Principais Critérios para os Resíduos de Serviços de Saúde**

Para a Região de Desenvolvimento Metropolitana de Pernambuco recomenda-se o adequado tratamento e destinação final (responsabilidade ambiental relacionada à contaminação de ar, solo e água) dos Resíduos de Serviço de Saúde (público) objetivando os custos a serem rateados pelos municípios.

Devem ser observados os investimentos necessários de implantação e operação em infraestrutura física, equipamentos de manejo, capacidade administrativa, terrenos públicos ou privados ambientalmente adequados aos serviços oferecidos.

O custeio deve considerar também a ocorrência da oferta dos serviços não considerados nos serviços públicos, como a coleta e tratamento de RSS de geradores privados. Sendo importante a consideração do peso ou volume médio coletado, estabelecendo uma faixa limite de atendimento do serviço público.

#### **8.2.1.3. Principais Critérios para Resíduos da Construção Civil**

Para os RCC da Região de Desenvolvimento Metropolitana de Pernambuco recomenda-se a realização da coleta por meio dos ECOPONTOS. Sendo importante a consideração de localidades estratégicas, peso ou volume médio coletado; estabelecendo uma faixa limite de atendimento do serviço público.

Para a adequada destinação final (com responsabilidade ambiental relacionada à contaminação de ar, solo e água) devem ser observados os investimentos necessários de implantação e operação de infraestrutura física, equipamentos de manejo, capacidade administrativa, entre outros.

A existência de terrenos públicos ou privados, ambientalmente adequados aos serviços oferecidos. Devendo ser prevista a utilização de mecanismos e instrumentos econômicos de incentivo à

minimização da geração de resíduos e a recuperação dos resíduos, como a utilização de Usinas de Reciclagem de Entulho e Resíduos da Construção Civil, objetivando o reaproveitamento dos produtos gerados.

### **8.2.2. Arranjo Operacional Proposto**

O arranjo operacional proposto para o presente plano de gerenciamento integrado de resíduos sólidos é embasado na Alternativa 6 do Estudo de Concepção de Coleta Seletiva, Tratamento e Disposição em Aterro Sanitário de Resíduos Sólidos Urbanos da Região Metropolitana do Recife (CARUSO JR., 2014). No entanto, para a atual configuração foram realizados ajustes com vistas ao atendimento às diretrizes e estratégias apresentadas neste documento conforme apresentada na Figura 10 e Tabela 25. Neste caso, as destinações finais permanecem na CTR Pernambuco e CTR Candeias, ambas privadas; inserindo a operação do aterro sanitário público no município de Ipojuca, em fase de implantação, que receberá resíduos sólidos apenas do seu município de origem.

Em cada uma das três centrais de tratamento de resíduos é proposta a implantação de uma unidade de compostagem integrada, para tratamento da parcela orgânica dos resíduos domésticos que são destinados aos aterros sanitários. Está sendo proposto também a implantação, nos diversos municípios da RDM/PE, de unidades de triagem para segregação dos resíduos recicláveis; Ecopontos, para entrega voluntária de resíduos recicláveis, resíduos da construção civil e resíduos volumosos; e estação de transbordo, para suprir a demanda de transporte de grandes cargas para os aterros sanitários em operação.

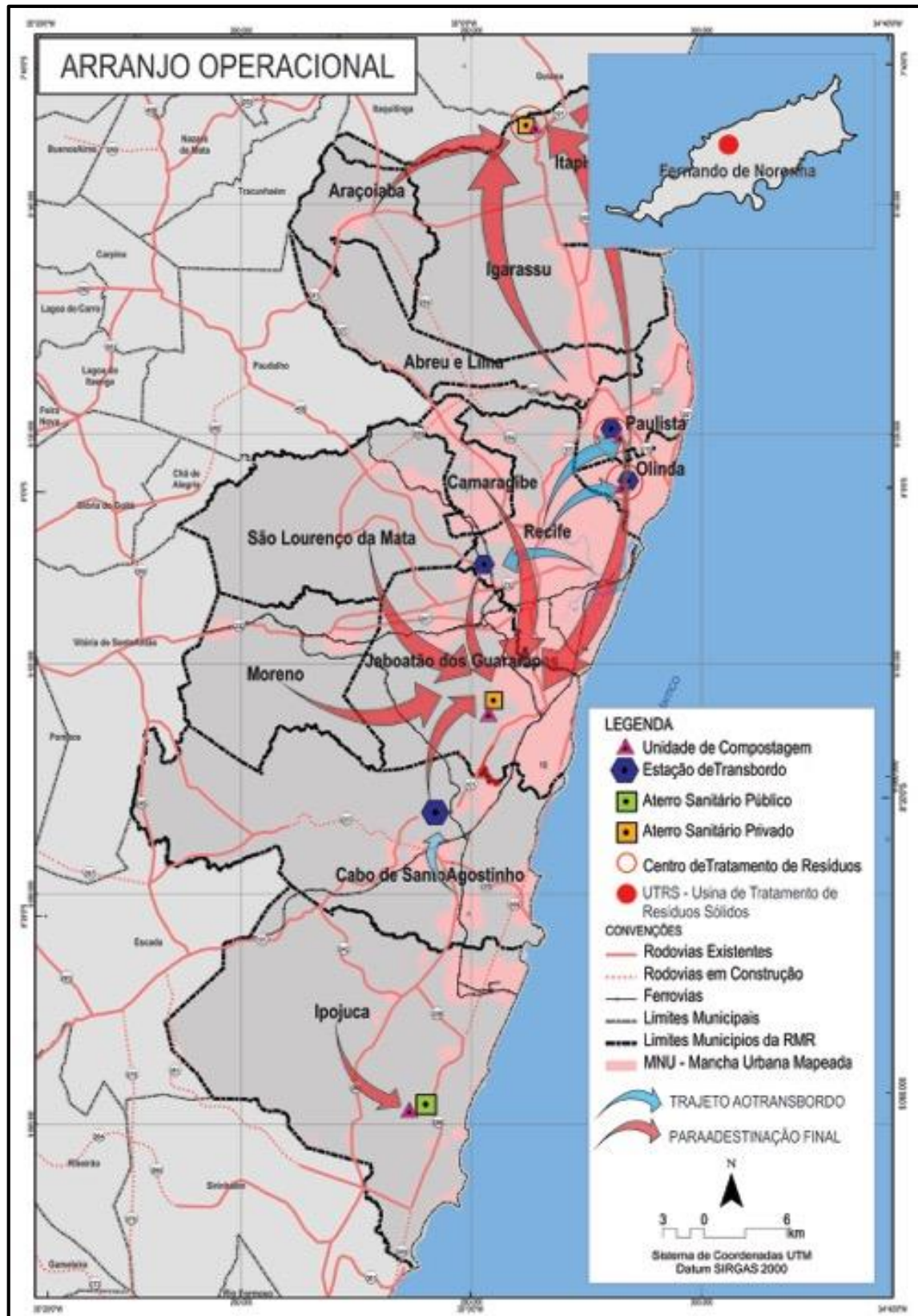


Figura 10. Arranjo Operacional. Elaboração: CARUSO JR., 2016.



Em cada uma das três centrais de tratamento de resíduos há uma unidade de compostagem integrada, para tratamento da parcela orgânica dos resíduos domésticos que são destinados aos aterros sanitários. Serão também implantadas, nos diversos municípios da RDM/PE, unidades de triagem, para segregação dos resíduos recicláveis; EcoPontos, para entrega voluntária de resíduos recicláveis, resíduos da construção civil e resíduos volumosos; e estações de transbordo, para suprir a demanda de transporte de grandes cargas para os aterros sanitários em operação.

Em linhas gerais, a RDM/PE permanecerá com os dois aterros sanitários privados em operação e um aterro sanitário público, três estações de transbordo, cinco unidades de compostagem, 25 unidades de triagem, 90 pontos de entrega voluntária de resíduos recicláveis (EcoPontos) e nove pontos em estabelecimentos como supermercados e postos de abastecimento de combustível destinados à entrega de resíduos perigosos (Tabela 25).

**Tabela 25. Quantitativo de unidades de manejo distribuídas na RDM/PE.**

Municípios	Aterro Sanitário	Unidade de Compostagem	Unidade de Triagem	Estação Transbordo
Abreu e Lima	-	-	2 (existente)	-
Araçoiaba	-	-	-	-
Igarassu	1 (privado)	1 (implantar)	1 (existente)	-
Ilha de Itamaracá	-	-	1 (existente)	-
Itapissuma	-	-	1 (existente)	-
Olinda	-	2 (existentes)	2 (existentes)	1 (existente)
Paulista	-	1 (implantar)	1 (existente)	1 (existente)
Camaraçibe	-	-	1 (existente)	-
Moreno	-	-	-	-
São Lourenço da Mata	-	-	1 (existente)	-
Cabo de Santo Agostinho	-	-	1 (existente)	1 (existente)
Ipojuca	1 (em implantação)	1 (implantar)	1 (existente)	-
Jaboatão dos Guararapes	1 (privado)	1 (implantar)	6 (existentes)	-
Recife	-	-	7 (existentes)	1 (implantar)
Fernando de Noronha	-	-	1 (existente)	-
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>26</b>	<b>4</b>

Fonte: CARUSO JR., 2014.

A distribuição proposta para as unidades de ECOPONTOS para cada município da RDM/PE está disposta na Tabela 16, no item 4.

A CTR-Candeias, localizada em Jaboatão dos Guararapes, deverá ser ampliada devido a sua limitação de capacidade de resíduos. Para isso, é preciso consulta a aprovação perante a ANAC com relação à ampliação de um aterro sanitário tendo em vista que o local se encontra em Área de Segurança Aeroviária –

ASA. E ainda, é necessário que seja revisto o Decreto municipal que proíbe a instalação de novo aterro em Jaboatão dos Guararapes.

A destinação final dos resíduos sólidos da RDM/PE não segue a proposta de destinação por agrupamento de municípios (aglomerado norte, oeste e sul), conforme preconizado no Plano Estadual de Resíduos Sólidos e no Plano Metropolitano. Os municípios de Camaragibe e São Lourenço da Mata, que destinam atualmente seus resíduos em lixões, deverão erradicar suas destinações irregulares e buscar destinação adequada no aterro licenciado mais próximo do seu centro de massa, ou seja, CTR Candeias. A Tabela 26 apresenta as destinações finais propostas para o arranjo operacional.

**Tabela 26. Destinação final dos resíduos nos municípios da RDM/PE, com o encerramento dos lixões existentes.**

Município	Destinação atual	Previsão para o arranjo operacional
Abreu e Lima	CTR-PE	CTR-PE
Araçoiaba	CTR-PE	CTR-PE
Igarassu	CTR-PE	CTR-PE
Ilha de Itamaracá	CTR-PE	CTR-PE
Itapissuma	CTR-PE	CTR-PE
Olinda	CTR-PE	CTR-PE
Paulista	CTR-PE	CTR-PE
Camaragibe	Lixão	CTR-Candeias
Moreno	CTR-Candeias	CTR-Candeias
São Lourenço da Mata	Lixão	CTR-Candeias
Cabo de Santo Agostinho	CTR-Candeias	CTR-Candeias
Ipojuca	CTR-Ipojuca	CTR-Ipojuca
Jaboatão dos Guararapes	CTR-Candeias	CTR-Candeias
Recife	CTR-Candeias	CTR-Candeias
Fernando de Noronha	CTR-Candeias	CTR-Candeias

Fonte: CARUSO JR., 2014.

Este sistema de disposição é considerado o mais usual no contexto da RDM/PE e apresenta relativa simplicidade operacional, com flexibilidade quanto à quantidade de resíduos recebidos, atendendo demandas de altas e baixas temporadas, além de responsabilidade ambiental relacionada à contaminação do ar, água e solo. Porém, a solução de aterro sanitário privado, para destinação final dos resíduos da região, dificulta o poder de negociação do município com relação ao valor estipulado pela empresa operante para realização do serviço.

### 8.2.3. Perfil da população e dos resíduos de cada município

A RDM/PE constitui o maior e principal aglomerado urbano da Região Nordeste, com uma população total de 3,69 milhões de habitantes (IBGE, 2010). Os municípios mais populosos são Recife, Jaboatão dos Guararapes e Olinda, apresentando uma maior geração de resíduos, enquanto Araçoiaba, Ilha de Itamaracá, Itapissuma e distrito de Fernando de Noronha são os que apresentam menor população e, conseqüentemente, menor geração de resíduos.

De maneira geral, a população da RDM/PE é composta pelos habitantes dos seus 15 municípios, que inclui o arquipélago de Fernando de Noronha, e pela população flutuante, que acrescenta uma parcela considerável na geração total anual dos resíduos sólidos urbanos da região. Para efeitos de cálculo de geração de resíduos, a população flutuante é considerada nos municípios de maior atração turística nos meses de alta temporada (dezembro, janeiro e fevereiro). Os municípios que apresentam essa característica são: Recife; Ilha de Itamaracá; Ipojuca; Olinda; e Fernando de Noronha.

A população e a geração de resíduos sólidos urbanos, dos municípios da RDM/PE estão expressas na Tabela 27, em seguida.

**Tabela 27. População e geração de Resíduos Sólidos Urbanos da RDM/PE – Estimados para o Ano 0 (2015).**

Municípios	População 2015 (hab.)	Geração de RSU			Geração per capita (kg/hab/dia)	
		Total (t/ano)	Recicláveis (%)	M.O. (%)		Rejeitos (%)
Abreu e Lima	97.248	57.175	24,8	54,2	21	1,61
Araçoiaba	19.899	5.882	32,4	49,2	18,4	0,81
Cabo de Santo Agostinho	203.483	77.197	19,5	71,1	9,4	1,04
Camaragibe	153.042	52.174	18	33	49	0,93
Fernando de Noronha	2.979	3.376	40,4	29,5	30,1	3,11
Iguarassu	113.581	38.942	26	63	11	0,94
Ilha de Itamaracá	25.704	15.089	36,3	59	4,7	1,61
Ipojuca	118.473	66.318	24,8	54,2	21	1,53
Itapissuma	25.834	13.038	12	13	75	1,38
Jaboatão dos Guararapes	737.313	273.177	20,4	70,1	9,5	1,02
Moreno	60.867	12.917	21,9	63,3	14,8	0,58
Olinda	416.092	174.609	24	60	16	1,15
Paulista	321.620	151.149	44,6	42,5	12,9	1,29
Recife	1.737.164	903.689	18,6	72,9	8,5	1,43
São Lourenço da Mata	109.759	48.499	24,8	54,2	21	1,21
<b>Total RDM/PE</b>	<b>4.143.057</b>	<b>1.893.232</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1,31</b>

Elaboração: CARUSO JR., 2015.

A média de geração de RSU provenientes da RDM/PE apresenta uma produção de material reciclável de 25,9% do total da massa de resíduos gerada. Destaca-se a produção de plásticos, seguidos do papel e papelão. No cenário regional, a matéria orgânica constitui o resíduo de maior representatividade com uma média de 52,6% e, os rejeitos correspondem um total de 21,5%.

A Tabela 28, a seguir, apresenta o quantitativo da geração de resíduos sólidos da RDM/PE, separada por tipo de resíduo e município de origem.

**Tabela 28. Estimativa da Geração dos demais resíduos sólidos da RDM/PE, por classificação, para o Ano 0 (2015).**

Tipologia de Resíduos	Estimativa de Geração – Ano 0 (2015) (ton/ano)
Resíduos de Cemiteriais	1.092
Resíduos de Transportes	5.536
Resíduos de Serviços de Saúde	8.567
Resíduos de Saneamento	30.142
Resíduos Marinhos	32.511
Resíduos de Logística Reversa	41.978
Volumosos	124.292
Resíduos de Mineração	251.935
Podas e Varrição	283.985
Resíduos Agrossilopastoril	541.625
Resíduos da Construção Civil	1.731.724
Resíduos Industriais	2.181.902

Elaboração: CARUSO JR., 2015.

#### 8.2.4. Distâncias entre os Centros Geradores e as Unidades de Manejo de Resíduos

O arranjo operacional proposto considera três diferentes unidades de manejo, como disposição final dos resíduos sólidos da RDM/PE, sendo elas distribuídas em três municípios diferentes. A CTR-PE é localizada ao norte da RDM/PE, no município de Igarassu e receberá os resíduos dos municípios daquela região, mais uma parcela dos resíduos de Recife. A CTR-Candeias está localizada na parte central da RDM/PE, no município de Jaboatão dos Guararapes, e atenderá todos os demais municípios da região, exceto o município de Ipojuca que possui seu aterro sanitário público (CTR-Ipojuca). A Tabela 29 apresenta as distâncias percorridas dos centros geradores de cada município, até a unidade de manejo proposta para a disposição final de seus resíduos.

**Tabela 29. Distância entre as unidades de manejo e os centros geradores de resíduos.**

Município (centro gerador)	Unidade de Manejo	Distância a ser percorrida (km)
Abreu e Lima	CTR-PE	23
Araçoiaba	CTR-PE	45,9
Igarassu	CTR-PE	15
Ilha de Itamaracá	CTR-PE	28,8
Itapissuma	CTR-PE	19,2
Olinda	CTR-PE	35,3
Paulista	CTR-PE	27,6
Camaragibe	CTR-Candeias	24,2
Moreno	CTR-Candeias	18,9
São Lourenço da Mata	CTR-Candeias	30,9
Cabo de Santo Agostinho	CTR-Candeias	20
Ipojuca	CTR-Ipojuca	15,5
Jaboatão dos Guararapes	CTR-Candeias	9,1
Recife	CTR-Candeias	41,2
Fernando de Noronha	CTR-Candeias	16,0

Fonte: CARUSO JR., 2014.

### 8.3. CARACTERIZAÇÃO DAS UNIDADES E SISTEMA DE CÁLCULO DOS CUSTOS

#### 8.3.1. Destinação Final

A concepção de destinação final será realizada em dois aterros sanitários particulares existentes (CTR Pernambuco e CTR Candeias) e em um aterro público (Aterro Sanitário de Ipojuca) que está em fase de instalação.

##### 8.3.1.1. Unidades Privadas – Existentes

Os aterros sanitários privados são o CTR Pernambuco (norte) e CTR Candeias (sul), ambos com necessidade de expansão.

##### 8.3.1.2. Unidade Pública de Ipojuca – Em fase de implantação

###### Implantação

A unidade de Ipojuca será o único aterro sanitário público na RDM/PE, receberá resíduos sólidos apenas do seu município de origem. A área total onde está sendo implantado o aterro sanitário de Ipojuca, é de aproximadamente 44 hectares, este local passou por um processo de remediação, pois anteriormente havia um lixão. Atualmente, a área está cercada, a entrada de pessoas e veículos é controlada, conta com uma balança

com capacidade de 30 toneladas. A primeira célula foi implantada e até o momento foi realizado um investimento da ordem de R\$ 7 milhões..

O valor de implantação para o Aterro Sanitário público de Ipojuca, para o projeto previsto na ocasião da Elaboração do Estudo de Concepção,, em 2013 era de R\$10.810.619,53. O custo com equipamentos para operação da unidade era de R\$ 6.181.282,45. Considerado os índices de correção, com base FGV (Anexo II), tem-se os seguintes valores corrigidos na Tabela 30:

**Tabela 30. Custos de implantação e aquisição de equipamentos corrigidos.**

Descrição	Valor Orçado (2013)	Valor Corrigido (2016)
Implantação de Aterro Sanitário Público	R\$ 10.810.619,53	R\$ 13.228.263,24
Equipamentos para a Operação	R\$ 6.181.282,45	R\$ 7.563.639,73
Total	R\$ 16.991.901,98	R\$ 20.791.902,97

Elaboração: CARUSO JR., 2016.

### Operação

A operação da unidade a ser instalada em Ipojuca apresentará os seguintes custos:

- **Custo fixo:** O custo operacional fixo engloba despesas com concessionárias na Usina de Tratamento de Resíduos, dimensionamento do pessoal de operação da Usina de Tratamento, custo de mão de obra, uniformes e consumos, gerando um custo mensal de R\$ 70.161,89 e um custo anual de R\$ 841.942,63, resultando em aproximadamente 10,99 R\$/t. Valores orçados para o ano de 2013.
- **Custo Variável:** Para compor o custo operacional variável será calculada toda a operação para o prazo de 12 meses, são considerados os investimentos iniciais para operação do aterro, operação e abertura da segunda célula, infraestrutura do aterro e outros serviços de operação e manutenção, gerando um custo estimado de 19,28 R\$/t para o aterro público. Considerando valores praticados no ano de 2013.

Na Tabela 31 sequência apresenta-se estes valores corrigidos, levando-se em conta índices de correção utilizados pela FGV (Anexo II), onde:

**Tabela 31. Custos fixos e variáveis de operação do Aterro Sanitário em Ipojuca.**

Descrição	Valor Orçado (2013)	Valor Corrigido (2016)
Custo fixo anual para aterro público	R\$841.942,68	R\$ 1.030.231,32
Custo variável para aterro público / tonelada	R\$ 19,28 / t	R\$ 23,59 / t

Fonte: CARUSO JR., 2016.

Vale considerar ainda, para efeito de detalhamento de custos, que para os aterros sanitários privados, o custo operacional por tonelada de resíduos dispostos, em 2013, era equivalente a R\$ 38,00. Corrigindo este valor, com o índices da FGV, tem-se, para 2016, um valor de R\$ 46,50 / tonelada.

### 8.3.2. Acessos

A partir das análises de proposição, que consiste na descrição das concepções tecnológicas e alternativas de solução para as estações de transbordos e para os centros de tratamento de resíduos da Cidade de Recife e Região Metropolitana, adotou-se a alternativa 6, do Estudos de Concepção de Coleta Seletiva, Tratamento e Disposição em Aterro Sanitário, desenvolvido pela CARUSO JR conjuntamente com a Secretaria das Cidades, em 2014, como melhor proposta a ser adotada, levando em consideração as rodovias e acessos existentes nos centros urbanos.

Após definir onde serão as localizações, que constituirão os destinos finais dos resíduos, necessitou-se determinar as opções de locais para estações de transbordo, baseadas na relação entre as distâncias dos centros urbanos até o aterro sanitário, com a quantidade de resíduos gerada por município. E por fim as unidades de triagem ou transbordo, que antecedem a destinação para as CTR's (centros de tratamento de resíduos - públicos ou privados) foram estudadas individualmente por município.

Com relação à análise dos principais acessos e rotas à área de transbordo, destaca-se que foram priorizados trajetos realizados pelas rodovias federais, estaduais ou avenidas principais sempre que possível, devido a questões de portes e estruturas viárias.

Para a Alternativa 6, configuração adotada no manejo e tratamento de resíduos sólidos na RDM/PE, as destinações finais permanecem respectivamente:

- Na CTR–Pernambuco (Aterro Sanitário Privado): resíduos provenientes de Abreu e Lima, Araçoiaba, Ilha de Itamaraja, Iguarassu (município sede da CTR Pernambuco), Olinda e Paulista;

- Na CTR Candeias: resíduos provenientes de Camaragibe, Moreno, São Lourenço da Mata, Cabo de Santo Agostinho, Jaboatão dos Guararapes, Recife e Fernando de Noronha; e,
- No Aterro Sanitário de Ipojuca, unidade pública, para o recebimento dos resíduos deste município.

### **8.3.2.1. Aglomerado Norte**

O Aglomerado Norte é formado pelos seguintes municípios, com as unidades de manejo consideradas para cada um deles:

- Abreu e Lima: possui 2 unidades de triagem de pequeno porte;
- Araçoiaba;
- Igarassu: possui aterro sanitário privado de grande porte (CTR Pernambuco), uma unidade grande de compostagem e uma usina pequena de triagem,
- Itamaracá: possui uma unidade de triagem pequena;
- Itapissuma: possui uma unidade de triagem de pequeno porte;
- Olinda: possui estação de transbordo de grande porte, uma unidade de triagem média e outra pequena e duas unidades de compostagem;
- Paulista: uma estação de transbordo de grande porte e uma unidade média de triagem;
- Recife (1/3).

Todos os resíduos produzidos no aglomerado norte são destinados para o aterro sanitário privado de Igarassu, a CTR Pernambuco, com exceção do Recife que encaminha para a CTR Candeias.

#### **Acesso à Estação de Transbordo de Olinda**

Em Olinda, existem duas unidades de triagem, uma de pequeno e uma de médio porte e a estação de transbordo, que receberá os seus próprios resíduos e metade de 1/3 produzidos no município de Recife.

No trajeto considerado entre o município de Recife até o transbordo de Olinda, foi verificada a rota que se inicia na Avenida Cruz Cabugá, continuada pela Avenida Olinda. Segue pela Avenida Governador



Agamenon Magalhães, Avenida Presidente Kennedy, Avenida Antônio Costa Azevedo e Avenida Senador Nilo Coelho. O trajeto mencionado consta na **Figura 11** a seguir.

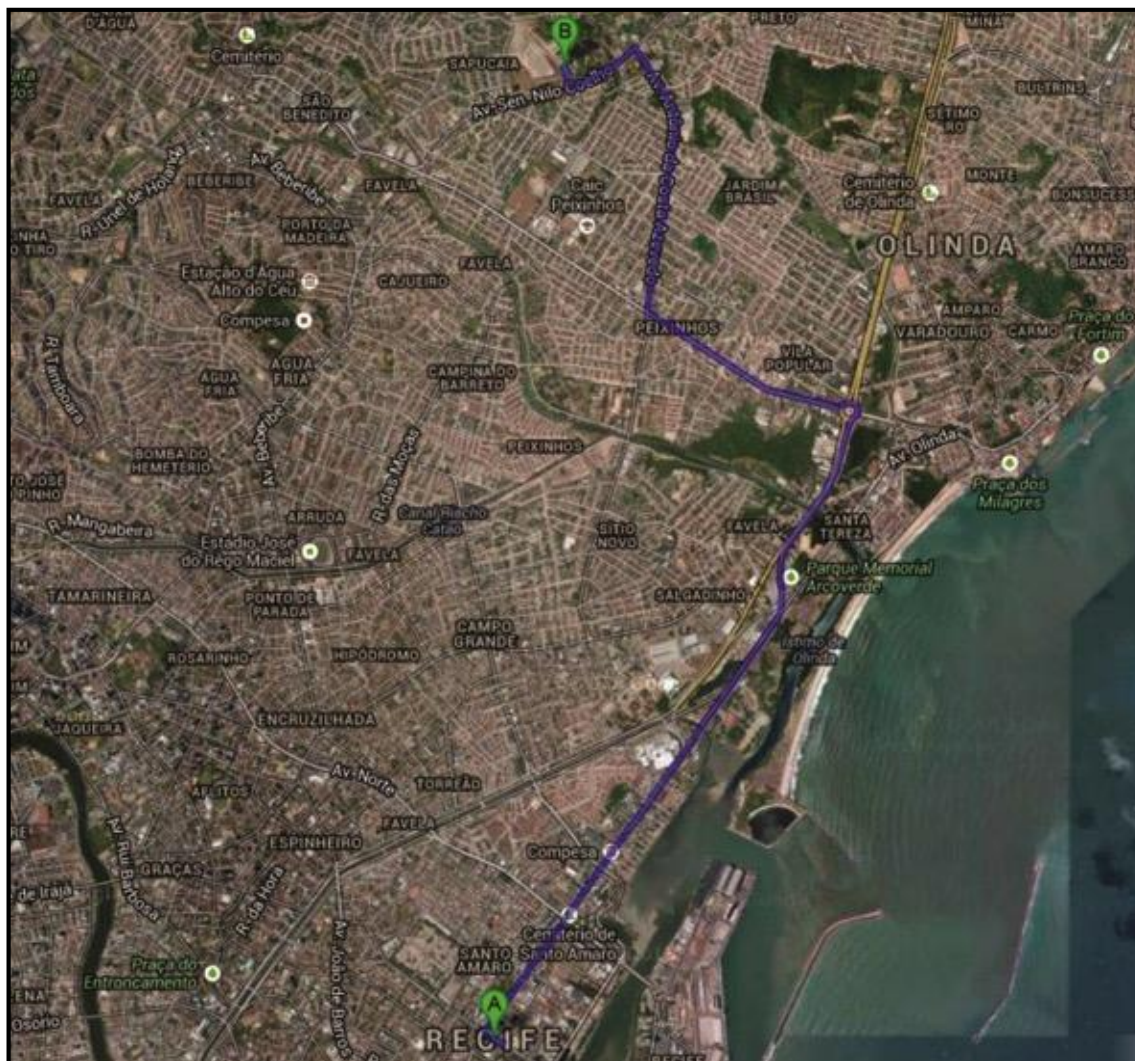


Figura 11. Possível rota de destinação de parte da coleta de Recife à estação de transbordo de Olinda. Fonte: Google Earth, 2013.

A seguir a vista de algumas das avenidas previstas para o trajeto de caminhões de coleta provenientes do Recife até o transbordo de Olinda.



Figura 12. Avenida Cruz Cabugá (pavimentado e com várias faixas) à esquerda e Avenida Olinda (pavimentado de sentido único, com múltiplas faixas) à direita. Fonte: Google Earth, 2013.



Figura 13. Av. Pres. Kennedy (pavimentado, duas faixas para cada sentido) à esquerda e Av. Antônio Costa Azevedo (pavimentado com via simples e dois sentidos, à direita) Fonte: Google Earth, 2013

Especificamente para acesso à área da estação de transbordo, destacam-se três trajetos possíveis, sendo apenas um desses pavimentado. O acesso 01 configura a via principal de ingresso à área, denominada Avenida Senador Nilo Coelho. A via é pavimentada, porém devem ser previstas obras de adequação e alargamento. O acesso 02 é uma via perimetral à área, configurado pela Rua Maria Juracy, atualmente sem pavimentação, onde existe a previsão da melhoria desta pela empresa que opera o atual aterro controlado. O acesso 03 configura uma opção na porção norte, porém sem pavimentação e de seção estreita.

### **Acesso à Estação de Transbordo de Paulista**

Em Paulista, existe uma estação de transbordo grande e uma unidade de triagem média, esta foi dimensionada para receber seus próprios resíduos e metade do 1/3 produzidos no município do Recife.

A estação de transbordo está localizada em área anexa ao aterro controlado desativado da Mirueira. Para avaliar os acessos à estação de transbordo de Paulista a partir do Recife, foram verificadas duas possibilidades, igualmente priorizando rodovias federais, estaduais ou avenidas principais. A primeira considerou o trajeto que passa próxima à orla de Olinda que se inicia na Avenida Cruz Cabugá, continuada pela Avenida Olinda. Segue pela Avenida Governador Agamenon Magalhães, Avenida Pan Nordestina, Rodovia Estadual PE-015 e Estrada Velha da Mirueira.

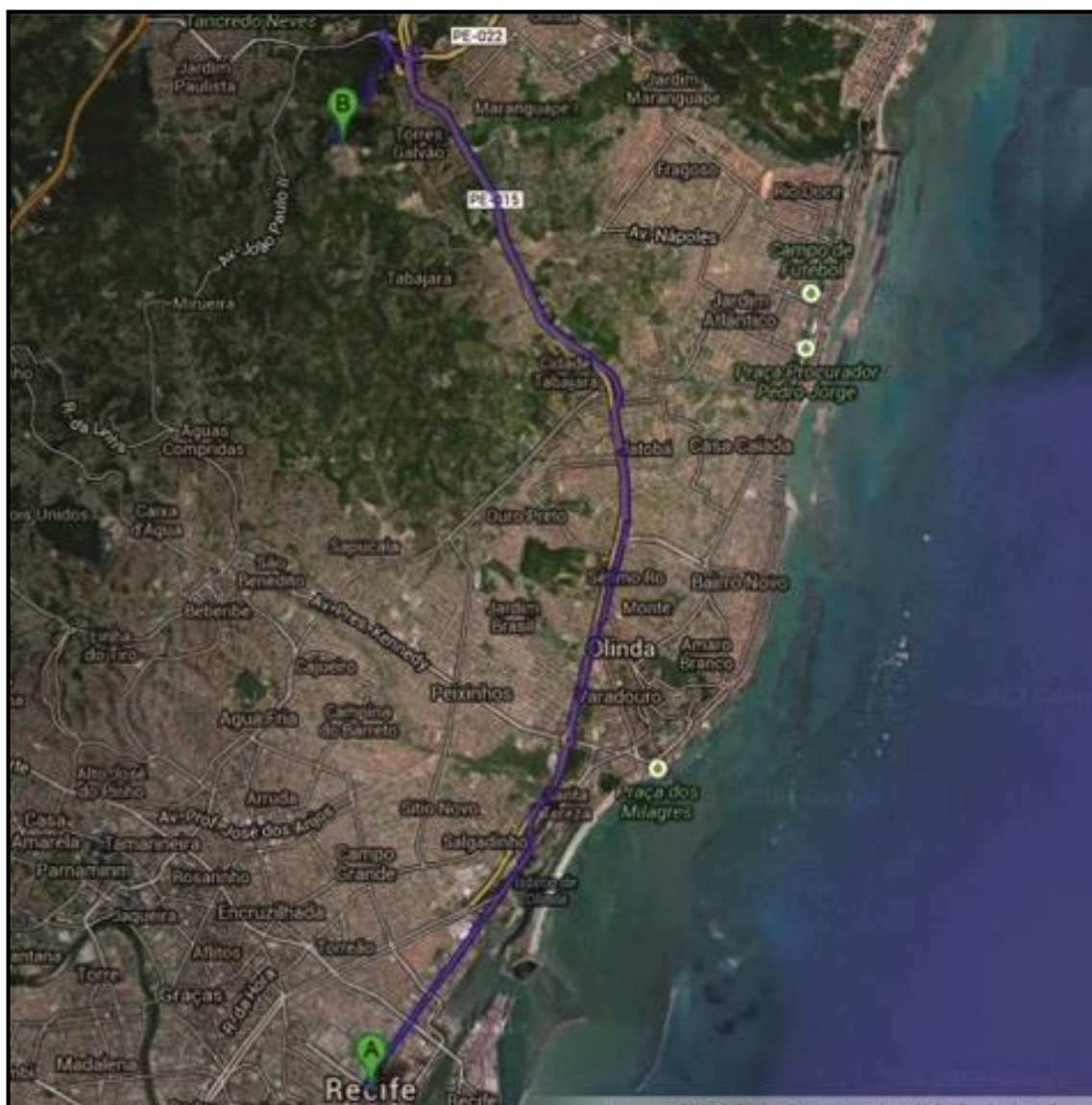


Figura 14. Rota de destinação de parte da coleta de Recife à estação de transbordo de Paulista. Fonte: Google Earth, 2013.

A segunda alternativa de acesso ao transbordo de Paulista acontece pela Rodovia Norte em Recife, percorrendo a BR-101, pavimentada e duplicada. Prossegue pela Avenida Tancredo Neves, Avenida C

e Estrada do Frio, até o encontro da Estrada Velha da Mirueira. Este trajeto evita o acesso por Olinda, sendo uma alternativa para não sobrecarregar o tráfego.

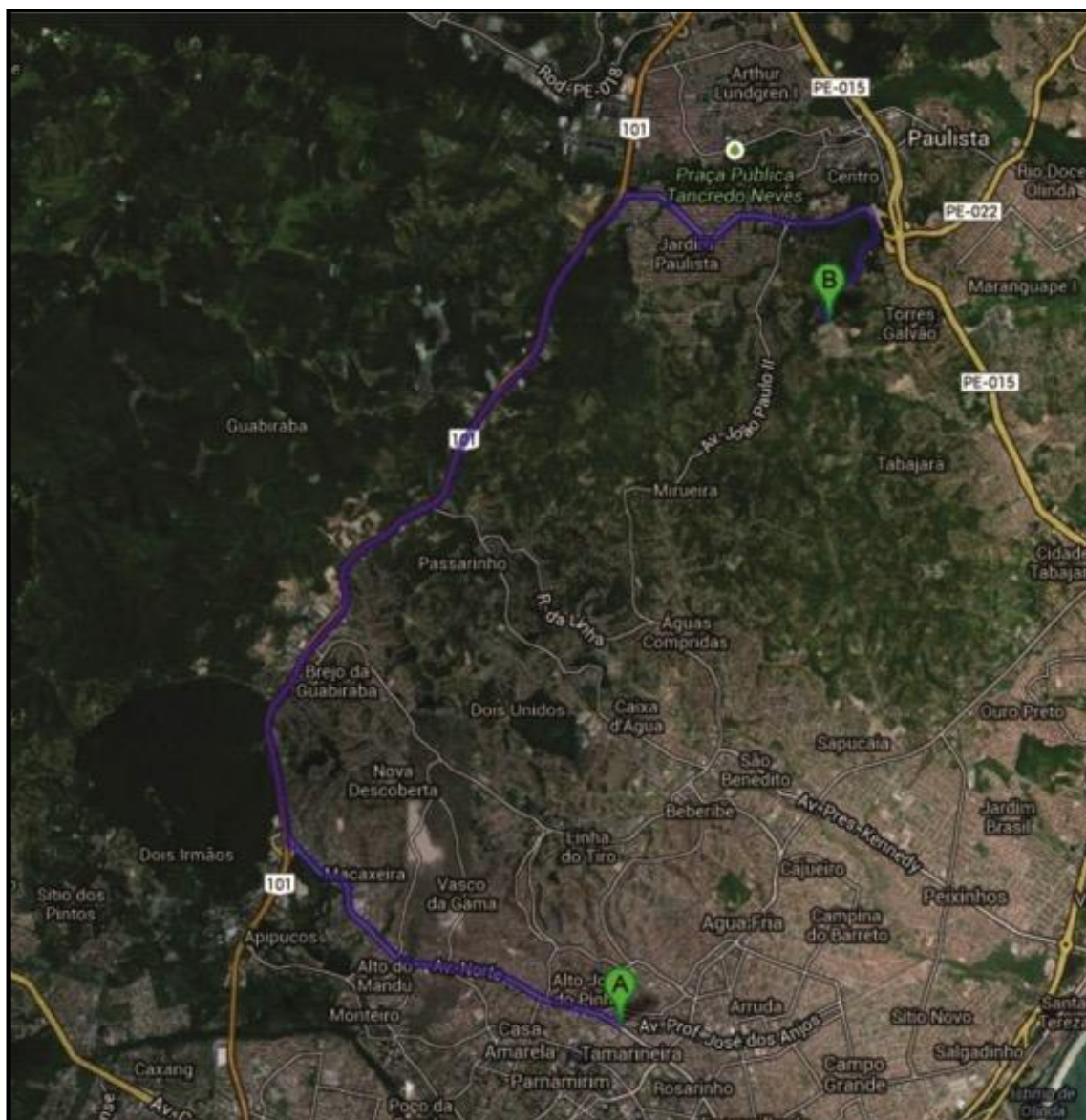


Figura 15. Possível rota de destinação de parte da coleta de Recife à estação de transbordo de Olinda. Fonte: Google Earth, 2013.

Especificamente para a área da estação foram verificados 02 acessos, sendo um deles a via pavimentada Estrada Velha da Mirueira. O outro acesso acontece pela Rua Sete de Setembro, sem pavimentação e de seção estreita. As figuras a seguir destacam essas possibilidades de acessos.



Figura 16. Possíveis acessos à área da estação de transbordo de Paulista. Fonte: Alterado de Google Earth, 2013



Figura 17. Vista do Acesso 01 - Rua Sete de Setembro, à esquerda e Vista do Acesso 02 Estrada Velha da Mirueira, à direita. Fonte: Google Earth, 2013.

Serão necessárias avaliações dos roteiros previstos de acesso às estações de transbordo, de forma que evite sobrecarregar o sistema existente. A seguir um mapeamento esquemático que identifica o fluxo dos resíduos de cada município até o destino final, com as estações de transbordo consideradas.



Figura 18. Possíveis acessos à área da estação de transbordo de Olinda. Fonte: Alterado de Google Earth, 2013.

### 8.3.2.2. Aglomerado Oeste

Para a alternativa selecionada, os quantitativos de unidades de manejo para o Aglomerado Oeste, se divide em:

- Camaragibe: - contendo uma unidade de triagem pequena;
- Moreno;
- São Lourenço da Mata: contendo uma unidade de triagem pequena; e,
- Recife (para 1/3 dos resíduos produzidos por este município): onde deverá ser instalada uma estação de transbordo de grande porte.

### **Acesso à Estação de Transbordo do Recife – Aglomerado Oeste**

Foi prevista uma estação de transbordo no município do Recife, para receber os resíduos do próprio município, dimensionada de acordo com a necessidade de deslocamento e geração de resíduos futura.

O acesso principal à estação de transbordo do Recife, a partir do centro do município, acontece pela Avenida Getúlio Vargas, BR-232, sentido Jaboatão dos Guararapes. Segue pela Rodovia BR-408, até o acesso à área. As rodovias apresentam boas condições e ambas são duplicadas, conforme se verifica nas figuras a seguir.



Figura 19. Rodovia BR-232, à esquerda e Rodovia BR-408, à direita. Fonte: Google Earth, 2013.



Figura 20. Possíveis acessos à área da estação de transbordo de Recife. Fonte: Alterado de Google Earth, 2013.

### 8.3.2.3. Aglomerado Sul

O quantitativo de unidades de manejo para o aglomerado Sul é formado pelos seguintes municípios:

- Cabo de Santo Agostinho: que possui uma unidade de triagem pequena;
- Jaboatão dos Guararapes: possui um aterro sanitário privado de grande porte (CTR Candeias), e seis unidades de triagem, sendo 5 pequenas e 1 grande, sendo prevista a instalação de uma unidade de compostagem de grande porte;
- Ipojuca: aterro sanitário público de grande porte em fase de instalação, e possui uma unidade de triagem pequena; e,
- Recife (para 1/3 dos resíduos produzidos por este município): contendo sete unidades de triagem, sendo 5 pequenas e 2 de médio porte. Todos os resíduos serão enviados ao aterro privado de Jaboatão dos Guararapes, CTR Candeias.



### Aterro Sanitário Público de Ipojuca

A configuração do aglomerado sul para a Alternativa 06, representa a continuidade do aterro sanitário público de Ipojuca, localizado no município de Ipojuca, que irá receber os resíduos apenas deste município. Em Ipojuca existe uma unidade de pequeno porte.

O acesso principal ao aterro de Ipojuca, se dá a partir do centro do município, acontece pela Rodovia Armínio Guilherme, seguido da PE-038, sentido Porto de Galinhas. Segue pela PE-038, por 9km e a direita pega o acesso à área, andando mais 5km. As rodovias apresentam boas condições e ambas são duplicadas, conforme se verifica nas figuras a seguir.

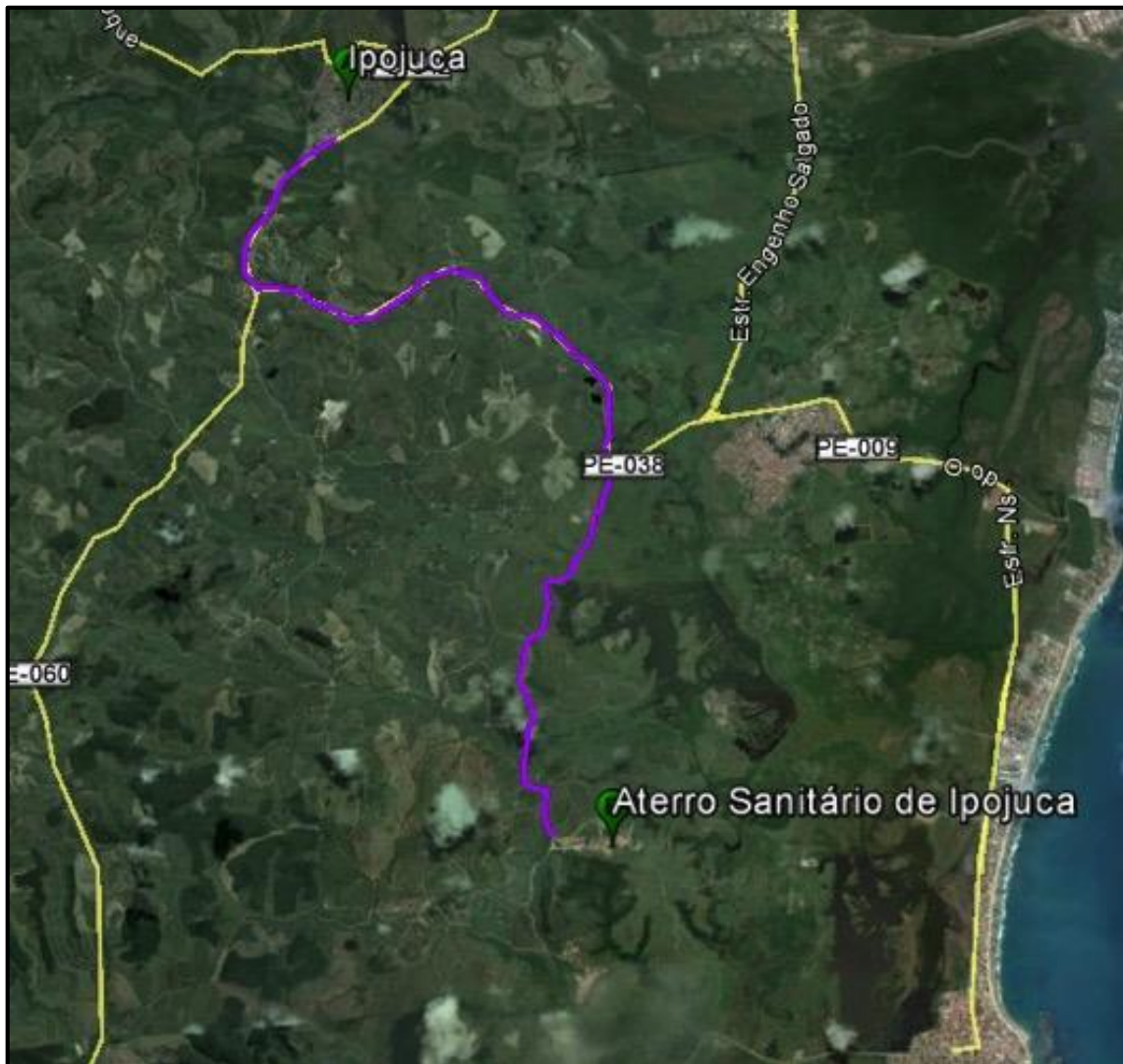


Figura 21. Possível rota de destinação de parte da coleta de Ipojuca ao aterro sanitário de Ipojuca. Fonte: Google Earth, 2016



Figura 22. Possíveis acessos ao aterro sanitário público de Ipojuca. Fonte: Alterado de Google Earth, 2016.

### 8.3.3. Estações de Transbordo

As Estações de Transbordo são instalações onde se faz a transferência dos resíduos sólidos urbanos de um veículo coletor para outro veículo transportador, com maior capacidade de carga e/ou volumétrica. Esse veículo transportador leva os referidos resíduos até o destino final, sendo aterro sanitário ou instalação de processamento e tratamento.

Unidades de Transferência Intermediária ou Estações de Transbordo são instalações providas de pátio de descarga e carga, equipamentos mecânicos e eletromecânicos e edificações localizadas em ponto intermediário da rota, entre o centro produtor de resíduos e as unidades de destinação ou disposição final, geralmente em percursos com extensão total entre 40km e 60km, com o fim de assegurar a logística adequada ao transporte de resíduos, reduzindo o trecho percorrido pelos caminhões de coleta (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2012).

### 8.3.3.1. Implantação e Aquisição Equipamentos

O arranjo está prevendo a operação de 3 Estações de Transbordo situadas especificamente nos municípios de Olinda, Paulista e Recife a fim de otimizar o transporte dos resíduos até a unidade de disposição final: As estações de Olinda e Paulista são existentes, sendo portanto necessário implantar a Estação de Transborde de Recife. As demandas previstas para cada dessas estações são:

- Estação de Transbordo de Olinda: atenderá a demanda da própria cidade mais a metade de um terço do Recife, com uma distância entre a Estação de Transbordo e o Aterro Sanitário de 34,9km;
- Estação de Transbordo de Paulista: atenderá a demanda da própria cidade mais a metade de um terço do Recife, com uma distância entre a Estação de Transbordo e o Aterro Sanitário de 28,7km.
- Estação de Transbordo do Recife: atenderá apenas a demanda da própria cidade, sendo a distância entre a Estação de Transbordo e o Aterro Sanitário de 19,2km.

O custo total previsto da implantação de uma Estação de Transbordo atinge o valor de R\$ 1.993.151,34, para o ano de 2013, sendo que o custo de aquisição de equipamentos para operação de uma estação, para o ano de 2013, era equivalente a R\$ 223.083,90.

A Tabela 32 apresenta estes valores corrigidos, levando-se em conta índices de correção utilizados pela FGV (Anexo II), onde:

**Tabela 32. Custo para Implantação Estação de Transbordo Valor Corrigido (2016).**

Descrição	Valor Orçado (2013)	Valor Corrigido
Custo Implantação	R\$ 1.993.151,34	R\$ 2.438.891,73
Custo Aquisição Equipamentos	R\$ 223.083,90	R\$ 272.973,49
Total para 1 Estação de Transbordo	R\$ 2.216.235,24	R\$ 2.711.865,22
Total para as 3 Estações de Transbordo previstas	R\$ 6.648.705,71	R\$ 8.135.595,67

Fonte: Adaptado de CARUSO JR., 2013.



**Tabela 33. Operações de Custo Fixo para uma Estação de Transbordo – Valor Corrigido (2016).**

Descrição	Valor Orçado (2013)	Valor Corrigido (2016)
Custo Fixo Mensal	R\$ 50.997,48	R\$ 62.402,35
Custo Fixo Anual	R\$ 611.969,80	R\$ 748.828,23

Fonte: Adaptado de CARUSO JR., 2013.

### **Operações de Custo Variável**

Custo Variável: Para compor o custo operacional variável será calculada toda a operação para o prazo de 12 meses, são considerados os investimentos iniciais para operação do aterro, operação e abertura da segunda célula, infraestrutura do aterro e outros serviços de operação e manutenção, gerando um custo estimado de R\$ 3,08/t e custo unitário anual de R\$ 60.556,60. Na sequência, vide Tabela 34 apresenta-se estes valores corrigidos para o ano de 2016, levando-se em conta índices de correção utilizados pela FGV (Anexo II), onde:

**Tabela 34. Operações de Custo Variável para uma Estação de Transbordo – Valor Corrigido (2016)**

Descrição	Valor Orçado (2013)	Valor Corrigido (2016)
Custo Unitário	R\$ 3,08 / t	R\$ 3,77 / t
Custo Anual	R\$ 60.556,60	R\$ 74.099,24

Fonte: Adaptado de CARUSO, JR., 2013.

### **8.3.4. Ecopontos – Pontos de Entrega Voluntária (PEV)**

Os Ecopontos consistem em locais fixos para a coleta de resíduos de diferentes tipos, tais como: resíduos da construção civil (pequenos volumes), volumosos (móveis e utensílios inservíveis, podas da arborização, embalagem de grande porte e outros) e resíduos secos da coleta seletiva. A distribuição proposta destes pontos foi discutida no item 4 do presente relatório, prevendo-se a instalação de 90 Ecopontos nos municípios da RDM/PE.

Ressalta-se que em Recife, atualmente existem sete ECOESTAÇÕES, unidades de recebimento de materiais recicláveis, resíduos volumosos, utensílios domésticos móveis, entre outros. A estrutura desses locais corresponde basicamente a 4 caçambas e uma unidade de ecopontos para recebimento de resíduos recicláveis. O projeto dos ECOPONTOS, apresentado na sequência, assemelha-se as ECOESTAÇÕES já existentes em Recife. Ainda, espalhados pela cidade do Recife, diversos pontos de entrega voluntária (PEVs), estão instalados para o recebimento de resíduos recicláveis. Estes PEVs são recipientes dispostos em locais estratégicos nas ruas, praças, entre outros.

### 8.3.4.1. Implantação

Localizados principalmente em áreas com dificuldade de acessos, a implantação de Ecopontos teve como referência pontos do Manual de Orientação elaborado pelo Ministério das Cidades, como por exemplo: a utilização de cerca viva nos limites da área, reforçando a imagem de qualidade ambiental; facilidade no transporte e descarga de resíduos pesados; e placa de sinalização que informa a população. Também foi prevista uma área para presença contínua de um funcionário, uma guarita com sanitário.

A implantação de cada Ecoponto foi estimada com um custo da ordem de R\$162.652,20, considerando os valores praticados em 2013. Os equipamentos para operação dessas unidades têm o custo de R\$41.255,50, para o mesmo ano. A Tabela 35 apresenta estes valores atualizados para 2016, levando-se em conta índices de correção, utilizados pela FGV (Anexo II), onde:

**Tabela 35. Custos de implantação e aquisição de equipamentos para Instalação de Ecopontos – Valor Corrigido (2016).**

Descrição	Valor Orçado (2013)	Valor Corrigido (2016)
Custo de Implantação dos Ecopontos	R\$ 162.652,20	R\$ 199.027,09
Custo dos Equipamentos para Operar	R\$ 41.255,50	R\$ 50.481,71
Total para um Ecoponto	R\$ 203.907,70	R\$ 249.508,80
Total para 90 Ecopontos	R\$ 18.351.693,00	R\$ 22.455.792,22

Fonte: CARUSO JR., 2016.

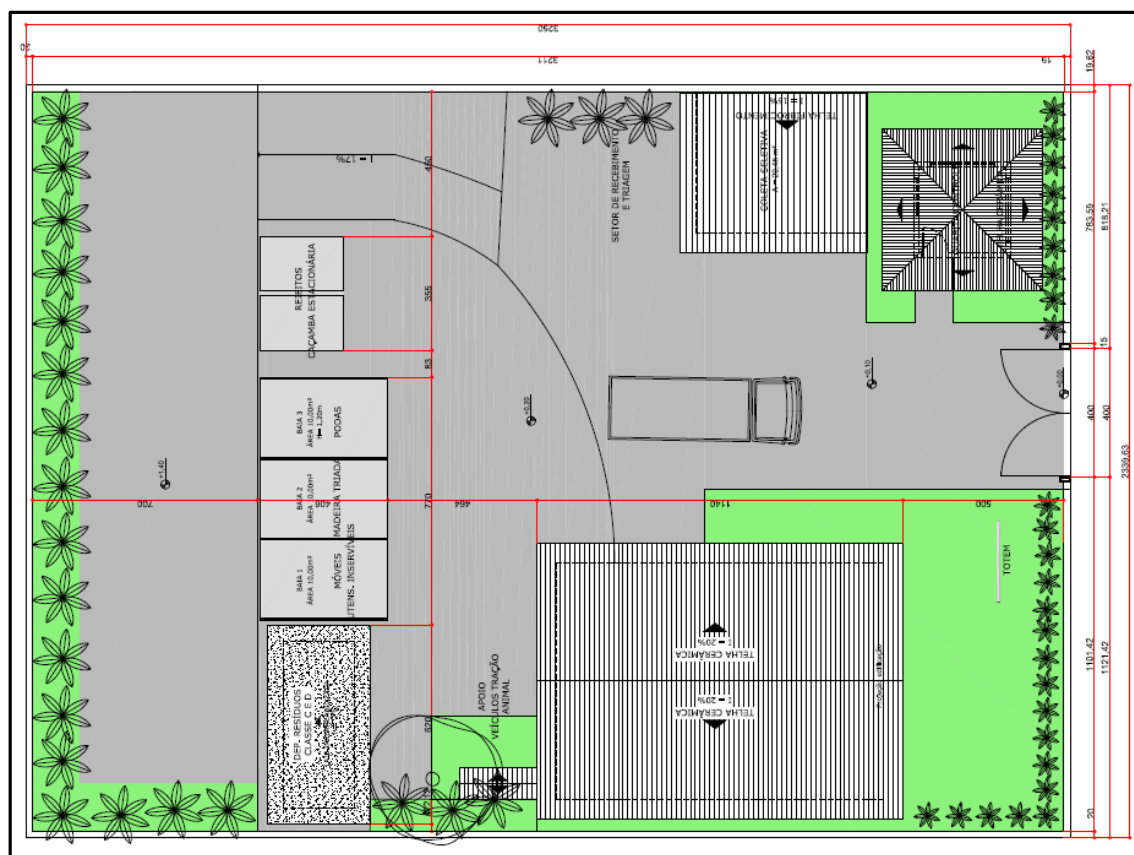


Figura 24. Implantação do ECOPONTO. Elaboração: CARUSO JR., 2013.

### 8.3.4.2. Operação

O custo para a operacionalização dos Ecopontos, seria de responsabilidade de cada prefeitura. Pois o mesmo caminhão utilizado para transportar os volumosos e os resíduos da construção civil poderão ser utilizados para encaminhamento destes resíduos às Usinas de RCC existentes na região.

### 8.3.5. Unidades de Triagem

Com o objetivo de atender as metas apresentadas no item 4, especificamente a redução dos resíduos a serem encaminhados para os Aterros Sanitários, escalonados nas seguintes proporções: 10% para o ano 2016, 20% até 2020, 30% até 2026 e 40% até o ano de 2036. Dessa forma, o dimensionamento das unidades de triagem projetadas compreende infraestruturas de pequeno e médio porte. As associações e cooperativas existentes, bem como suas atuais condições e o porte das mesmas foram consideradas para a absorção do quantitativo de unidades de triagem/pessoas previstos.

As estruturas existentes que hoje abrigam associações e cooperativas que foram avaliadas como inadequadas em relação à localização e dimensões e precariedade de suas instalações, sugeriu-se a realocação da unidade para outra área, onde deverá ser construída uma instalação nova a receber a cooperativa. Estas ações, quando necessárias, estão apontadas na tabela elaborada no Estudo de Concepção (CARUSO, 2013) e apresentada na sequência.



**Tabela 36. Unidades de Triagem previstas para o Aglomerado Norte.**

Município	Demanda de colaboradores (por turno) para 2043	Demanda de colaboradores Diários	Total de Trabalhadores Diários (Proposta)	Porte	Área avaliada (Produto 03)	Dominialidade	Coord. X/Coord. Y	Haverá realocação de Cooperativa ou Associação?	Cooperativa ou associação a utilizar a estrutura
Abreu e Lima	71	142	272	01 Médio	Área 01 - Localidade Inhamã	Privado	291129.00/ 9127054.00	Sim	Coocares
				01 Médio	Área 01 - Localidade Inhamã	Privado		Sim	Cooreplast
Araçoiaba	12	24	40	01 Pequeno	Área 01 - Antiga Usina de Reciclagem	Privado	269772.00/ 9138987.00	Não	Nova cooperativa
Igarassu	85	170	272	01 Médio	Área 01 - Avenida Itália, nº 40 (mesma área da associação) - Associação Dom Helder Câmara	Público	288622,75/ 9132737,98	Não	Associação Dom Helder Câmara
				01 Médio	Área 01- Avenida Itália, nº 40 (mesma área da associação)			Sim	Associação dos Catadores da Dignidade
Ilha de Itamaracá	40	80	136	01 Médio	Área 03 <sup>1</sup> - Às margens da PE-35 na localidade do Poço do Cobre, Zona Rural s/n.	Público	295885,42/ 9140283,6	Sim	Associação dos Agentes Ecológicos e Recicladores da Ilha de Itamaracá
Itapissuma	7	14	40	01 Pequeno	Área 01- Associação de Catadores Padre Sevat	Público	290398,85/ 9139915,47	Não	Associação de Catadores Padre Sevat
Olinda	183	366	748	01 Grande <sup>2</sup>	Área 01 - Associação de Recicladores de Olinda	Público	293168,00/ 9115315,15	Não	Associação de Recicladores de Olinda
				01 Médio	Área 02 - Avenida da Integração - Ilha de Santana - Associação de Catadores Vida Nova	Público	296672,19/ 9118604,33	Não	Associação de Catadores Vida Nova
				01 Médio	Área 03 - Rua Humberto de Lima Mendes - Fragoso	Público	296836.00/ 9116967.00	Não	Nova cooperativa
				01 Médio	Área 04 - Rua Professor João Fernandes - Salgadinho	Privado	296371.00/ 9114587.00	Não	Nova cooperativa
				01 Pequeno	Área 05 - Rua da Linha – Passarinho	Privado	293410.00/ 9111857.00	Não	Nova cooperativa

Município	Demanda de colaboradores (por turno) para 2043	Demanda de colaboradores Diários	Total de Trabalhadores Diários (Proposta)	Porte	Área avaliada (Produto 03)	Dominialidade	Coord. X/Coord. Y	Haverá realocação de Cooperativa ou Associação?	Cooperativa ou associação a utilizar a estrutura
Paulista	143	286	408	01 Médio	Área 01 - Cooperativa de Catadores de Material Reciclável João Paulino	Público	292518,55/ 9119553,58	Não	Cooperativa de Catadores de Material Reciclável João Paulino
				01 Médio	Área 01 - localidade de Mirueira, na Avenida Vereador Antônio Ferreira, s/n (área cooperativa)			Não	Nova cooperativa
				01 Médio	Área 01 - localidade de Mirueira, na Avenida Vereador Antônio Ferreira, s/n (área cooperativa)			Não	Nova cooperativa
Recife	824 <sup>3</sup>	1.648 <sup>3</sup>	2.118 <sup>3</sup>	01 Pequeno	Área 02 - Avenida Vereador Otacílio do Azevedo - Brejo Beberibe - Cooperativa Colpi Resgatando Vidas	Privada	288156.53/ 9115115.05	Sim	Cooperativa Colpi Resgatando Vidas
				01 Médio	Área 03 - Rua Arlindo Cisneiros - Bomba do Hemetério	Privado	289763.33/ 9113000.59	Não	Nova cooperativa
				01 Médio	Área 03 - Rua Arlindo Cisneiros - Bomba do Hemetério			Não	Nova cooperativa
				01 Pequeno	Área 04 - Rua Bomba do Hemetério - Bomba do Hemetério	Privado	290418.64 9112838.25	Não	Nova cooperativa
				01 Médio	Área 04 - Rua Bomba do Hemetério - Bomba do Hemetério			Não	Nova cooperativa
Unidade nova	Unidade existente, com necessidade de ampliação e equipamentos.		Áreas prioritárias para instalação e/ou adequação do galpão de triagem						

Elaboração: CARUSO JR., 2013. Nota:<sup>1</sup> Área sugerida posteriormente pela municipalidade, <sup>2</sup> Há existência de galpão e <sup>3</sup>Quantitativos referentes à totalidade do município do Recife. As triagens se dividem entre os aglomerados norte e sul.

**Tabela 37. Unidades de Triagem previstas para o Aglomerado Oeste.**

Município	Demanda de colaboradores (por turno) para 2043	Demanda de colaboradores Diários	Total de Trabalhadores Diários (Proposta)	Porte	Área avaliada (Produto 03)	Dominialidade	Coord. X Coord. Y	Haverá realocação de Cooperativa ou Associação?	Cooperativa ou associação a utilizar a estrutura
Camaragibe	65	130	176	01 Pequeno	Área 01 - Associação de Catadores de Camaragibe	Público	278591,01 9112708,44	Não	Associação dos Catadores de Camaragibe
				01 Médio	Área 02 - Próxima ao Aterro Controlado	Público	279612.00 9115260.00	Não	Nova cooperativa
Moreno	22	44	136	01 Médio	Área a ser indicada pela Prefeitura.	Público	-	Não	Nova cooperativa
São Lourenço da Mata	64	128	300	01 Grande <sup>2</sup>	Área 01 - Localidade Granja Luciana	Público	275101.00 9117124.00	Sim	Associação de Catadores da Dignidade de São Lourenço da Mata
Unidade nova	Unidade existente, com necessidade de ampliação.	Áreas prioritárias para instalação e/ou adequação do galpão de triagem							

Elaboração: CARUSO JR., 2013. Nota: <sup>1</sup> Área sugerida posteriormente pela municipalidade e <sup>2</sup> Possui projeto específico e faz parte do estudo realizado preteritamente para o aglomerado oeste.

**Tabela 38. Unidades de Triagem previstas para o Aglomerado Sul**

Município	Demanda de colaboradores (por turno) para 2043	Demanda de colaboradores Diários	Total de Trabalhadores Diários (Proposta)	Porte	Área avaliada (Produto 03)	Dominialidade	Coord. X Coord. Y	Haverá realocação de Cooperativa ou Associação?	Cooperativa ou associação a utilizar a estrutura
Cabo de Santo Agostinho	108	216	272	01 Médio	Área 02 - Engenho Trapiche, via 01 - Pista Preta	Público	276601.00 9086096.00	Sim	Cooperativa Mista de Serviços do Cabo
				01 Médio				sim	Catadores da Vila Claudete
Ipojuca	149	298	312	01 Média	Área 01 - Localidade Nossa Senhora do Ó	Privado	274558.17 9062773.51	Não	Nova Cooperativa
				01 Média	Área 01 - Localidade Nossa Senhora do Ó			Não	Nova Cooperativa
				01 Pequeno	Área 02 - Associação dos Agentes Recicláveis do Ipojuca	Privado	278813,8979 9059052	Não	Associação dos Agentes Recicláveis do Ipojuca
Jaboatão dos Guararapes	475	950	868	01 Médio	Área 2 - Localizada na Rua Trezentos e Vinte e Quatro, Bairro Jardim Piedade.	Privado	286485.00 9094546.00	Não	Nova Cooperativa
				01 Médio	Área 2 - Localizada na Rua Trezentos e Vinte e Quatro, Bairro Jardim Piedade.			Não	Nova Cooperativa
				01 Médio	Área 2 - Localizada na Rua Trezentos e Vinte e Quatro, Bairro Jardim Piedade.			Não	Nova Cooperativa
				01 Pequeno	Área 03 - COOPCAMARE Nelson Ferreira	Privado	288071,1196 9095578,91	Não	COOPCAMARE Nelson Ferreira
				01 Pequeno	Área 04 - Associação Maria da Penha	Privado	288641,4985 9097562,098	Não	Associação Maria da Penha
				01 Grande <sup>1</sup>	Área 05 - Bairro Jordão	Pública	285642.59 9099512.96	Sim	COOPCAMARE Cajueiro Seco
								Sim	COOPCAMARE Sítio Carpina
				01 Pequeno	Área 13 COOPCAMARE Lote 92	Privado	276058,7408 9100741,126	Não	COOPCAMARE Lote 92
01 Pequeno	Área 14 - COOPCAMARE Curcurana	Privado	285897,8422 9090369,061	Não	COOPCAMARE Curcurana				

Município	Demanda de colaboradores (por turno) para 2043	Demanda de colaboradores Diários	Total de Trabalhadores Diários (Proposta)	Porte	Área avaliada (Produto 03)	Dominialidade	Coord. X Coord. Y	Haverá realocação de Cooperativa ou Associação?	Cooperativa ou associação a utilizar a estrutura
Recife	8242	1.6482	2.1182	01 Médio	Área 05 - Núcleo de Triagem Vila de Santa Luzia	Privado	289160,1584 9110302,362	Não	Núcleo de Triagem Vila de Santa Luzia
				01 Grande <sup>1</sup>	Área 06 - Avenida Professor José dos Anjos - Arruda	Público	293413.38 9112923.63	Não	Nova cooperativa
				01 Médio	Área 07 - Cooperativa Pró Recife	Próprio	288490,6995 9104461,026	Não	Cooperativa Pró Recife
				01 Pequeno	Área 08 - Associação Verde é a Nossa Vida	Público	289688,2077 9102395,426	Não	Associação Verde é a Nossa Vida
				01 Médio	Área 09 - Rua Jorge Couceiro Costa Eiras - Boa Viagem	Privado	289649.00 9101663.00	Não	Nova cooperativa
				01 Médio	Área 09 - Rua Jorge Couceiro Costa Eiras - Boa Viagem	Privado	289649.00 9101663.00	Não	Nova cooperativa
				01 Médio	Área 10 - Rua Marquês da Valença - Boa Viagem	Privado	289552.00 9101026.00	Não	Nova cooperativa
				01 Médio	Área 11 - Rua Rio Azul com a Rua Antônio Vicente - Boa Viagem	Privado	289502.00 9100482.00	Não	Nova cooperativa
				01 Médio	Área 12 - Cooperativa Esperança Viva	Público	292242,976 9107488,71	Não	Cooperativa Esperança Viva
				01 Médio	Área 13 - Núcleo Catadores e Catadoras do Gusmão	Público	292130,3473 9107286,324	Não	Núcleo Catadores e Catadoras do Gusmão
				01 Médio	Área 13 - Travessa do Gusmão, 178-a – São José	Público	292130,3473 9107286,324	Não	Nova Cooperativa
01 Médio	Área 14 - COOPAGRES - Rua Oscar de Melo, 37 – São José	Público	290701,1 9106611	Não	COOPAGRES - Rua Oscar de Melo, 37 – São José				
Unidade nova	Unidade existente, com necessidade de ampliação.	Áreas prioritárias para instalação e/ou adequação do galpão de triagem							

Elaboração: CARUSO JR., 2013. Nota: <sup>1</sup> Galpão de triagem em construção no município, <sup>2</sup>Quantitativos referentes à totalidade do município do Recife. As triagens se dividem entre os aglomerados norte e sul.  
<sup>3</sup>Proposta a realocação das duas cooperativas para a Unidade de Triagem de grande porte prevista na área do Bairro Jordão, sendo considerado que adaptações no layout serão previstos em momento da elaboração de projeto executivo, para que ambas as cooperativas possam trabalhar de forma individual.

Para o dimensionamento das áreas necessárias para implantação das unidades de triagem, considerou-se a referência descrita no manual do Ministério das Cidades que abrange três portes de unidades de triagem: pequena, média e grande. Foram projetadas para a RDM/PE infraestruturas de pequeno e médio porte.

O projeto das unidades de triagem de pequeno e médio porte compreende instalações como: escritório, refeitório, copa, vestiários (feminino e masculino), além das áreas de manejo dos materiais recicláveis.

#### **8.3.5.1. Implantação**

As Unidades de Triagem da RDM/PE, de acordo com o Termo de Referência Técnico deverão, preferencialmente, ser localizadas em zonas urbanas nas proximidades dos grandes geradores de resíduos recicláveis, resíduos de construção e demolição e pequenos geradores. Deverão ser evitadas as áreas contíguas a “lixões” e mesmo a aterros sanitários que não estejam inseridos em complexos gerenciados como Centrais de Processamento de Resíduos, pelo risco inerente de deturpação da finalidade da instalação proposta. Havendo respeito à legislação concernente, a localização da unidade de triagem na malha urbana do município atendido será fator facilitador da ação dos usuários da instalação, pela proximidade com as fontes geradoras de resíduos. Para as unidades de triagem (UT) deverá ser considerada a sua localização com relação à topografia da cidade, devendo ser escolhida a área situada em cota mais baixa para facilitar o transporte dos resíduos por carrinhos de catadores.

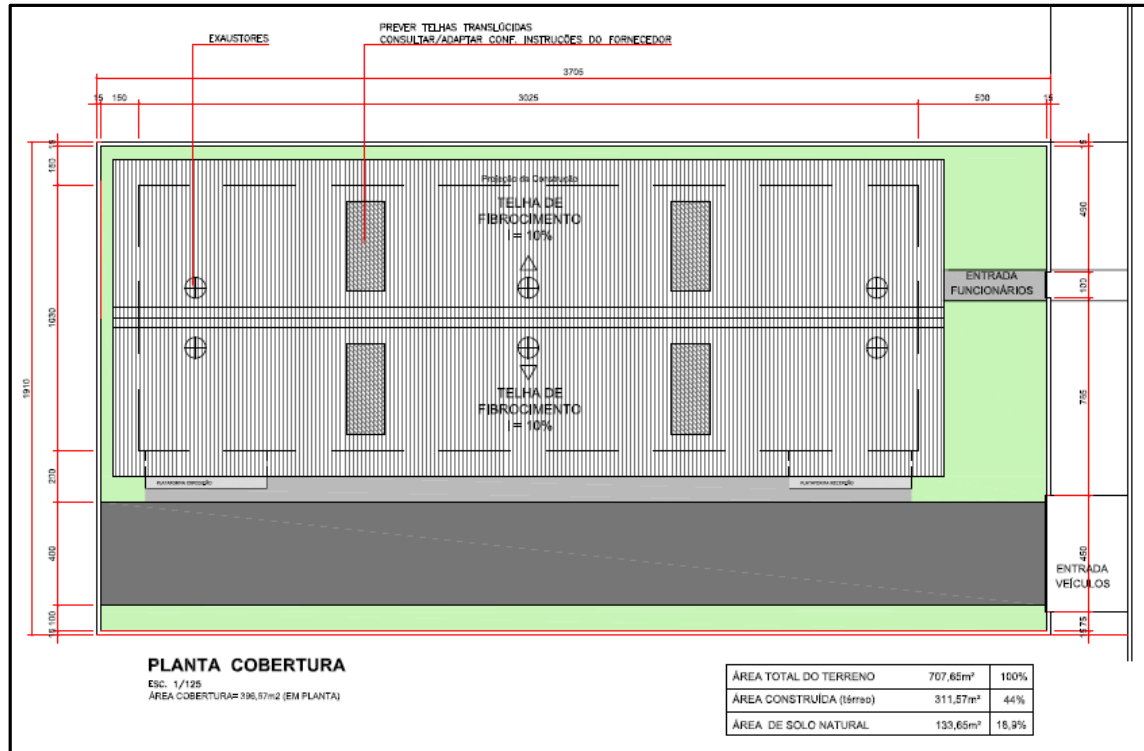


Figura 25. Implantação e Planta – Unidade de Triagem de Porte Pequeno. Elaboração: CARUSO JR., 2013.

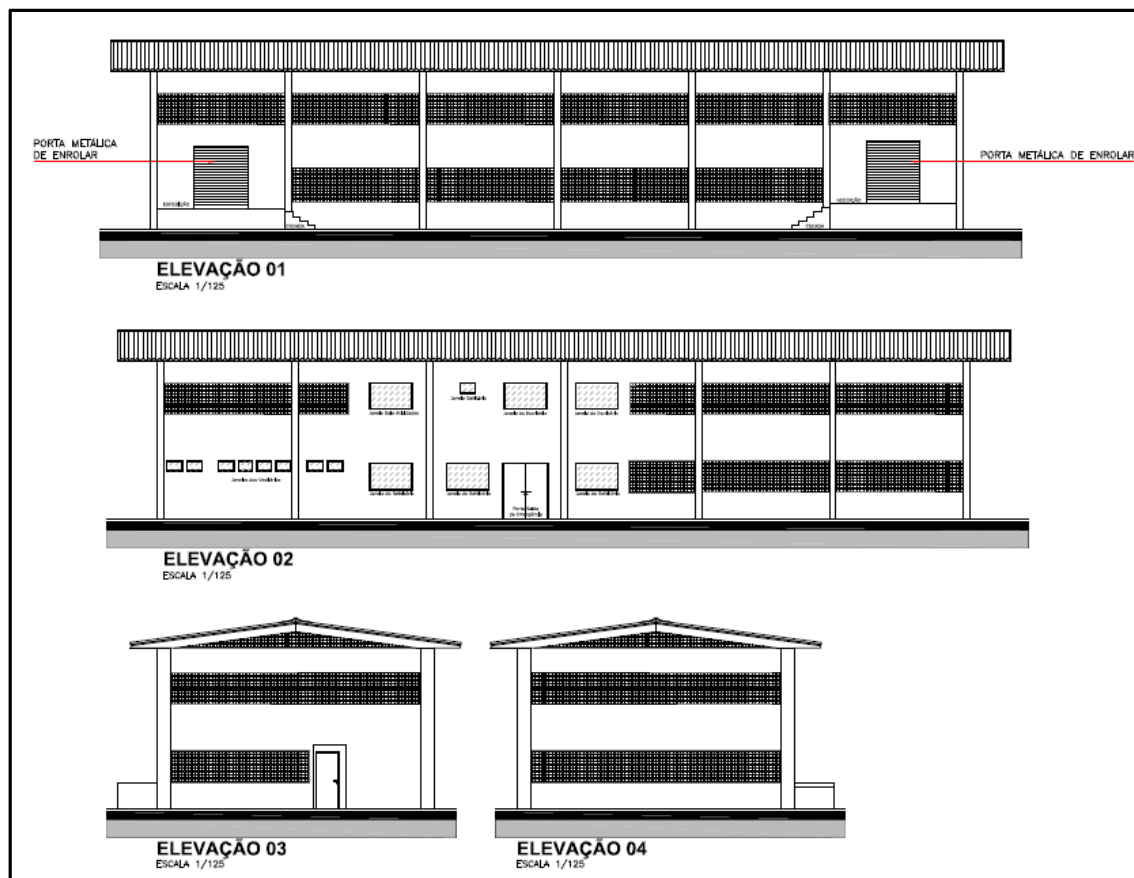


Figura 26. Elevações da Unidade de Triagem de Porte Pequeno. Elaboração: CARUSO JR., 2013.

As figuras apresentadas na sequência representam os projetos elaborados para as Unidades de Triagem consideradas de médio porte.



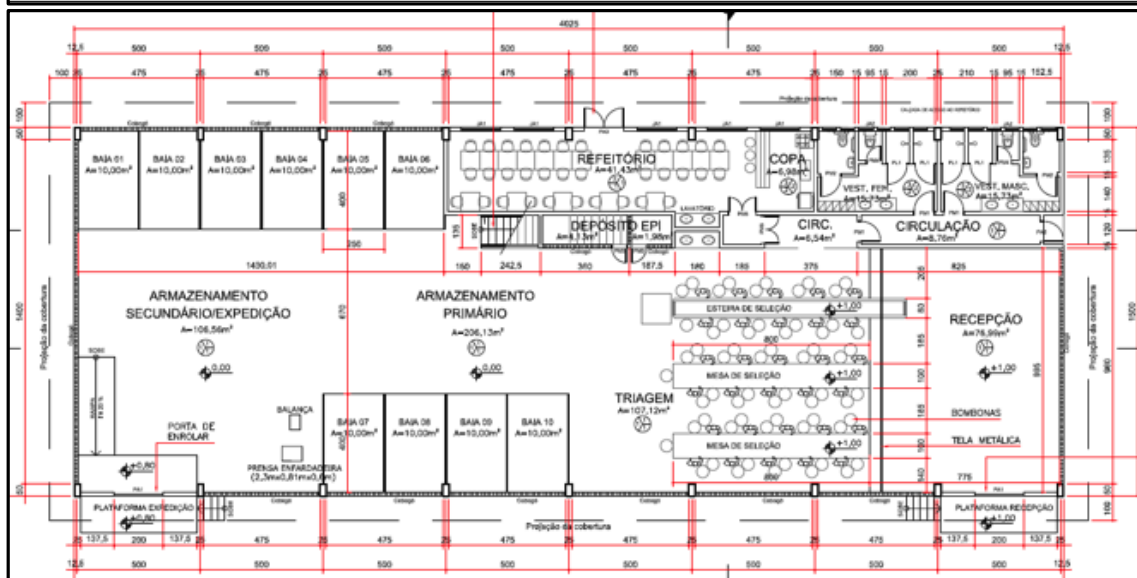
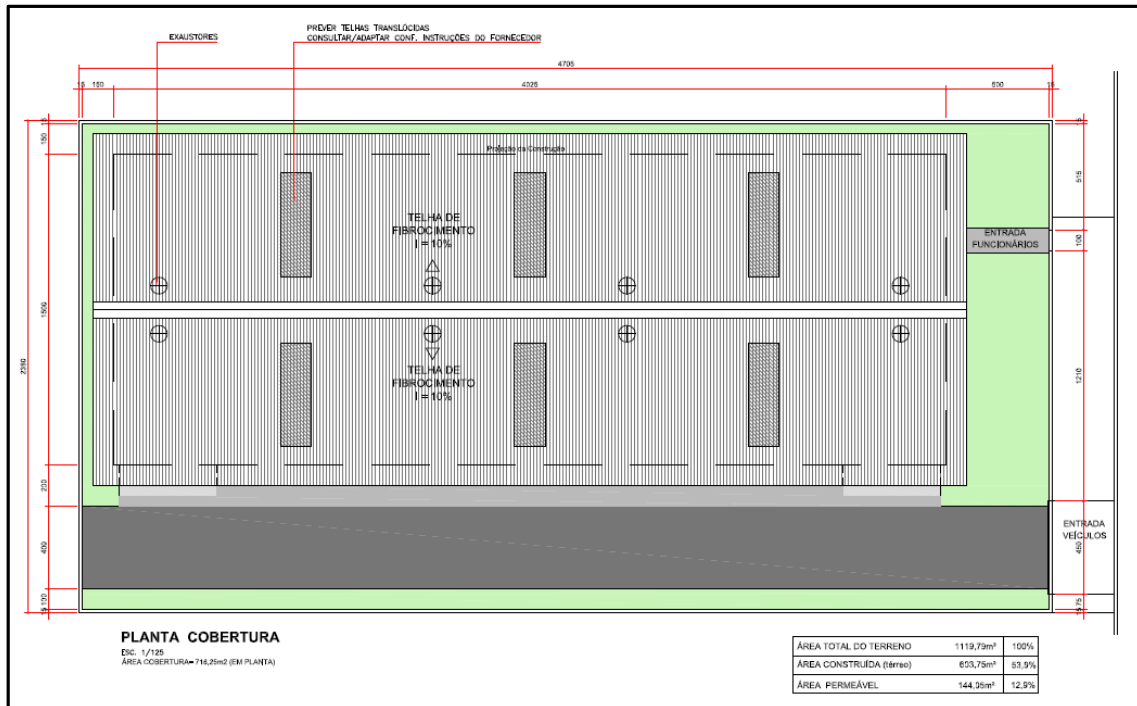


Figura 27. Implantação e Planta – Unidade de Triagem de Médio Porte . Elaboração: CARUSO JR., 2013.

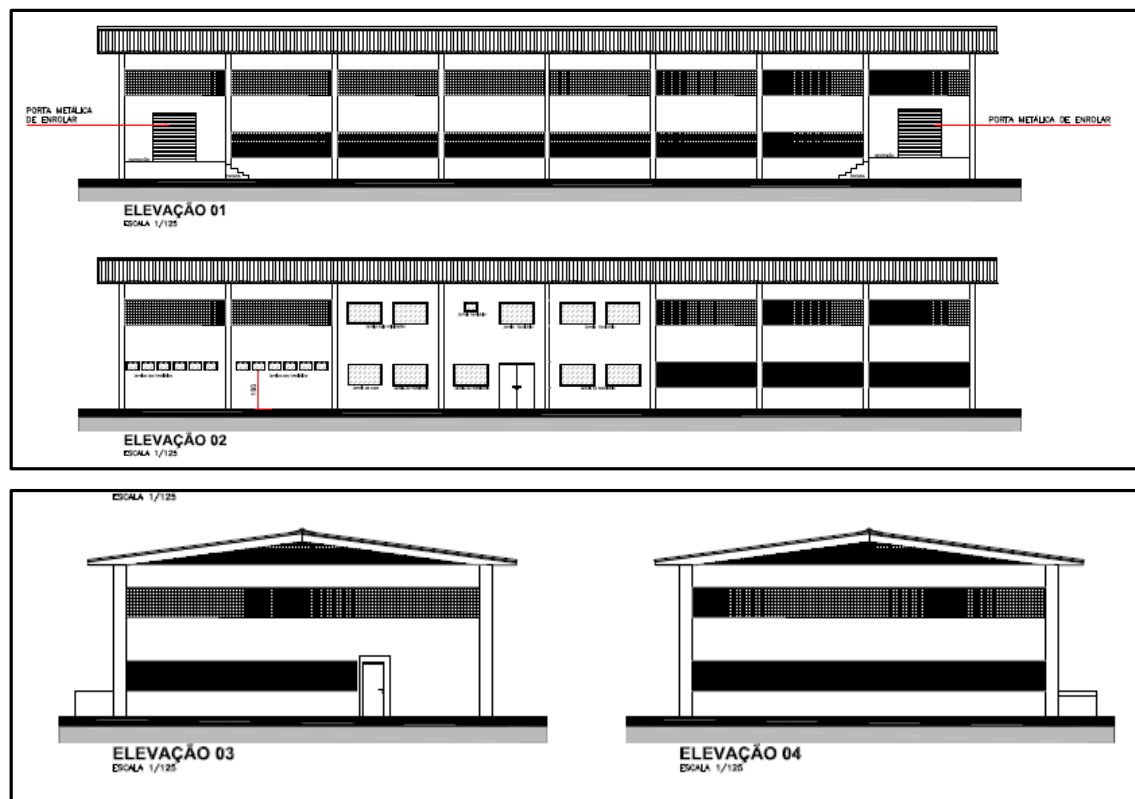


Figura 28. Elevações – Unidade de Triagem de Médio Porte. Elaboração: CARUSO JR., 2013.

O custo total da implantação e de aquisição para uma Unidade de Triagem, seja de pequeno ou médio porte, com base nos valores praticados para o ano de 2013, pode ser observado na Tabela 39. O custo de implantação inclui custos com: mobilização e desmobilização; serviços preliminares; proteção de área; proteção de solo; movimentação em terra (base platôs); execução de acessos; sistema de drenagem pluvial e edificações. Os valores foram corrigidos para o ano de 2016, levando-se em conta índices de correção utilizados pela FGV (Anexo II).

Tabela 39. Custos de implantação e aquisição de equipamentos – Unidade de Triagem.

Descrição	Valor Orçado (2013)	Valor Corrigido (2016)
Custo de implantação – UT de pequeno porte	R\$ 263.224,11	R\$ 322.090,50
Custo de aquisição de equipamentos – UT de pequeno porte	R\$ 64.851,05	R\$ 79.354,08
Custo de implantação – UT de médio porte	R\$ 348.963,64	R\$ 427.004,47
Custo de aquisição de equipamentos – UT de médio porte	R\$ 142.822,00	R\$ 174.762,14

Elaboração: CARUSO JR., 2016.

### 8.3.5.2. Operação

Segundo o Estudo de Concepção de Coleta Seletiva, Tratamento e Disposição em Aterro Sanitário (CARUSO, 2013) a operação das unidades de triagem de recicláveis é iniciada a partir do recebimento dos coletores provenientes da coleta seletiva, a posicionar-se no pátio de recebimento. A triagem é feita a partir de mesa de triagem ou esteira, variando com relação ao porte da estrutura. Os reciclados triados são armazenados em baias específicas para cada tipo de material selecionado, até reunir uma quantidade ideal para enfardamento, após a prensagem. O material enfardado segue para a pesagem e posterior expedição.

Foram elaborados projetos básicos para unidade de triagem de pequeno e médio porte, a serem considerados nos municípios onde apontou-se a necessidade de novas estruturas. O projeto básico e o memorial descritivo com maiores detalhes operacionais e de projeto seguem disponibilizados no Caderno 02 do Estudo de Concepção de Coleta Seletiva, Tratamento e Disposição em Aterro Sanitário (CARUSO, 2013).

### Custo de Operação

Os custos de operação, indicados na Tabela 40, abarcam custos tais como: despesas com concessionárias, dimensionamento do pessoal de operação da UT, custo da mão de obra e uniformes. Inicialmente estes valores foram calculados com base no que se praticava em 2013, sendo corrigidos, para o ano de 2016, levando-se em conta índices de correção utilizados pela FGV (Anexo II).

**Tabela 40. Custos de operação de Unidade de Triagem.**

Descrição	Valor Orçado (2013)	Valor Corrigido (2016)
Custo Operacional Anual – UT Pequeno Porte	R\$ 64.387,17	R\$ 78.786,46
Custo Operacional Mensal – UT Pequeno Porte	R\$ 5.365,60	R\$ 6.565,54
Custo Operacional Anual – UT Médio Porte	R\$ 74.647,17	R\$ 91.340,96
Custo Operacional Mensal – UT Médio Porte	R\$ 6.220,60	R\$ 7.611,75

Elaboração: CARUSO JR., 2016.

### 8.3.6. Unidades de Compostagem

Com vistas a atender uma taxa satisfatória de compostagem na RDM/PE, foi projetada a unidade de compostagem modular, havendo possibilidade de ampliação, caso seja necessário atender uma demanda maior nos anos seguintes. Cada aglomerado metropolitano apresenta uma demanda diferente de módulos de

unidades de compostagem, visando à meta de redução de 12,5% dos resíduos orgânicos destinados aos aterros sanitários.

As instalações descritas a seguir serão base para o sistema de operação de todas as unidades nos três aglomerados (Norte, Oeste e Sul) da RDM/PE. Independentemente da demanda local os mesmos procedimentos de operação deverão ser seguidos para obtenção de uma eficiência padrão do tratamento dos resíduos.

As Unidades de Compostagem foram dimensionadas e projetadas cumprindo-se todas as medidas técnicas necessárias para atender satisfatoriamente a projeção populacional dos próximos 30 anos da RDM/PE. Cada usina terá seu dimensionamento específico, de acordo com a demanda a ser atendida.

O processo de compostagem será realizado pelo método acelerado, necessitando, portanto, de uma área destinada aos reatores biológicos, além do pátio de estabilização do produto final. Ambas as seções da unidade foram projetadas de acordo com a qualidade de resíduos orgânicos que estarão no processo, sendo seu pátio dimensionado para suprir a demanda de tratamento desses resíduos.

Cada unidade é composta por setores básicos de operação, a saber: recepção de resíduos; triagem; área de compostagem; pátio de cura; e área para beneficiamento e armazenagem do produto final.

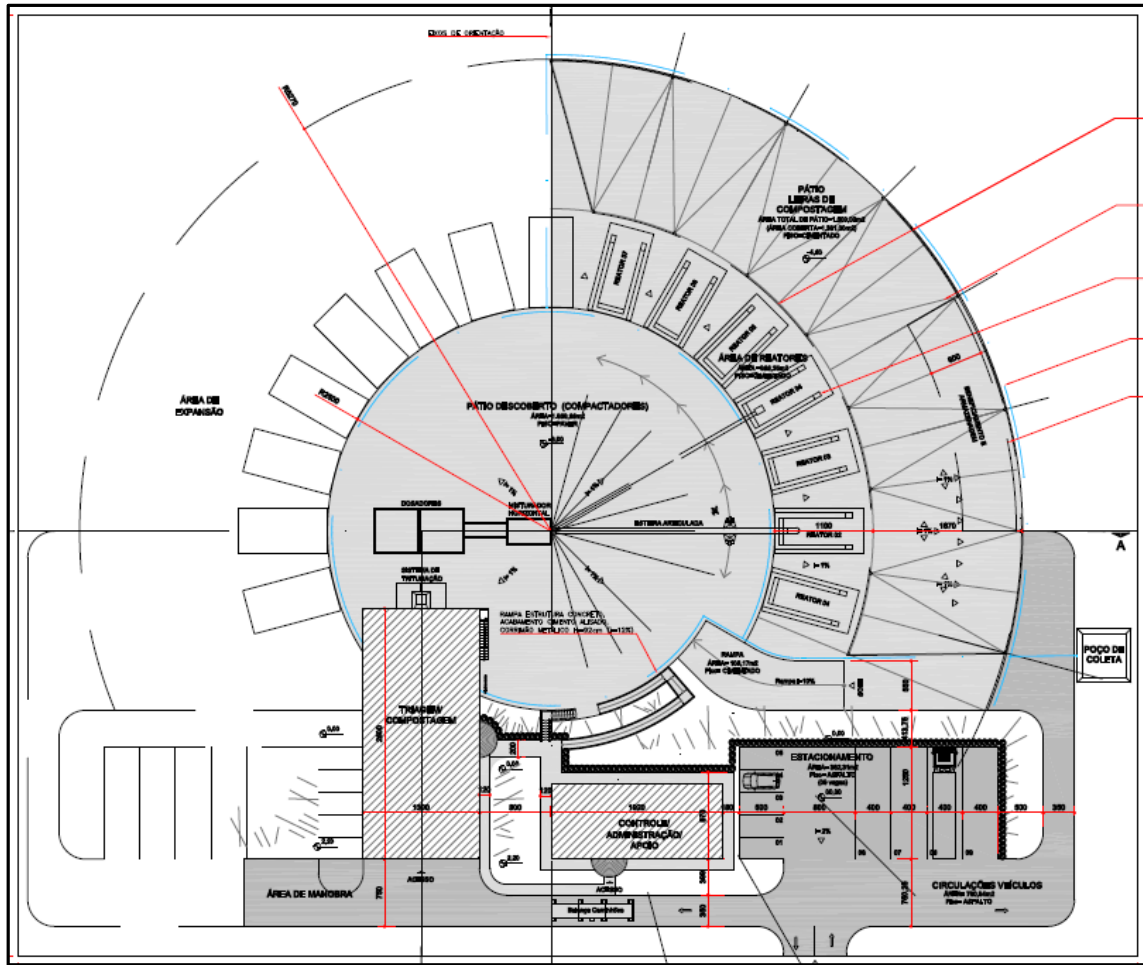


Figura 29. Implantação da Unidade de Compostagem Modular. Elaboração: CARUSO JR., 2013.

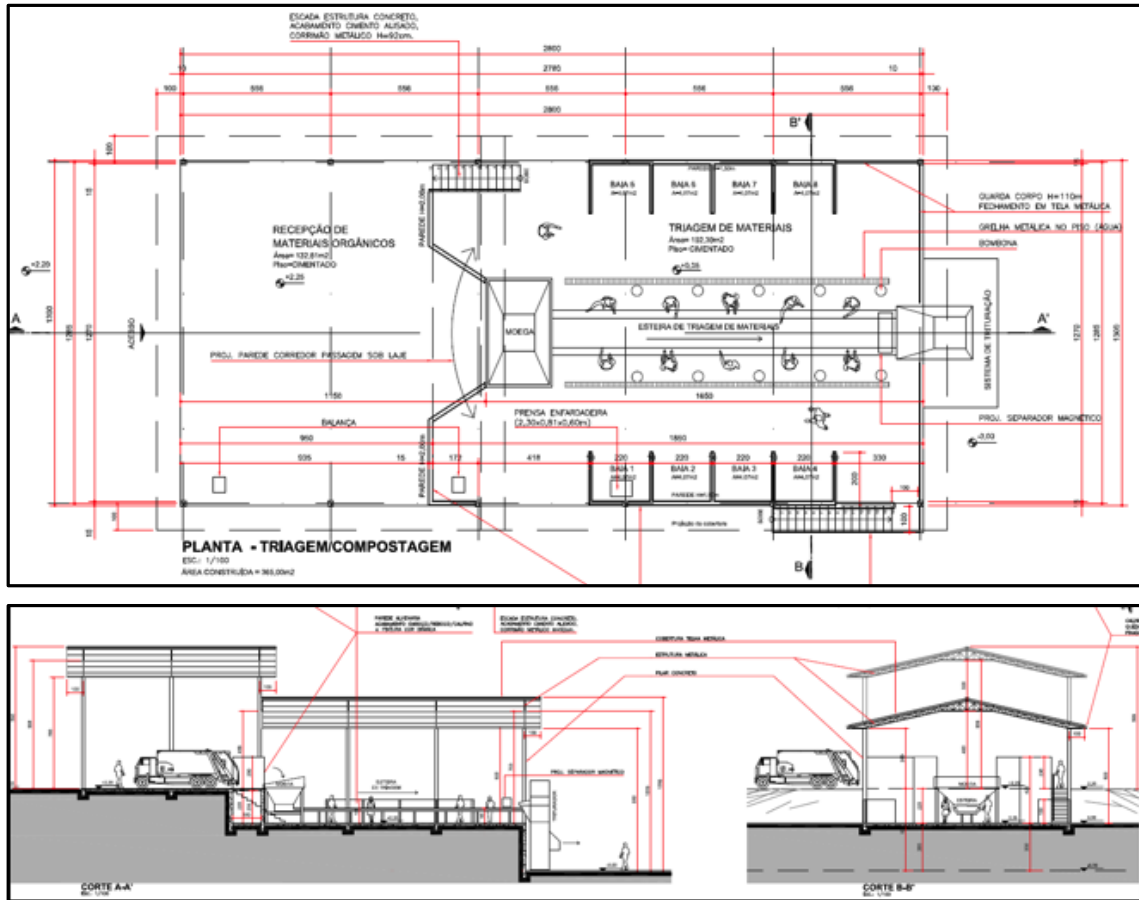


Figura 30. Planta e Elevações – Setor de Recepção e Triagem – Unidade de Compostagem .Elaboração: CARUSO JR., 2013.

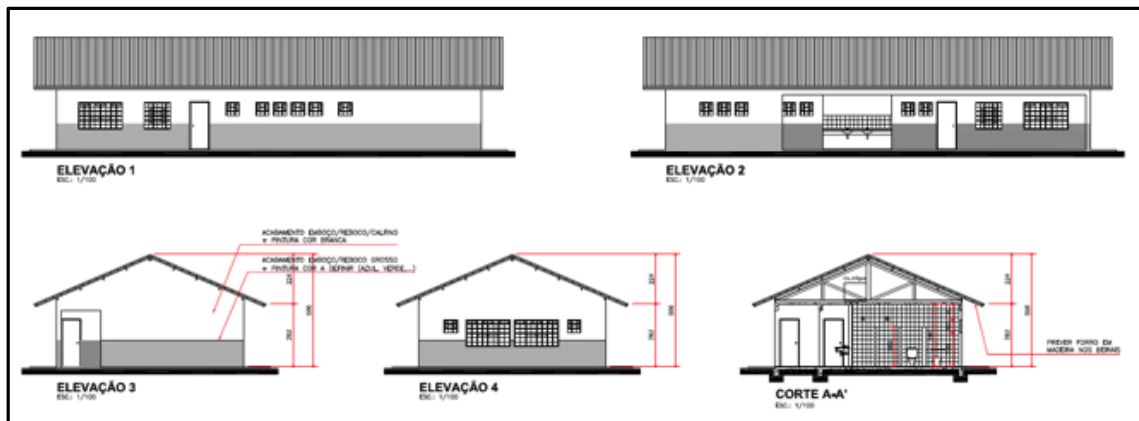


Figura 31. Elevações da Unidade de Compostagem..Elaboração: CARUSO JR., 2013.

### 8.3.6.1. Implantação

O custo total da implantação da Unidade de Compostagem atingiu um valor de R\$ 889.257,88, para o ano de 2013; o qual inclui custos com: mobilização e desmobilização; serviços preliminares; proteção de área; proteção de solo; movimentação em terra (base platôs); execução de acessos; sistema de drenagem pluvial; sistema de drenagem de chorume, e edificações. Para a aquisição de equipamentos, foi orçado um valor de R\$ 201.950,01, para o mesmo período.

A Tabela 41, disposta abaixo, apresenta os valores corrigidos para a implantação e aquisição de equipamentos para Unidades de Compostagem. Os valores foram corrigidos, para o ano de 2016, utilizando-se os índices da FGV (Anexo II).

**Tabela 41. Custos de implantação e aquisição de equipamentos – Unidade Compostagem – Valor Corrigido (2016).**

Descrição	Valor Orçado	Valor Corrigido (2016)
Custo de implantação da usina de compostagem	R\$ 889.257,88	R\$ 1.088.127,96
Custo de aquisição de equipamentos para usinas de compostagem	R\$ 201.950,01	R\$ 247.113,30

Fonte: CARUSO JR., 2016.

### 8.3.6.2. Operação

#### Custos Fixos

Os custos fixos abarcam itens tais como: despesas com concessionárias, dimensionamento do pessoal de operação triagem, custo da mão de obra, uniformes; resultando um total de R\$ 248.797,94/mês o que equivale a R\$ 2.985.575,24 /ano. Tendo como referencia os valores praticados em 2013.

#### Custos Variáveis

Para a composição do custo operacional variável foi calculada toda a operação para o prazo de 12 meses, considerados os investimentos iniciais para operação da Unidade, infraestrutura da mesma e outros serviços de operação e manutenção, gerando um custo estimado de R\$ 55,00/ t.

Corrigidos para valores atuais, utilizando índices da FGV (Anexo II), tem-se a seguinte situação:

**Tabela 42. Custos operacionais – Unidade de Compostagem – Valores Corrigidos (2016).**

Descrição	Valor Orçado (2013)	Valor Corrigido (2016)
Custo Fixo Anual	R\$ 2.985.575,24	R\$ 3.653.257,34
Custo Fixo Mensal	R\$ 248.797,94	R\$ 304.438,11
Custo Variável	R\$ 55,00 / t	R\$ 67,30 / t

Elaboração: CARUSO JR., 2016.

#### 8.4. FORMAS DE COBRANÇA

No Brasil, a forma de cobrança mais comum dos serviços públicos da gestão de resíduos sólidos é realizada junto ao Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU), tendo base de cálculo a área construída do imóvel. Outras formas de cobrança conhecidas ocorrem juntamente à tarifa de água ou energia. A experiência mostra que a problemática comum atribuída à cobrança junto ao IPTU é a alta inadimplência da contribuição do imposto e conseqüentemente da “taxa do lixo”<sup>13</sup>, acarretando no prejuízo dos serviços prestados.

Devido a isso, nos últimos anos verificou-se o aumento considerável da cobrança da taxa do lixo realizada juntamente à tarifa de água, cuja menor inadimplência acontece para evitar a interrupção do serviço. Essa cobrança tem como base de cálculo, o valor de cada domicílio de acordo com a média mensal do consumo de água, podendo o contribuinte realizar o pagamento único da taxa anual, ou optar pelo valor dividido automaticamente, por mês, na fatura de água.

No estado do Paraná, por exemplo, após intervenção do Ministério Público, em vários municípios, o contribuinte pode escolher a maneira como será realizada a cobrança, se nas contas de água/energia ou juntamente com o boleto do IPTU. No município de União da Vitória-PR, a Prefeitura propôs uma parceria com a concessionária SANEPAR (Companhia de Saneamento do Paraná) para realizar a cobrança juntamente com a conta de água. Em Cascavel-PR, é dado desconto de 2% para quem optar por esta forma de cobrança, sendo que para que não seja realizada, o munícipe tem que se manifestar na Prefeitura, apresentando ainda a vantagem de custos quanto à emissão de boleto de cobrança. “O valor é fixado conforme a produção de resíduo do imóvel, utilizando para tal como parâmetro a média de produção de cada bairro, agrupados em 3 grupos: os que produzem menos de 250 quilos ao ano, somando 14 bairros e distritos administrativos; os que geram de 250 a 500 quilos por ano, somando 17 bairros, e os que geram mais de 500 quilos por ano, em número de 5 bairros, forma estabelecida para o ano de 2008.” (IPEA, 2012).

---

<sup>13</sup>Sobre os termos taxa e tarifa, a primeira corresponde a um tributo que tem como fato gerador a utilização, efetiva ou potencial, de serviço público específico e divisível, prestado ao contribuinte ou posto à sua disposição. A tarifa é um preço público unitário preestabelecido cobrado pela prestação de serviço de caráter individualizado e facultativo. Não tem natureza tributária, estando relacionada à quantidade do serviço efetivamente prestado (por exemplo, à massa ou ao volume de resíduos recolhidos) e à possibilidade de rescisão (Brasil, 2006). Entende-se como específicos e divisíveis os serviços públicos de coleta, remoção e tratamento ou destinação de lixo ou resíduos provenientes de imóveis; e as atividades indivisíveis, são os serviços de limpeza realizados em benefício da população em geral, tais como os de conservação e limpeza de logradouros e bens públicos (praças, calçadas, vias, ruas, bueiros).



Ainda assim, nas formas de cobrança citadas, junto às tarifas de água/energia ou ao IPTU, a receita gerada não reflete os custos operacionais da gestão (coleta, transporte, triagem e destinação final), sendo insuficientes para sustentabilidade dos serviços. O estudo *Diagnóstico dos Instrumentos Econômicos e Sistemas de Informação para Gestão de Resíduos Sólidos*, realizado em 2012 pelo IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, afirma que “quando a taxa é recolhida por meio do IPTU de forma independente do volume de resíduo produzido pelas famílias, há uma simples repartição dos custos entre os agentes demandantes dos serviços, tornando nulo o custo marginal de gestão e, conseqüentemente, dispersando a responsabilidade dos agentes econômicos em reduzir na fonte o volume de resíduo gerado.” (IPEA, 2012).

O município de São Paulo, com respaldo na Lei Municipal, teve uma iniciativa de cobrança com a base cálculo na quantidade de resíduos gerados por domicílio, por meio da Taxa de Resíduos Sólidos Domiciliares e o da Taxa de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde. A Lei determinava autodeclaração do munícipe quanto à quantidade de resíduo gerada. “A taxa nunca foi bem aceita pela população de São Paulo e foi extinta em 2005 (pela Lei no 14.125/2005), devido à mudança no governo municipal, como cumprimento de uma promessa de campanha. Essa situação também serve como exemplo de dificuldade política que um instrumento econômico pode vir a enfrentar. Não obstante, a proposta de instrumento econômico adotado pelo município de São Paulo, baseada no volume de resíduo gerado por agente, é a que se aproxima dos objetivos de internalização do impacto e de redução na fonte”. (IPEA, 2012).

Em Curitiba, o Programa Câmbio Verde exemplifica um caso bem sucedido da redução do resíduo na fonte. O Programa consiste na troca do lixo reciclável por hortigranjeiros. Cada quatro quilos de resíduos vale um quilo de frutas e verduras. Pode ser trocado também o óleo vegetal e animal: cada 2 litros de óleo vale 1kg de alimento. A troca é efetuada quinzenalmente em pontos de atendimento implantados na cidade de Curitiba, de acordo com calendário anual estabelecido pelas Secretarias Municipais de Meio Ambiente e Abastecimento. Conforme a Prefeitura de Curitiba, o Programa atua no combate à fome, abrange questões como o desperdício, a geração de renda, a preservação ecológica e o incentivo à organização de produtores. A compra institucional deriva da negociação com Associações de Produtores que organizam pequenos e médios produtores da Região Metropolitana por meio da Federação de Produtores do Paraná – FEPAR. O recurso para a compra dos alimentos é do orçamento da Secretaria Municipal do Meio Ambiente - SMMA. Conseqüência direta da ação do Programa é a colocação no mercado dos excedentes de safra da Região

Metropolitana de Curitiba, ao mesmo tempo em que auxilia na melhoria da qualidade da alimentação da população de baixa renda, além de contribuir para a limpeza e preservação do meio ambiente.

Outra iniciativa bem sucedida de redução na fonte é o Projeto Revolução Baldinhos. “O projeto é uma iniciativa de gestão comunitária de resíduos orgânicos e agricultura urbana, que sensibiliza as famílias para a reciclagem das sobras de comida e as transforma em composto orgânico, disseminando o plantio como promoção da saúde e alimentação saudável” (CEPAGRO, 2015). Por meio de parcerias com Associações municipais locais, a empresa de limpeza urbana de Florianópolis composta 90 toneladas de resíduos orgânicos de grandes geradores, como supermercados e restaurantes. O método utilizado é chamado de compostagem termofílica em leiras estáticas, demanda pouco investimento em infraestrutura. A compostagem começa com a separação dos resíduos orgânicos na fonte geradora, para então serem dispostos em uma combinação ideal com compostos de carbono presentes em palhadas, folhas secas e cavacos de madeira, criando ambiente para bactérias fungos que degradam a matéria de maneira controlada em poucos meses.

Segundo a publicação do Ministério das Cidades, da Prestação dos serviços públicos de Saneamento Básico, o desafio maior é implementar a cobrança por meio de uma tarifa. “A cobrança de uma tarifa que reflita a utilização real dos serviços por cada usuário torna possível que esses usuários controlem sua produção de resíduos sólidos, optando por produtos que tenham menos embalagens, reutilizando materiais e segregando parte dos resíduos para reaproveitamento ou reciclagem. Assim como na cobrança de energia e água, no caso dos resíduos sólidos, também a medição da utilização do serviço implicará instalar instrumentos e mecanismos que permitam aferir, ou inferir, o peso dos resíduos dispostos para a coleta. Isso já ocorre em alguns países e não há porque não se adotar mecanismos semelhantes no Brasil. Com certeza serão necessários investimentos – como o são para instalação de hidrômetros – e um período de adaptação. Mas o fato é que isso é possível e, mais que tudo, muito desejável.” (CIDADES, 2009).

Considerando a emergência às questões ambientais de saneamento público de cada município, bem como a sustentabilidade dos serviços, a princípio a forma da cobrança dos serviços prestados poderá ocorrer por meio de taxas com valores provisórios, devendo ter como principal diretriz a transparência na demonstração da lógica de cálculo empregada na composição de custos, com proporções básicas entre os níveis de geração, de renda e outras considerações importantes, apresentando equivalência razoável entre o valor pago pelo contribuinte e o custo individual do serviço que lhe é prestado. Posteriormente, deverão ser implementados os instrumentos econômicos adequados da cada município da Região Desenvolvimento

Metropolitana de Pernambuco, definindo os serviços que serão de responsabilidade do município ou do consórcio, conseqüentemente deste trabalho.

O Quadro 16 a seguir lista os instrumentos econômicos propostos nas recomendações finais do estudo realizado pelo IPEA para que combinados e adequados ao município sejam implementados a fim de alcançar melhorias e avanços na gestão de resíduos sólidos.

**Quadro 16. Instrumentos Econômicos.**

<b>Instrumentos Econômicos</b>	<b>Observações</b>
<b>Taxa unitária de coleta por unidade de resíduo gerado</b>	Conforme a experiência do município de São Paulo, que exige a auto-declaração da unidade geradora de resíduos sólidos (UGR), a taxa de coleta por volume de resíduo gerado deve ser principalmente aplicada em municípios de grande porte para maior eficiência do sistema. Para isso, o regulador federal ou estadual deverá implementar uma taxa com base no valor global dos serviços (coleta, centros de triagem e reciclagem, aterro controlado, aterro sanitário com captura de metano, incineradores etc.) no município onde ocorreu o fato gerador. A receita arrecadada irá financiar o tratamento dos resíduos gerados no município. É necessário, na implementação do sistema, que se aplique durante um período uma cobrança de taxas e tarifas com valores provisórios até que se possa dimensionar os custos e respectivos rateios de forma mais precisa e adequada.
<b>IPTU Verde</b>	O IPTU Verde considera critérios de redução de resíduos e triagem dos materiais, tem com objetivo incentivar a população a reduzir e triar os materiais recicláveis, os materiais perigosos e a matéria orgânica, reduzindo o custo municipal de triagem pós-coleta e aumentando o nível de reciclagem. Apesar de ser um potencial instrumento de incentivo à mudança de comportamento das famílias em relação à disposição e produção de resíduos, ele ainda não foi implementado pelos municípios. Para os municípios de pequeno porte, o desconto do IPTU poderá ser realizado por meio de um sistema de bonificação, por volume de embalagens recicláveis entregues à PEVs ou LEVs, a ser previamente contabilizado por um "câmbio verde", e que corresponde a uma redução do imposto no momento de pagamento do IPTU. Tal instrumento corresponde aos incentivos fiscais e creditícios, regulamentado pelo Decreto no 7.404/2010, Artigo 80.
<b>ICMS Ecológico</b>	Crítérios de gestão de resíduos sólidos para distribuição de ICMS Ecológico nos estados, com base nas metas estaduais.
<b>Tarifas para embalagens e materiais acordados na logística reversa</b>	Os postos de coleta da logística reversa, como os locais de entrega voluntária (LEV) e os pontos de entrega voluntária (PEV), podem ser criados priorizando a contratação de cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis, já que estas são as responsáveis por grande parte do volume de materiais reciclados no país. A experiência da Bélgica de sistema de logística reversa mostra a importância de uma entidade independente para intermediar o processo entre o setor produtivo e os serviços de coleta e triagem. Tal entidade deverá exigir do setor produtivo as informações referentes ao volume de material colocado no mercado e determinar as tarifas a serem aplicadas por tipo material, em função do peso e dos custos de coleta, triagem e reciclagem
<b>Depósito-retorno ou pagamento aos consumidores por aporte de material reciclável:</b>	Tal instrumento, associado a uma remuneração financeira, corresponde ao instrumento previsto no Decreto no 7.404/2010, Artigo 80, que regulamenta o sistema de "pagamento por serviços ambientais".
<b>Redução de Imposto</b>	Reduzir o IPI para aqueles que utilizaram material secundário no processo produtivo.
<b>MDL – Mecanismos de Desenvolvimento Limpo</b>	Incentivar a implementação de projetos MDL em aterros sanitários e tratamento de resíduo agropecuário.
<b>Compostagem</b>	Incentivar a compostagem por meio de incentivos fiscais para propriedades que vendem composto orgânico e fazem reaproveitamento de biogás; e pagamento por serviços ambientais para propriedades que utilizam composto orgânico e biofertilizantes
<b>Bolsa de Resíduos</b>	Criar mercado de bolsa de resíduos industriais, regional ou local, a ser citado nos planos de gerenciamento de resíduos sólidos, que definirão a utilidade dos subprodutos de cada indústria e os possíveis insumos de material secundário

Fonte: IPEA, 2012.

## **9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

MMA, Ministério do Meio Ambiente; ICLEI, Governos Locais pela Sustentabilidade. **Planos de gestão de resíduos sólidos: manual de orientação.** Brasília, 2012. 156 p. Disponível em [www.iclei.org.br/residuos/wp-content/uploads/2012/03/ManualPlanosResSolidos\\_GeRes\\_final.pdf](http://www.iclei.org.br/residuos/wp-content/uploads/2012/03/ManualPlanosResSolidos_GeRes_final.pdf). Acesso em agosto de 2015.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos.** Versão Preliminar para Consulta Pública. Brasília, 2011. 102 p. Disponível em [http://www.mma.gov.br/estruturas/253/\\_publicacao/253\\_publicacao02022012041757.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/253/_publicacao/253_publicacao02022012041757.pdf). Acesso em outubro de 2015.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos.** Versão Pós Audiências e Consulta Pública para Conselhos Nacionais. Brasília, 2012. 103 p. Disponível em [http://www.mma.gov.br/port/conama/reuniao/dir1529/PNRS\\_consultaspublicas.pdf](http://www.mma.gov.br/port/conama/reuniao/dir1529/PNRS_consultaspublicas.pdf). Acesso em outubro de 2015.

PERNAMBUCO, Governo do Estado de Pernambuco. **Plano Estadual de Resíduos Sólidos.** Pernambuco, 2012. 306 p. Disponível em [http://www.catacao.org.br/wp-content/uploads/2012/08/PlanoResiduoSolido\\_FINAL\\_002.pdf](http://www.catacao.org.br/wp-content/uploads/2012/08/PlanoResiduoSolido_FINAL_002.pdf). Acesso em outubro de 2015.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. **Guia para elaboração dos Planos de Gestão de Resíduos Sólidos.** Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano. Brasília, 2011. 289 p. Disponível em [http://www.mma.gov.br/estruturas/srhu\\_urbano/\\_arquivos/guia\\_elaborao\\_plano\\_de\\_gesto\\_de\\_resduos\\_rev\\_29\\_nov11\\_125.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/srhu_urbano/_arquivos/guia_elaborao_plano_de_gesto_de_resduos_rev_29_nov11_125.pdf). Acesso em outubro de 2015.

CURITIBA, Prefeitura Municipal de. **Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Curitiba.** Curitiba, 2010. 121p. Disponível em <http://www.curitiba.pr.gov.br/conteudo/plano-de-gestao-integrada-de-residuos-solidos/6>. Acesso em agosto de 2015.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. **Planos de gestão de resíduos sólidos: manual de orientação.** Brasília, 2012. 156 p. Disponível em [www.iclei.org.br/residuos/wp-content/uploads/2012/03/ManualPlanosResSolidos\\_GeRes\\_final.pdf](http://www.iclei.org.br/residuos/wp-content/uploads/2012/03/ManualPlanosResSolidos_GeRes_final.pdf). Acesso em agosto de 2015.

MPOG, Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. **Melhoria da gestão pública por meio da definição de um guia referencial para medição do desempenho da gestão, e controle para o gerenciamento dos indicadores de eficiência, eficácia e de resultados do programa nacional de gestão pública e desburocratização. Produto 4: guia referencial para medição de desempenho e manual para construção de indicadores.** Brasília: Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, 2009. 113p. Disponível em [www.gespublica.gov.br/biblioteca/pasta.2010-12-08.2954571235/Guia%20-%20Indicadores%20-%28versao%20preliminar%20Dez%2009%29.pdf](http://www.gespublica.gov.br/biblioteca/pasta.2010-12-08.2954571235/Guia%20-%20Indicadores%20-%28versao%20preliminar%20Dez%2009%29.pdf). Acesso em agosto de 2015.

SÃO PAULO, Prefeitura Municipal de. **Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos da Cidade de São Paulo.** São Paulo, 2014. 456p. Disponível em <http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/servicos/arquivos/PGIRS-2014.pdf>. Acesso em agosto de 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15.112: fixa os requisitos exigíveis para projeto, implantação e operação de áreas de transbordo e triagem de resíduos da construção civil e resíduos volumosos.** Rio de Janeiro, 2004.

BRASIL. Lei Federal nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015. Estatuto da Metrópole. Brasília, DF: Casa Civil 2015.

## **10. ANEXOS E APÊNDICES**

## 10.1. ANEXO I – QUADROS RESUMOS



Diretriz	Estratégia	Programa	Ação	Responsáveis	Prazo
Eliminar os lixões e aterros controlados e promover a Disposição Final Ambientalmente Adequada dos Rejeitos	Promover mecanismos de intercâmbio e disseminação de conhecimentos e tecnologias, voltados para o aprimoramento da formação profissional dos agentes envolvidos	Capacitação Técnica para gestão de resíduos	Aportar recursos destinados à capacitação técnica de gestores e assistência técnica, principalmente no que se refere à elaboração de projetos de engenharia, processo licitatório, acompanhamento da execução das obras e gestão técnica, orçamentária e financeira dos empreendimentos construídos.	Governo Estadual e Prefeituras	Curto
			Promover a capacitação técnica a partir da implantação de um Centro Tecnológico da Cadeia de Resíduos.	CPRH, Universidades, Governo Estadual, Prefeituras, Consórcio.	Curto
	Orientar os municípios na elaboração de planos operacionais e projetos para financiamentos	Disposição final adequada de rejeitos	Definir normas técnicas para encerramento de lixões e aterros controlados.	Governo Estadual, Prefeituras, CPRH, Universidades	Curto
			Elaborar projetos (básico e executivo) e a implantação de unidades de disposição final de rejeitos (aterros sanitários), atendendo os critérios de prioridade da política nacional de resíduos sólidos e dos seus programas.	CPRH, Universidades, Governo Estadual, Prefeituras, Consórcio	Curto
			Fomentar a realização de estudos de viabilidade técnica e econômica de sistema de captação de gases em aterros sanitários, inclusive para geração de energia.	CPRH, Universidades, Governo Estadual, Prefeituras, Consórcio.	Curto
	Aportar recursos para o encerramento dos lixões e aterros controlados em todos os municípios da RDM/PE	Apoio à sistematização de dados e monitoramento ambiental	Criar banco de dados para atualização e controle do quantitativo e situação operacional dos lixões e aterros controlados.	CPRH, prefeituras (Secretarias de Meio Ambiente), SECID, Consórcios.	Curto
	Fomentar a simplificação de procedimentos voltados ao licenciamento ambiental e monitoramento ambiental				

Diretriz	Estratégia	Programa	Ação	Responsáveis	Prazo
			Fomentar, junto aos órgãos integrantes do SISNAMA, a informatização de dados e a padronização de procedimentos que permitam maior transparência e agilidade, quando couber, nos processos de licenciamento ambiental.	CPRH	Curto
			Estabelecer instrumentos de fiscalização.	Governo, Prefeitura, CPRH	Curto
	Apoiar o desenvolvimento institucional, visando melhoria na gestão ambiental dos resíduos sólidos urbanos da RDM/PE	Desenvolvimento institucional	Aportar recursos voltados para o desenvolvimento institucional, principalmente no que se refere à elaboração de planos de resíduos sólidos por parte dos demais entes federados e consórcios públicos, a implementação de sistemas de informação integrados ao SINIR e no fortalecimento dos Consórcios Públicos constituídos.	Governo Estadual e Prefeituras	Curto
Implantar usinas de triagem e compostagem de resíduos orgânicos	Promover ações, de educação ambiental formal e não formal, aplicadas especificamente à temática da compostagem, incentivando a prática correta de separação dos resíduos orgânicos e das diferentes modalidades de compostagem	Melhoria da fração orgânica dos resíduos sólidos urbanos	Implementar melhorias na segregação da parcela úmida dos RSU (domiciliares e comerciais, feiras, CEASAS, grandes geradores e outros), de forma a propiciar a obtenção de uma fração orgânica de melhor qualidade, otimizando o seu aproveitamento quer seja para utilização de composto para fins agrícolas e de jardinagem ou para fins de geração de energia, porém, com respeito primeiramente à ordem de prioridade estabelecida no caput do artigo 9º, da Lei 12.305/2010.	Prefeituras, Consórcio	Médio
		Incentivo a prática de compostagem in loco	Criar campanha de incentivo à prática de compostagem domiciliar (composteiras e minhocários).	Prefeituras, Consórcio	Médio

Diretriz	Estratégia	Programa	Ação	Responsáveis	Prazo
	Incentivar a compostagem domiciliar no quintal, visando diminuir a quantidade de resíduos orgânicos destinados aos aterros sanitários		Induzir e incentivar os grandes geradores tais como: supermercados, atacadistas, CEASAS, condomínios, órgãos governamentais, eventos e comerciantes para que sejam responsáveis em destinar áreas específicas nos seus estabelecimentos para a prática da compostagem, desenvolvendo logísticas que viabilizem tal utilização, tais como a agricultura urbana e a implantação de hortas escolares sem o uso de defensivos agrícolas.	Prefeituras, Consórcio	Médio
	Induzir a compostagem da parcela úmida de RSU coletados, com a elaboração de estudos prévios de avaliação técnico-econômica e ambiental para a produção de composto orgânico com fins agricultáveis	Ampliação das usinas de compostagem e implementação de novas tecnologias	Realizar o mapeamento e aproveitamento da capacidade instalada das usinas de compostagem.	CPRH, Universidades, Governo Estadual, Prefeituras, Consórcio.	Curto
	Utilizar tecnologias de aproveitamento de resíduos orgânicos		Disponibilizar recursos financeiros e incentivos fiscais especificamente voltados para a implantação de novas unidades de compostagem ou modernização/ampliação das existentes.	Governo Estadual e Prefeituras	Curto
			Disponibilizar recursos voltados para a implantação de sistemas de segregação de inertes (papel, vidro, plásticos, tecidos, metais, pedras, etc).	Governo Estadual e Prefeituras	Curto
			Fomentar o uso de compostos orgânicos para a agricultura desenvolvendo logística que viabilizem sua utilização.	Prefeituras, Consórcio	Médio

Diretriz	Estratégia	Programa	Ação	Responsáveis	Prazo
Implementar programas de Educação Ambiental nos municípios da RDM/PE	Implantar programa de educação ambiental, abordando entre outros: a redução da geração de resíduos sólidos; reutilização e reciclagem dos resíduos sólidos; mudança de comportamento da população em relação ao consumo exagerado; coleta seletiva com a participação de organizações de catadores valorizando o seu trabalho na comunidade; elaboração de cartilhas e manuais de orientação.	Comunicação popular e capacitação de gestores públicos para gestão integrada dos resíduos sólidos	Elaborar material de divulgação e comunicação para as campanhas de educação ambiental, divulgando os resultados a população, com incentivos aos mais bem sucedidos.	Secretarias de Estado da Educação, Meio Ambiente, Prefeituras e Governo Federal.	Curto
			Promover a capacitação em educação para a sustentabilidade, em conformidade com a PNEA (1999), a fim de apoiar os gestores públicos, setor empresarial, sociedade civil e lideranças comunitárias na compreensão das diretrizes, estratégias e metas dos planos nacional, estadual e municipal, para colocar em prática a gestão integrada dos resíduos sólidos.	Secretaria de Educação, Prefeitura, Universidades, Sociedade Civil, ONGs, Lideranças Comunitárias.	Curto
		Promoção ao consumo sustentável	Incluir as temáticas de educação ambiental e economia solidária nos currículos escolares, incluindo as instituições de educação superior.	Secretaria de Educação, Prefeitura, Universidade, ONGs.	Curto
			Conceber e pôr em prática iniciativas de educação ambiental para o consumo sustentável (programas interdisciplinares e transversais, pesquisas, estudos de caso, guias e manuais, campanhas e outros) para sensibilizar e mobilizar o indivíduo/consumidor, com conteúdos específicos para as comunidades tradicionais, visando a mudanças de comportamento por parte da população em geral, em conformidade com a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA – Lei 9.795/99).	Secretaria de Educação, Prefeitura, ONGs, Setor Privado.	Curto

Diretriz	Estratégia	Programa	Ação	Responsáveis	Prazo
	Incentivar a reutilização e reciclagem na RDM/PE, tanto por parte do consumidor como por parte dos setores público e privado, promovendo ações compatíveis com os princípios da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, incentivando a separação de resíduos e a inclusão social dos catadores.	Incentivo a segregação e reciclagem dos resíduos	Difundir a educação ambiental visando à segregação dos resíduos na fonte geradora para facilitar a coleta seletiva com a participação de associações e cooperativas de catadores e o estímulo à prevenção e redução da geração de resíduos, promovendo o consumo sustentável.	Secretaria de Educação, Prefeitura, ONGs, Setor Privado.	Curto
Realizar campanhas de sensibilização para a coleta seletiva junto às comunidades e a sociedade em geral.			Prefeituras, órgãos e entidades afins	Curto	
Desenvolver ações de educação ambiental, especificamente aplicadas às temáticas de atuação das associações e cooperativas de catadores junto à população envolvida, visando o fortalecimento da imagem do catador e a valorização de seu trabalho na comunidade com ações voltadas à defesa da saúde e integridade física do catador, observando as especificidades regionais.			Secretaria de Educação, Prefeitura, Associação e Cooperativas dos Catadores.	Curto	
Incentivar associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis	Incentivar e fortalecer as cooperativas e associações de catadores	Fortalecimento estrutural das associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis	Incentivar ações de capacitação técnica e gerencial permanente e continuada dos catadores e dos membros das cooperativas e associações, de acordo com o nível de organização, por meio da atuação de instituições técnicas, de ensino, pesquisa e extensão, terceiro setor e movimentos sociais, priorizando as associações, cooperativas e redes de cooperativas de catadores, visando entre outras questões a elaboração e gestão de projetos, captação de recursos.	Prefeituras, Universidades, Associações.	Curto

Diretriz	Estratégia	Programa	Ação	Responsáveis	Prazo	
			Apoiar na estruturação dos Planos Negócios para as cooperativas.	Cooperativas, Sec. Desenvolvimento do Estado e Município.	Curto	
			Promover a articulação em rede das cooperativas e associações de catadores.	Prefeituras, Associações e Cooperativas de Catadores, Consórcio.	Curto	
			Incentivo ao trabalho das cooperativas por meio de redução tributária.	Prefeitura e Governo	Imediato	
	Estimular parcerias entre as empresas recicladoras, o poder público e a iniciativa privada para o desenvolvimento de programa de coleta seletiva e para o fortalecimento de associações e cooperativas de catadores		Articulação das associações e cooperativas na coleta seletiva dos resíduos sólidos urbanos	Implantar a coleta seletiva com a participação de cooperativas e outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, como prestadores de serviços devidamente contratadas pelas administrações públicas municipais e desenvolvidas em parceria com os atores da sociedade civil com o devido pagamento aos catadores pela coleta, triagem e destino final adequado na cadeia de reciclagem.	Prefeituras, Consórcio	Curto
				Promover a criação de novas cooperativas e associações de catadores, priorizando a mobilização para a inclusão de catadores informais nos cadastros de governo e ações para a regularização das entidades existentes.	Prefeituras	Curto
	Estruturar e contratar cooperativas de catadores para a coleta seletiva.			Induzir o encaminhamento prioritário dos resíduos recicláveis secos para cooperativas e/ou associações de catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis.	Prefeituras, Associações e Cooperativas de Catadores, Consórcio, Setor Privado.	Curto
				Estruturar o programa através de recursos e parcerias com a iniciativa privada, cooperativas e outros grupos.	Governo e Prefeitura	Médio

Diretriz	Estratégia	Programa	Ação	Responsáveis	Prazo
	Promover ações voltadas à inclusão social de catadores de materiais recicláveis	Fortalecimento de políticas e inclusão social dos catadores	Promover setoriamento, estabelecendo contrato entre prefeitura e associação de catadores.	Prefeituras	Curto
	Fortalecer iniciativas de integração e articulação de políticas e ações dos poderes públicos, direcionadas aos catadores		Priorizar e incluir os catadores nas políticas sociais locais.	Prefeitura	Curto
			Fortalecer iniciativas de integração e articulação de políticas e ações dos poderes públicos, direcionadas aos catadores, priorizando a estes o acesso aos benefícios das políticas públicas.	Prefeitura	Curto
Recuperar os lixões e aterros controlados, compreendendo a avaliação das suas condições ambientais	Avaliar as condições ambientais das áreas: estabilidade, contaminação do solo, águas superficiais e subterrâneas, migração de gases para áreas externas à massa de resíduos, etc.	Capacitação técnica para recuperação de lixões e aterros controlados	Elaborar material técnico e realizar ações de capacitação gerencial e técnica, com parcerias interinstitucionais (público, privado), dos gestores envolvidos com o tema, levando em consideração as especificidades das comunidades locais.	Governo Estadual e Prefeituras	Curto
			Definir normas técnicas para recuperação de lixões e aterros controlados.	Governo Estadual, Prefeituras, CPRH, Universidades.	Curto
		Estudo de recuperação das áreas de lixões e aterros controlados	Realizar levantamento das áreas de disposição de resíduos sólidos passíveis de recuperação e estabelecimento de critérios para priorização das ações.	CPRH, Universidades, Governo Estadual, Prefeituras, Consórcio.	Curto
			Estabelecer programa de monitoramento do processo de reabilitação, em curso, das áreas dos lixões e aterros controlados.	Governo Estadual, Prefeituras, CPRH.	Curto

Diretriz	Estratégia	Programa	Ação	Responsáveis	Prazo
	Aportar recursos do OGU e de financiamento em condições diferenciadas e as respectivas contrapartidas dos Municípios, visando a elaboração de projetos específicos e a implantação de medidas voltadas à reabilitação das áreas dos lixões e aterros controlados (ref: Resolução CONAMA nº 420/09)	Medidas de reabilitação das áreas de lixões e aterros controlados	Realizar estudos, visando o estabelecimento de critérios de priorização das ações destinadas à recuperação de lixões.	Governo Estadual, Prefeituras, Consórcio, CPRH.	Curto
			Elaborar projetos e implantar as medidas necessárias para reabilitação das áreas dos lixões e aterros controlados.	Governo Estadual e Prefeituras	Curto
			Erradicar a atividade de catação de materiais recicláveis em lixões	Prefeituras	Imediato
			Erradicar o trabalho infantil nas ações que envolvam o fluxo de resíduos sólidos	Governo Estadual, Prefeituras.	Imediato
Universalizar sistema de coleta seletiva na RDM/PE e Implantar unidades de triagem de resíduos recicláveis	Induzir a adoção de critérios competitivos e do emprego de produtos que tenham na sua composição materiais reutilizados e reciclados, nas compras públicas e privadas, bem como incentivos fiscais para aquisição destes produtos.	Incentivo e apoio à prática de reciclagem e ao mercado de recicláveis	Obrigar por mecanismos legais a separação dos resíduos domiciliares.	Assembleia Legislativa	Curto
			Criar incentivos fiscais nas atividades recicladoras.	Governo Estadual, Prefeituras.	Médio
			Buscar linhas de financiamento para programa de atividades recicladoras.	SENAI, BNDES, órgãos internacionais.	Médio
			Criar mecanismos que facilitem a comercialização de recicláveis em toda a RDM/PE.	Governo Estadual e Prefeituras	Curto



Diretriz	Estratégia	Programa	Ação	Responsáveis	Prazo
	Criar e promover campanhas publicitárias que divulguem conceitos, práticas e as ações relevantes ligadas ao tema junto à sociedade		Priorizar os produtos recicláveis e reciclados nas aquisições governamentais.	Governo Estadual e Prefeituras	Curto
			Incentivar a prática da logística reversa nos diversos setores produtivos	Governo Estadual, Prefeituras.	Curto
	Fomentar Pesquisa & Desenvolvimento, Inovação com envolvimento de Instituições de Ensino Superior	Pesquisa e desenvolvimento tecnológico para tratamento dos RSU secos	Disponibilizar recursos para a realização de estudos com o objetivo de se determinar quais são os Poluentes Orgânicos Persistentes (POPs) e inertes (plásticos, vidro, papel, tecidos, metais, pedra e outros) presentes no RSU, e sobre procedimentos adequados de gerenciamento dos POPs, tendo como referência as determinações da Convenção de Estocolmo sobre os Poluentes Orgânicos Persistentes.	Governo Estadual, Prefeituras, CPRH, Universidades.	Médio
	Disponibilizar recursos voltados para a implantação de sistemas de segregação de inertes		Disciplinar a aplicação de sistemas de aproveitamento energético de resíduos, atendendo a priorização elencada no artigo 9º da Lei 12305/2010, como medida de redução dos RSU secos dispostos em aterros sanitários.	CPRH, Universidades, Governo Estadual, Prefeituras, Consórcio.	Curto

Diretriz	Estratégias	Programa	Ação	Responsáveis	Prazo
Fortalecer a Gestão dos serviços públicos de limpeza urbana	Apoiar a gestão compartilhada entre municípios, e/ou iniciativa privada, para soluções de manutenção, tratamento e disposição final adequada dos resíduos de limpeza pública	Acordos gerenciais dos serviços de limpeza pública	Aportar recursos do OGU e de financiamento com condições específicas visando o apoio aos municípios na constituição e operacionalização de Consórcios Públicos, inclusive realização dos estudos que se façam necessários, com as respectivas contrapartidas do estado e municípios.	Governo Estadual, Prefeituras, Consórcio	Curto
			Estabelecer contratos de manutenção e conservação de parques, jardins e arborização urbana em parceria com a iniciativa privada.	Governo Estadual, Prefeituras, Consórcio	Curto
	Envolver os Núcleos de Atenção Psicossocial (NAPS) na gestão dos serviços públicos de limpeza urbana	Integração psicossocial na gestão dos serviços de limpeza pública	Constituir equipes com pacientes dos NAPS para atender demandas de manutenção de áreas verdes, agregados às parcerias de agentes privados (atividade terapêutica e remunerada das equipes com coordenação psicológica e agrônômica).	Governo Estadual, Prefeituras, Consórcio, Setor Privado (Área de Saúde)	Curto
Garantir adequada disposição dos Resíduos de Podas e Varrição	Integrar o gerenciamento dos Resíduos de Podas e Varrição com o da parcela orgânica dos Resíduos Sólidos Urbano, ou demais iniciativas de valorização dos resíduos	Manutenção e valorização dos resíduos de limpeza pública	Elaborar "Plano de Manutenção e Poda" regular para parques, jardins e arborização urbana, atendendo os períodos adequados para cada espécie.	Governo Estadual, Prefeituras, Consórcio	Curto
			Destinar os Resíduos de Podas e Varrição às Usinas de Triagem e Compostagem, especialmente os resíduos decorrentes da poda de cocos (raízes, etc).	Governo Estadual, Prefeituras, Consórcio	Curto
			Incentivar a implantação de iniciativas como as "Serrarias Ecológicas" para produção de peças de madeira aparelhadas a partir de troncos removidos na área urbana.	Governo Estadual, Prefeituras, Consórcio	Curto

Diretriz	Estratégias	Programa	Ação	Responsáveis	Prazo
Universalizar o serviço de limpeza pública	Incentivar que os municípios universalizem com regularidade e qualidade os serviços de limpeza pública	Acesso da sociedade aos serviços de limpeza pública	Adotar mecanismos econômicos e gerenciais que assegurem a recuperação dos custos dos serviços de limpeza pública prestados como forma de garantir sua sustentabilidade operacional e financeira, observada a Lei no 11.445, de 2007 que estabelece a Política Nacional de Saneamento Básico.	Governo Estadual, Prefeituras, Consórcio	Curto
			Disponibilizar recipientes adequados para o acondicionamento dos resíduos sólidos, principalmente para a população de baixa renda residente em locais de difícil acesso.	Governo Estadual, Prefeituras, Consórcio	Curto
		Ação emergencial para eventos críticos	Elaborar Plano de Ação Emergencial, relacionado a limpeza de áreas públicas afetadas por eventos críticos (chuvas, cheias, etc).	Governo Estadual, Prefeituras, Consórcio	Curto

Diretriz	Estratégia	Programa	Ação	Responsáveis	Prazo
Assegurar a participação dos geradores de resíduos da construção civil na sua gestão	Fortalecer o órgão ambiental gestor dos resíduos sólidos da construção civil	Fortalecimento da prática de gestão dos RCC	Buscar um acordo setorial específico para os resíduos da construção civil.	Governo Estadual, SINDUSCON, Prefeituras	Médio
			Criar bancos de informações sobre os resíduos da construção civil.	SINDUSCON e FIEPE	Médio
			Implantar sistema de gerenciamento e monitoramento on-line de RCC.	SEMAS e SINDUSCON	Médio
			Criar câmara de RCC no CONSEMA.	Governo do Estado	Médio
	Fomentar a integração de todos os atores envolvidos na gestão dos RCC	Integração entre poder público e comunidade	Criar comitê gestor de resíduos dentro das comunidades.	Prefeituras	Médio
			Criar Fórum Permanente possibilitando a gestão participativa de diversos atores.	Prefeituras e SINDUSCON	Curto
Garantir a participação da sociedade civil no estabelecimento do Consórcio Metropolitano.			Consórcio Metropolitano	Médio	
Erradicação das áreas irregulares de disposição final de resíduos da construção civil	Criação de instrumentos legais para normatização em toda a RDM/PE (PIGRCC)	Fiscalização da destinação final dos RCC	Divulgação dos dados de licenciamento e relatório de acompanhamento de RCC.	CPRH (PGIRCC)	Médio
			Atualizar e fiscalizar as autorizações das transportadoras.	CPRH e Prefeituras	Curto / Médio
			Multar progressivamente o proprietário que permitir a deposição inadequada de RCC.	Prefeituras	Curto
			Intensificar a fiscalização (estadual e municipal) visando coibir o estabelecimento de novas áreas de "bota-fora".	Prefeituras	Curto
		Apoio à logística de destinação adequada	Criação de ECOPONTOS em toda a RDM/PE.	Prefeituras	Curto

Diretriz	Estratégia	Programa	Ação	Responsáveis	Prazo
	Fomentar a implantação de destinação final ambientalmente adequada de resíduos da construção civil		Cadastramento de papas metralhas.	Governo do Estado e Prefeituras	Curto
		Educação Ambiental sobre os RCC	Implantar educação continuada desde as escolas para o descarte correto de RCC.	SEDUC	Médio
			Fomentar bolsas de extensão/pesquisa específicas para educação ambiental e monitoramento ambiental.	FACEPE/SECTEC	Médio
	Fomentar ações e programas de apoio para eliminação das disposições irregulares de RCC	Recuperação das áreas atuais de bota-fora	Mapear áreas de descarte clandestino de RCC em toda a RDM/PE.	Prefeituras, CONDEP/FIDEM e SECID	Curto
			Retirar os resíduos/entulhos das áreas atuais de bota-fora, através de ações conjuntas entre municípios.	Prefeituras	Curto
	Fomento a medidas de redução da geração de rejeitos e resíduos de construção civil em empreendimentos	Fortalecer o órgão ambiental competente visando o controle dos resíduos sólidos da construção civil gerados na RDM/PE	Controle de dados da coleta e destinação final dos RCC	Classificar e qualificar as cooperativas de reciclagem.	EMLURB, SEMAS, Prefeituras e empresas do setor
Fiscalizar o cumprimento da legislação relacionada à logística reversa.				CPRH, Prefeituras Construtoras e indústrias do setor	Curto
Difundir os instrumentos legais de controle da coleta e destinação final de RCC.				Governo do Estado, Prefeituras e MPPE	Médio
Estabelecer parceria do setor privado e público para processamento e recebimento de RCC				Prefeituras, Empresas do Setor, SINDUSCON	Médio
Fomento à pesquisa e ao desenvolvimento tecnológico.		Apoio ao desenvolvimento de tecnologias limpas na construção civil	Considerar o uso de inovações tecnológicas desde a fase de planejamento das obras.	Construtoras, Indústrias e Universidades	Médio

Diretriz	Estratégia	Programa	Ação	Responsáveis	Prazo
	Incentivar práticas de menor geração de resíduos.		Fomentar pesquisa e o desenvolvimento tecnológico destinado a busca de soluções para redução da geração de rejeitos e resíduos da construção civil em empreendimentos. (Tecnologias Limpas)	Universidades, Escolas Técnicas, Empresa do Setor, SINDUSCON	Médio
		Treinamento contra o desperdício	Intensificar treinamentos/educação ambiental nos canteiros de obras.	Construtoras, academia e parceiros do setor.	Curto
Gestão do pequeno gerador de RCC	Garantir informações e o correto gerenciamento dos resíduos gerados por pequenos empreendimentos.	Fiscalização e educação ambiental dos pequenos geradores de RCC	Fiscalizar a destinação final dos RCC de pequenos geradores.	Prefeituras	Curto
			Criar campanha de divulgação sobre a destinação adequada dos RCC (ECOPONTOS).	Prefeituras	Curto
Incentivo ao reaproveitamento econômico dos resíduos da construção civil	Implementação de ações de capacitação e difusão tecnológica visando incrementar as ações de reutilização e reciclagem de RCC	Capacitação e difusão tecnológica	Produção de cartilha técnica para uso do material reciclável (agregado).	SINDUSCON	Curto
			Divulgação dos materiais de reaproveitamento dos RCC junto aos construtores.	SINDUSCON	Curto
			Campanha de conscientização sobre o manejo dos RCC	Prefeituras	Curto
			Programa de capacitação para comunidade e poder público	Governo do Estado e Prefeituras	Médio
	Incentivar as práticas de combate ao desperdício, reutilização e reciclagem de materiais	Incentivo ao reaproveitamento dos RCC	Priorizar a reutilização e a reciclagem de RCC nas compras, obras e empreendimentos públicos e privados financiados com recursos públicos.	Governo do Estado e Prefeituras	Curto
			Utilizar incentivos para o emprego de tecnologias de reutilização e reciclagem nos empreendimentos, incentivando práticas de combate ao desperdício.	Governo do Estado e Prefeituras, SINDUSCON	Curto

Diretriz	Estratégia	Programa	Ação	Responsáveis	Prazo
			Estabelecer um percentual para o uso dos agregados (recicláveis) em obras públicas.	Prefeituras e Governo do Estado	Curto (Municipal), Médio (Estadual) e Longo (Federal)

Diretriz	Estratégia	Programa	Ação	Responsáveis	Prazo
Ampliar a capacidade de reciclagem e reaproveitamento, com valorização, dos resíduos volumosos	Buscar novas tecnologias de reciclagem e reaproveitamento para os volumosos, eliminando a disposição em aterros	Reaproveitamento e reciclagem dos resíduos volumosos	Incentivar o reaproveitamento de mobiliário e utensílios nos órgãos públicos.	Governo Estadual, Prefeituras	Curto
			Promover parcerias com associações e escolas de design, visando cursos de formação para reabilitação e reciclagem de materiais e artefatos.	Governo Estadual, Prefeituras, Universidades	Médio
			Promover oficinas, nas escolas municipais, para reaproveitamento, restauro e ações inovadoras para o mobiliário, objetos e utensílios das escolas e órgãos públicos.	Governo Estadual, Prefeituras, Universidades, ONGs	Médio
			Valorizar os resíduos volumosos visando sua utilização por populações de áreas atingidas por sinistros (enchentes, escorregamentos, incêndios).	Governo Estadual, Prefeituras	Curto
Compartilhar responsabilidade de gestão dos resíduos volumosos com setor empresarial, abrindo debate sobre a logística reversa nesse setor	Buscar parceria com grandes consumidores de matéria prima	Incentivo à responsabilidade compartilhada da gestão dos resíduos volumosos	Iniciar processo de compartilhamento de responsabilidades por meio do diálogo do Poder Público com fabricantes e comerciantes do setor.	Governo Estadual, Prefeituras, Fabricantes e Comerciantes do Setor	Curto
			Promover arranjos e parcerias com grandes consumidores de matéria prima presente nos volumosos, principalmente madeira e têxteis.	Governo Estadual, Prefeituras, FIEPE, SINDUSCON	Curto
Erradicar as deposições irregulares com presença de resíduos volumosos	Ampliar ações de informação e educação ambiental nas regiões atendidas e a serem atendidas por Ecopontos	Limpeza corretiva e desmotivação dos descartes irregulares	Promover ações permanentes de informação e educação ambiental em cada subprefeitura para dar maior efetividade na atração de resíduos aos Ecopontos, desmotivando os descartes irregulares, utilizando plano de comunicação social, contemplando as diversas mídias, de forma integrada e intersecretarial.	Governo Estadual, Prefeituras	Curto



Diretriz	Estratégia	Programa	Ação	Responsáveis	Prazo
	Adequar ações de limpeza corretiva dos descartes irregulares às suas diretrizes específicas, constantes da Política Nacional de Resíduos Sólidos		Implantar a limpeza corretiva qualificada com segregação de materiais (volumosos e madeira, domiciliares e RCC) nos próprios locais de deposição irregular.	Governo Estadual, Prefeituras	Curto
Oferecer soluções de recepção adequada para os resíduos volumosos	Adequar Rede de Ecopontos para o recebimento dos resíduos volumosos	Adequação da disposição final dos resíduos volumosos	Planejar e ampliar a Rede de Ecopontos voltados ao recebimento de diversos tipos de resíduos (Volumosos, RCC, Secos e outros), com melhoria das operações internas para valorização dos volumosos.	Governo Estadual, Prefeituras, Consórcio	Curto
	Promover melhorias na logística de recepção dos Ecopontos		Interromper a destinação inadequada dos Resíduos Volumosos captados na Rede de Ecopontos.	Governo Estadual, Prefeituras	Curto
			Desenvolver Guia de Segregação e Recepção Adequada para Resíduos Volumosos.	Governo Estadual, Prefeituras	Curto

Diretriz	Estratégia	Programa	Ação	Responsáveis	Prazo
Adoção de prática de destinação final adequada dos resíduos sólidos industriais, erradicando a disposição final inadequada	Fiscalizar a prática atualmente empregada pelos empreendimentos industriais quanto à segregação, tratamento e destino final dos resíduos	Fiscalização dos Resíduos Industriais	Sistematização dos manifestos de transporte e destinação final dos resíduos industriais.	Ente público; Governo do Estado; CPRH.	Médio
			Fiscalizar a prática da logística reversa nos diversos setores produtivos.	Ente público; Governo do Estado; CPRH.	Médio
		Fomento a utilização de tecnologias no processamento dos resíduos, para agregar valor de mercado	Criar um ambiente virtual com divulgação de pesquisas e projetos pilotos.	Ente público; Governo do Estado; CPRH; FIEPE; UNIVERSIDADES.	Médio
Ampliar e incentivar ações de coleta seletiva dos resíduos sólidos industriais	Fomentar a coleta seletiva, com vista em fortalecer a cadeia produtiva de material reciclável	Ampliação do número de cooperativas de catadores estruturadas para atender as demandas industriais	Criar cadastro único de empresas/cooperativas recicladoras/entidades (transporte e destinação).	Prefeituras; EMLURB; Secretaria de Desenvolvimento e Empreendedorismo.	Curto
		Apoio às cooperativas de catadores de recicláveis com infraestrutura adequada (caminhões, balanças, prensas, entre outros equipamentos)	Educação ambiental para o consumo sustentável.	Sistema FIEPE.	Curto
Analisar e revisar a situação tributária como incentivo a reutilização, reciclagem e reaproveitamento dos resíduos sólidos industriais	Evitar a bi-tributação dos materiais recicláveis utilizados pelas indústrias	Desoneração de impostos sob a produção e processamento do resíduo	Diferença na tributação para utilização de material reciclado.	SFAZ; SDEC; FIEPE.	Médio
			Redução de ICMS por meio de crédito para empresas que reciclam resíduos.	Governo do Estado; Prefeituras; Sindicato; FIEPE; CNI.	Médio
Apoiar a implantação e melhoria de uma Bolsa de Resíduos Sólidos Industriais	Estimular a participação das empresas na bolsa de resíduos industriais	Ampliação da base geradora de resíduos sólidos industriais (empresas licenciadas)	Integração e divulgação de dados de diversos tipos de resíduos recicláveis, formando uma bolsa de resíduos.	Governo do Estado; FIEPE; Sindicatos; Órgãos competentes;	Médio

Diretriz	Estratégia	Programa	Ação	Responsáveis	Prazo
Fortalecimento das pequenas empresas para um sistema de gestão ambiental;	Apoiar micros e pequenas empresas na gestão dos resíduos sólidos industriais	Capacitação e difusão tecnológica visando à adequação de micro e pequenos empreendimentos	Desenvolvimento de pesquisa, para pequenas e micro empresas, para alternativas de utilização de resíduos.	SENAI; SESI; CPRH; FIEPE; SEMAS;	Curto
			Criar e/ou revisar uma legislação com parâmetros para enquadrar micros e pequenas empresas;	CPRH; Governo do Estado;	Curto
			Elaborar um manual de orientação sobre a temática "resíduos sólidos".	CPRH; GOVERNO; FIEPE.	Curto
Aprimoramento do conhecimento da situação atual quanto ao gerenciamento dos resíduos sólidos industriais nos municípios da Região de Desenvolvimento Metropolitano de Pernambuco e do Distrito Estadual de Fernando de Noronha.	Cooperação entre o setor público, indústria e sociedade	Comunicação entre o sistema FIEP e as indústrias	Padronizar a classificação quanto ao porte dos empreendimentos (Enquadramento para a necessidade de apresentação d DARSÍ apresenta um padrão – enquanto que o processo de licenciamento – exigência de elaboração de PGRSI indica outra classificação).	Sistema FIEPE; Governo do Estado; SECID; SEMAS; SDEC; CPRH.	Curto
	Ampliar a rede de monitoramento de empreendimentos que se enquadram na exigência de apresentação da DARSÍ	Atualização do Inventário de Resíduos Sólidos Industriais no âmbito dos municípios da Região de Desenvolvimento de Pernambuco e do Distrito Estadual de Fernando de Noronha	Elaboração de um banco de dados unificando informações de diversos instrumentos como DARSÍ, PGRSI, entre outros, evoluindo para a geração de um sistema de informação de resíduos sólidos.	Ente público; Governo do Estado; CPRH;	Curto

Diretriz	Estratégia	Programa	Ação	Responsáveis	Prazo
	Assegurar que todos os empreendimentos industriais geradores de resíduos perigosos ou não, elaborem o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Industriais (PGRSI), ampliando a obrigatoriedade as micros e pequenas empresas				

## RESÍDUOS INSERIDOS NA CADEIA DE LOGÍSTICA REVERSA

Diretriz	Estratégia	Programa	Ação	Responsáveis	Prazo
Apoiar e fiscalizar as ações relacionadas à implantação da logística reversa no âmbito da RDM/PE.	Estruturar o sistema de Logística Reversa	Fortalecimento estrutural para Logística Reversa	Criar Central de Tratamento de Resíduos (CTR);	ITEPE - RECICLA/PE	Médio
			Implantação de pontos de recebimento de Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos (REEE);	SEMAS e SECID	Curto
		Articulação atores e pontos de entrega do serviço de Logística Reversa	Mapear as entidades que fazem logística reversa na RDM/PE, assim como listar e organizar as cooperativas e associações para recepção de REEE;	SEMAS e SECID	Imediato
			Identificar os pontos de entrega dos resíduos inseridos na cadeia de logística reversa (de fácil acesso).	Prefeituras, Governo do Estado	Curto
	Definir metas, prazos e fiscalização para comércio e Prefeituras	Proposição e fiscalização legislativa	Fiscalizar o cumprimento da Lei 12.305/2010, no que diz respeito ao serviço de Logística Reversa;	Secretarias, Órgãos de Meio Ambiente	Curto
			Propor lei sobre incentivos fiscais para projetos ambientais ("Lei Rouanet" do meio ambiente);	Governo do Estado	Médio
			Instituir a Política Estadual de desfazimento de REEE, conforme Portaria nº 3728/2014.	SEMAS e SECID	Curto
	Incentivar a prática da Logística Reversa nos diversos setores produtivos	Incentivo a pratica de Logística Reversa	Incentivar o transporte dos materiais pelas empresas produtoras, fabricantes e fornecedores, dos pontos de coleta à sua destinação final;	Empresas, Produtores, Fabricantes e Fornecedores.	Curto
			Indicar as formas de participação dos geradores domiciliares dos resíduos sólidos inseridos na cadeia de logística reversa;	Governo Federal (Comitê Orientador), Governo Estadual e Municipal, Fornecedores, Fabricantes	Curto

Diretriz	Estratégia	Programa	Ação	Responsáveis	Prazo
				e Distribuidores.	
			Proporcionar incentivo fiscal para o comércio e indústrias por atingirem alguma meta estabelecida pelos órgãos reguladores.	Governo do Estado	Médio
	Criar programas de Educação Ambiental voltados à prática da Logística Reversa	Educação Ambiental nas escolas	Implementar no ensino médio e fundamental matérias focadas em sustentabilidade/metareciclagem;	Governo do Estado	Médio
			Organizar ações educativas nas escolas, enfatizando o instrumento da logística reversa;	SEMAS, SEDUC e SECID (CRC)	Curto / médio
			Orientar catadores (cooperativas e associações) sobre a logística reversa dos materiais;	Secretaria de Meio Ambiente, Empresas, Fabricantes e ONGs.	Curto
	Criar banco de dados da produção dos materiais e do retorno após o consumo	Transparência e controle de dados sobre o sistema de Logística Reversa	Catalogar o quantitativo e os tipos de materiais perigosos/contaminantes, recebido inadequadamente na coleta seletiva e galpões de catadores;	Prefeituras, Universidades e Empresas diretamente interessadas.	Médio
			Fomentar o desenvolvimento tecnológico de sistemas (hardwares e software) para o suporte à logística reversa;	SEBRAE, FACEPE e SECTEC	Curto / médio
			Divulgar informações sobre entrega, transporte e destinação final ambientalmente adequada.	Governo Federal (Comitê Orientador), Governo Estadual e Municipal, Fornecedores, Fabricantes e Distribuidores.	Curto

Diretriz	Estratégia	Programa	Ação	Responsáveis	Prazo
Apoiar a gestão dos resíduos sólidos gerados em portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários (Portos e Aeroportos)	Fortalecer a gestão dos Resíduos de Transporte	Apoio à gestão dos Resíduos de Transporte	Consolidar o cadastro geral de empresas para gestão de resíduos sólidos;	SEMAS (CPRH)	Curto
			Promover grupos de trabalho para compartilhamento de experiências de gestão de resíduos entre geradores;	Secretaria das Cidades e geradores	Imediato
			Gerenciar e fomentar a criação e atualização periódica de um banco de dados com informações relacionadas a gestão dos resíduos sólidos provenientes das diversas unidades de transporte, em parceria com ANVISA, CPRH, Geradores, etc.	CPRH e Consorcio Metropolitano	Médio
	Garantir recursos financeiros e humanos para o cumprimento das metas e objetivos	Fortalecimento das cooperativas de catadores dos Materiais Recicláveis de Transporte	Fortalecer a assessoria e estruturação das cooperativas de catadores para garantir o cumprimento do Decreto 5940/06;	Prefeituras	Imediato
			Apoiar o fornecimento de materiais e equipamentos;	Governo Estadual	Curto
			Apoiar processos de estruturação das cooperativas, capacitando-as ao trabalho em portos e aeroportos;	Prefeituras e SEMAS.	Curto
			Assegurar a implantação de coleta seletiva nas unidades geradoras de resíduos de transporte.	CPRH, Prefeituras e SEMAS	Curto

Diretriz	Estratégia	Programa	Ação	Responsáveis	Prazo
	Intensificar as ações de capacitação e educação ambiental para os funcionários e usuários	Educação Ambiental voltado aos Resíduos de Transporte	Realizar treinamentos envolvendo a equipe de trabalho, nas unidades geradoras, visando o adequado manejo dos resíduos tendo em vista as recomendações do Plano em questão, bem como dos demais instrumentos legais (Resoluções ANVISA, etc.), CONAMA e outros específicos;	Gerador	Curto
			Estabelecer parcerias com entidades de pesquisa e de cunho científico para implantar estratégias de educação ambiental, visando a sensibilização e mobilização socioambiental de funcionários, usuários e comunidade no entorno dos serviços de transporte;	Gerador, Estabelecimento de Ensino, SEMAS	Médio
	Estabelecer metas de redução da geração de resíduos	Fiscalização e monitoramento da gestão dos Resíduos de Transporte	Intensificar as ações de supervisão dos prestadores de serviço que atuam nas etapas de gerenciamento de resíduos sólidos, pelos administradores dos portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários;	Gerador	Curto
			Instituir (com instrumentos legais, regramentos e padronizações necessários) a obrigatoriedade das unidades geradoras de resíduos de transporte emitirem uma Declaração Anual de Resíduos Sólidos de Transporte (nos moldes que é solicitado as indústrias – DARSI);	CPRH	Médio



Diretriz	Estratégia	Programa	Ação	Responsáveis	Prazo
			Intensificar as ações de fiscalização nos portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários;	CPRH	Curto
	Elaborar ou adequar os Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos	Fortalecimento dos Planos de Gerenciamento dos Resíduos de Transporte	Executar o Plano de Gerenciamento de Resíduos existente;	Gerador	Imediato
Elaborar um Termo de Referência para a Elaboração dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de acordo com o Regulamento Técnico de Boas Práticas Sanitárias no Gerenciamento de Resíduos Sólidos (RDC ANVIS 56 de 06/08/2008, englobando e adequando aos Terminais Rodoviários e Ferroviário, quando pertinente);			CPRH	Curto	
Fiscalizar a elaboração dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos dos serviços de transporte no âmbito público e privado;			CPRH	Curto	
Fiscalizar a implementação das proposições descritas nos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos das unidades geradoras de resíduos de transporte.			CPRH	Curto	

Diretriz	Estratégia	Programa	Ação	Responsáveis	Prazo
Fomento a medidas de controle e separação dos resíduos de serviço de saúde	Fortalecer o órgão ambiental competente e a Agência Pernambucana de Vigilância Sanitária - APEVISA visando o controle dos resíduos de serviços de saúde gerados na RDM.	Gerenciamento Adequado do RSS	Criar legislação municipal ou metropolitana para controle e gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde abrangendo os setores públicos e privados, com base nas resoluções	Prefeituras, SEMAS, SECID, Instituições de Ensino	IMEDIATO
			Propor a regulamentação da containerização (armazenamento, transporte, transbordo, instalações de apoio etc) de RSS químicos e biológicos, por meio de Resolução Conjunta entre as Secretarias Estaduais de Meio Ambiente e Saúde.	SES e SEMAS/PE	IMEDIATO
			Implantar a Logística Reversa nos estabelecimentos públicos de saúde	SES/PE, Prefeitura e APEVISA	MÉDIO
			Implantar logística reversa de eletro-eletrônicos, principalmente os equipamentos eletrônicos de diagnose que contenham metais pesados ou radioativos;	CPRH, SES/PE e APEVISA	CURTO
	Orientar os profissionais de saúde para a adoção de boas práticas no Gerenciamento de RSS	Capacitação e campanhas para informar os agentes responsáveis pela gestão de RSS	Realizar capacitações nas unidades de saúde públicas municipais sobre o RSS e o PGRSS;	CPRH, SES/PE, APEVISA e Prefeituras	CURTO
			Implantação do Sistema de Gestão nas Unidades de Saúde com base nos 3 R's	CPRH, SES/PE, APEVISA e Prefeituras	CURTO
			Promover Capacitações nos diversos níveis dos serviços de saúde (tanto público como privado)	CPRH, SES/PE, APEVISA, Instituições de SS	CURTO
			Elaborar cartilha e cartazes de classificação dos RSS para distribuição nos geradores público e privados na RDM/PE;	CPRH, SES/PE e APEVISA	CURTO
	Manter e aprimorar as ações de fiscalização de forma		Fiscalização da geração e destinação adequada conforme as categorias	ANVISA, APEVISA, CPRH/ SES-PE e Prefeituras	IMEDIATO

Diretriz	Estratégia	Programa	Ação	Responsáveis	Prazo
	integrada entre os órgãos de saúde e meio ambiente.	Promover a Fiscalização integrada Metropolitana	Fiscalização da implantação do PGRSS em todas as unidades de saúde (pública e privada).	CPRH, SES/PE, Prefeituras e APEVISA	CURTO
Fomento a medidas de controle e separação dos resíduos cemiteriais	Orientar os profissionais para a adoção de boas práticas no Gerenciamento de resíduos	Capacitação e campanhas para informar os agentes responsáveis pelos cemitérios	Realizar capacitações para agentes dos cemitérios públicos e privados sobre os Resíduos Cemiteriais e a sua correta gestão;	CPRH, SES/PE, Prefeituras e APEVISA	CURTO
	Fortalecer o órgão ambiental competente e a Agência Pernambucana de Vigilância Sanitária - APEVISA visando o controle dos resíduos cemiteriais	Gerenciamento Adequado dos resíduos cemiteriais	Criar legislação municipal ou metropolitana para controle e gerenciamento dos resíduos cemiteriais abrangendo os setores públicos e privados (impactos, medidas, emergências, e contingências);	Prefeituras, SEMAS, CPRH e Consorcio Metropolitano	CURTO
Promover Educação e Comunicação Ambiental sobre o RSS para população em geral	Estabelecer alternativas de Destinação dos Resíduos de Serviço de Saúde gerados pela população em geral	Criação de Alternativas de destinação de RSS para a população	Estabelecer a obrigatoriedade de recolhimento de RSS, em especial matérias perfurantes (seringas, agulhas, lancetas, etc.) em estabelecimentos públicos de distribuição gratuita de medicamentos	Secretaria de Saúde do Governo do Estado e dos Municípios	MÉDIO
	Orientar a população sobre a destinação dos RSS	Programa Metropolitano de Comunicação e Educação Ambiental relacionado a RSS	Campanha para a população alertando sobre o RSS, e capacitando sobre o descarte correto dos resíduos, considerando suas especificidades (medicamentos e materiais perfurantes)	CPRH, SES/PE e APEVISA	CURTO
			Instituir e divulgar pontos de recolhimento de medicamentos e materiais perfurantes (seringas, agulhas, lancetas, etc.)	SEMAS/SES-PE, Geradores, Prefeituras e Fecomércio	MÉDIO
Apoiar os estabelecimentos públicos de saúde e cemitérios		Estruturação dos estabelecimentos públicos de saúde e cemitérios para adequação à legislação (equipamentos e obras)	Reestruturar e fortalecer a APEVISA	SES/PE	MÉDIO
			Prover infraestrutura para a gestão de RSS e Cemiteriais	SECID, CPRH, EMLURB (Recife) e Prefeituras	MÉDIO

Diretriz	Estratégia	Programa	Ação	Responsáveis	Prazo
Incentivar as atividades de tratamento, transporte e destinação dos resíduos de serviços de saúde	Promover política de desenvolvimento de atividades relacionadas a transporte, tratamento e destinação de resíduos	Programa de Incentivo as atividades de tratamento, transporte e destinação de RSS	Incentivo fiscal para unidades de tratamento ou destinação final de RSS implantados nos municípios da RDM;	Secretaria de Desenvolvimento do Estado	CURTO
			Criar regulamentação para que os geradores possam construir e operar sistemas próprios, <i>in situ</i> , de tratamento de RSS.	CPRH, SES/PEe APEVISA	CURTO
			Buscar parcerias para inovação e tecnologia para RSS	CPRH, SES/PEe APEVISA	CURTO
			Incentivar novas tecnologias de tratamento	Secretaria de Desenvolvimento do Estado	CURTO
			Incentivo fiscal e outros para transportadores de RSS;	Secretaria de Desenvolvimento do Estado	CURTO
			Desburocratizar o licenciamento de novas tecnologias	CPRH, SES/PEe APEVISA	CURTO
			Regularização dos transportadores de RSS pela prefeitura para a operação;	Prefeituras e Consorcio Metropolitano	CURTO
Estabelecer um sistema metropolitano para controle das emissões de MTR e os Certificados de Destinação Final	Criação de um sistema unificado/integrado para controle das emissões de MTR e os Certificados de Destinação Final Compatibilizado com o Sistema Estadual;	Programa Metropolitano de MTR e destinação final;	Vincular a emissão do alvará dos geradores privados mediante a apresentação do PGRSS e MTRs de RSS;	Prefeituras e Consorcio Metropolitano	CURTO
			Cobrar dos geradores, transportadores e tratadores de RSS o registro de MTRs de RSS na legislação municipal;	CPRH, Prefeituras e Consorcio Metropolitano	CURTO

Diretriz	Estratégia	Programa	Ação	Responsáveis	Prazo
			Elaboração de relatórios de quantitativos anuais sobre os RSS na PDM/PE e de cada município;	Prefeituras e Consorcio Metropolitano	CURTO
Promover a integração metropolitana das informações relacionadas aos resíduos	Criar sistema integrado da RDM/PE com um banco de dados sobre a geração de resíduos	Programa Metropolitano de Dados relacionados a geração e destinação de RSS e Resíduo Cemiterial	Criar Sistema de Informação referente aos RSS	Consortorio Metropolitano, APEVISA e CPRH	CURTO
			Estabelecer sistema de informação centralizado no âmbito metropolitano	Consortorio Metropolitano, CONDERM, SEMAS, CPRH e Prefeituras	MÉDIO
			Criar sistemas de dados, com padronização de fichas viruais, sobre RSS e Resíduos Cemiteriais em cada Município;	Consortorio Metropolitano, APEVISA, CPRH e Prefeituras	CURTO

Diretriz	Estratégia	Programa	Ação	Responsáveis	Prazo
Fortalecimento e apoio à gestão dos Resíduos de Mineração na RDM	Envolver CPRH, DNPM e Secretarias Municipais de Meio Ambiente e Recursos Hídricos para gerenciamento de Resíduos de Mineração da RDM/PE	Fiscalização e controle da exploração dos recursos minerais e seus resíduos	Instituir (com instrumentos legais, regramentos e padronizações necessárias) a obrigatoriedade das unidades geradoras emitirem uma Declaração Anual de Resíduos Sólidos de Mineração (nos moldes que é solicitado as indústrias – DARSÍ).	CPRH	MÉDIO
	Fortalecer o órgão ambiental competente visando o controle dos recursos minerais explorados na RDM/PE		Instituir (com instrumentos legais, regramentos e padronizações necessárias) a exigência de elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Mineração dos empreendimentos de exploração para emissão de alvarás juntamente com o PRAD's.	DNPM / CPRH	CURTO
			Fiscalização pelas secretarias municipais a aplicação da PGRM e dos MTRs gerados pelos empreendimentos.	DNPM / CPRH e Prefeituras	CURTO
	Assegurar a participação dos gestores dos recursos minerais nas revisões do Plano Estadual de Resíduos Sólidos	Fortalecimento de políticas ambientais para os resíduos da mineração	Criar comissões com todos os envolvidos para definições de estratégias sobre o resíduo de mineração da região RDM/PE.	SECID, CONSORCIO METROPOLITANO e CPRH/DNPM	CURTO
	Definir estratégias metropolitanas sobre a destinação dos resíduos de mineração		Criar ferramenta de integração entre setores (mineração, construção civil e meio ambiente).	DNPM / CPRH	MÉDIO
Desenvolver tecnologias para aproveitamento de resíduos da mineração	Apoiar projetos relacionados com o aproveitamento de resíduos da mineração	Incentivo ao desenvolvimento tecnológico	Fornecer incentivo fiscal para empresas de tratamento, aproveitamento ou destinação final de resíduos de mineração.	DNPM e Estabelecimento de Ensino	MÉDIO

Diretriz	Estratégia	Programa	Ação	Responsáveis	Prazo
			Fomentar linhas de apoio a Projetos em desenvolvimento de arranjos locais que visem o aproveitamento dos resíduos da mineração.	DNPM e Estabelecimento de Ensino	MÉDIO
Compatibilizar os Planos Nacionais de Resíduos Sólidos e de Mineração 2030	Criar banco de dados metropolitano da geração de Resíduos de Mineração	Geração de dados sobre os resíduos da mineração	Realizar um estudo com o panorama da RDM/PE sobre os resíduos de mineração.	DNPM/CPRH	MÉDIO
			Levantamento da geração de resíduos estéreis e rejeitos (beneficiamento).	DNPM	CURTO
			Mapeamento de área degradada pela mineração.	DNPM	CURTO
	Articular dados com os MTRs dos resíduos gerados na mineração e conectar ao banco de dados da CPRH ou dos municípios	Monitoramento da gestão dos resíduos da mineração	Criar legislações municipais para compatibilização de planos nacionais e regionais no intuito de unificar dados e diretrizes.	SECID, CONSORCIO METROPOLITANO e CPRH/DNPM	MÉDIO
			Relatórios periódicos sobre os dados obtidos através do banco de dados sobre a RDM/PE.	SECID, CONSORCIO METROPOLITANO e CPRH/DNPM	MÉDIO

Diretriz	Estratégia	Programa	Ação	Responsáveis	Prazo
Desenvolvimento de tecnologias e inovação	Estimular o desenvolvimento de tecnologias de aproveitamento dos resíduos sólidos de mineração	Programa de pesquisa de técnicas de utilização de resíduos de mineração na produção agrossilvopastoril	Estudar a viabilidade do reaproveitamento de resíduos minerais utilizando-se tecnologias já existentes, na produção agrossilvopastoril e promover a disponibilização das pesquisas.	Secretaria Estadual do Meio Ambiente, IPA, Universidades	Médio
	Estimular a pesquisa para o melhor aproveitamento dos resíduos agrossilvopastoris	Programa de Pesquisa, desenvolvimento, inovação e aplicação de tecnologias para o aproveitamento e destinação de resíduos agrossilvopastoris.	Desenvolver o processo de educação ambiental no meio rural, inclusive com o fomento ao estabelecimento e fortalecimento das escolas técnicas e demais organizações de ATER.	IPA	Curto
			Estabelecer incentivos, isenções fiscais e linhas de financiamento para pesquisa, desenvolvimento e inovação tecnológica com vistas ao aproveitamento de resíduos agrossilvopastoris.	Governo Estadual, Prefeituras, ADAGRO, IPA	Médio
			Avaliar o potencial dos resíduos agrossilvopastoris provenientes das principais culturas da RMR como fonte de nutrientes e condicionadores de solo.	IPA	Curto
	Estimular o aproveitamento de resíduos para obtenção de biogás, energia elétrica, entre outros.		Difundir alternativas de geração de Biogás, através de materiais ilustrativos a serem utilizados nos estabelecimentos de ensino e nas propriedades rurais.	IPA	Médio
Incentivar nas escolas técnicas rurais o aprendizado de técnicas ambientalmente adequadas para destinação de resíduos agrossilvopastoris;		Incorporar ou reforçar na grade curricular dos cursos de ciências agrárias e ambientais (estaduais ou metropolitanos), de conteúdo voltado para formação de profissionais capacitados para desenvolver processos e tecnologias de aproveitamento de resíduos agrossilvopastoris.	Governo Estadual, Prefeituras, IPA, Universidades	Curto	



Diretriz	Estratégia	Programa	Ação	Responsáveis	Prazo		
Destinação adequada dos resíduos da criação animal e agrícola	Destinação adequada dos resíduos da criação animal.	Programa para estabelecimento de local adequado para destinação de resíduos	Levantar as alternativas pra destinação final de animais mortos (localização, concepção, etc).	Prefeituras	Curto		
			Destinação final adequada dos animais positivos sacrificados em áreas urbanas: Reativação do Forno Crematório do Curado ou a Construção de um novo na Região Metropolitana do Recife.	Prefeituras SARA	Curto		
	Segregação dos resíduos recicláveis secos no meio rural e destinação adequada.	Programa de Separação de resíduos na área rural	Divulgar e proporcionar meios e métodos para a segregação de resíduos recicláveis secos no meio rural, o armazenamento adequado e destinação adequada, concentrando ações em áreas com maior concentração populacional.	ADAGRO, IPA	Curto		
			Criar mecanismos de incentivo fiscal e financeiro para produtores que adotarem medidas para promover a segregação, o armazenamento adequado e destinação adequada de resíduos recicláveis secos no meio rural.	Governo Estadual, Prefeituras, ADAGRO, IPA	Médio		
			Fomento à implantação e desenvolvimento da logística reversa de resíduos agrossilvopastoris	Programa de Logística Reversa no campo	Fiscalizar a localização e operação dos pontos de coleta de modo a garantir a otimização de sua distribuição em relação aos municípios com maior produção de resíduos de embalagens de agrotóxicos.	CPRH, ADAGRO, IPA	Curto
					Realizar estudos de viabilidade técnica e econômica para o desenvolvimento da logística reversa para resíduos de materiais plásticos e metálicos provenientes das atividades rurais.	IPA	Médio

Diretriz	Estratégia	Programa	Ação	Responsáveis	Prazo
Informar e Capacitar os produtores rurais sobre o gerenciamento de resíduos	Capacitar os produtores rurais para possibilitar o aproveitamento dos resíduos no local de geração, quando possível;	Programa de divulgar ações voltadas para separação e devolução dos resíduos de materiais potencialmente recicláveis e ou reutilizáveis provenientes das atividades de produção rural.	Elaborar manuais de orientação às residências rurais quanto à triagem, tratamento e destinação final de resíduos agrossilvopastoris.	CPRH, ADAGRO, IPA	Curto
			Promover eventos e campanhas para divulgar e discutir a importância do aproveitamento de resíduos orgânicos.	IPA	Curto
			Mobilizar às associações/cooperativas rurais com a finalidade de divulgar ações voltadas para separação e devolução dos resíduos de materiais potencialmente recicláveis e ou reutilizáveis provenientes das atividades de produção rural.	IPA	Curto
	Fomento à educação ambiental	Programa de Educação Ambiental	Criar uma Lei específica estabelecendo critérios, regras, procedimentos, entre outros.	Governo Estadual, Prefeituras, CPRH	Médio
			Sensibilizar os produtores rurais através de produção de material impresso, rádio, jornal entre outros.	ADAGRO	Curto
Promover a integração metropolitana das informações relacionadas aos resíduos	Monitoramento contínuo da situação atual dos resíduos Agrossilvopastoris na RDM do Recife.	Programa Metropolitano de Dados relacionados a geração e destinação de Resíduos Agrossilvopastoris	Cadastramento dos produtores rurais para facilitar a coleta de dados da produção e geração de resíduos relacionados.	CPRH, ADAGRO	Curto
			Fortalecer a Fiscalização.	CPRH, ADAGRO	Curto
	Criar sistema integrado da RDM/PE com um banco de dados sobre		Criar Sistema de Informação referente aos RSS.	Consortio Metropolitano, APEVISA e CPRH	Curto

## RESÍDUOS AGROSSILVOPASTORIS

Diretriz	Estratégia	Programa	Ação	Responsáveis	Prazo
	a geração de resíduos		Estabelecer sistema de informação centralizado no âmbito metropolitano.	Consortio Metropolitano, CONDERM, SEMAS, CPRH e Prefeituras	Médio
			Criar sistemas de dados, com padronização de fichas viruais, sobre RSS e Resíduos Cemiteriais em cada Município.	Consortio Metropolitano, APEVISA, CPRH e Prefeituras	Curto

Diretriz	Estratégia	Programa	Ação	Responsáveis	Prazo
Conhecimento da situação atual dos resíduos de saneamento dos municípios da Região de Desenvolvimento Metropolitano de Pernambuco, incluindo o Distrito Estadual de Fernando de Noronha.	Intensificar as ações de capacitação e educação ambiental para os funcionários das empresas de saneamento;	Gerenciar e fomentar a criação e atualização periódica de um banco de dados com informações relacionadas a gestão dos resíduos sólidos provenientes das Estações de Tratamento de Água e Esgoto	Elaborar Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos para as Estações de Tratamento de Água e Esgoto;	CPRH, COMPESA	Curto
			Elaborar manuais de gerenciamento de resíduos sólidos direcionados às Estações de Tratamento de Água e de Esgoto;	COMPESA, CPRH	Médio
Apoiar a gestão dos resíduos sólidos nas Estações de Tratamento de Água e Esgoto	Fortalecer a CPRH visando estabelecer ações que permitam um melhor controle dos resíduos de saneamento;	Instituir a obrigatoriedade das unidades geradoras de resíduos de saneamento emitirem uma Declaração Anual de Resíduos Sólidos de Saneamento (nos moldes que é solicitado as indústrias – DARS1)	Criar legislação ou normativas para estabelecer os regramentos e padronizações necessários.	CPRH	Curto
			Estabelecer convenio/parceria com instituições de pesquisa	COMPESA, Universidades	Médio
	Fomentar a pesquisa e o desenvolvimento de novas tecnologias	Programa de pesquisa para o aproveitamento energético e o reuso das águas residuais a partir dos resíduos de saneamento			

## RESÍDUOS MARINHOS

Diretriz	Estratégia	Programa	Ação	Responsáveis	Prazo
Minimizar a geração de resíduos marinhos	Fiscalizar e garantir a coleta e destinação final adequada de todos os resíduos gerados nos municípios da RDM/PE	Universalização da coleta e limpeza pública na RDM/PE	Implantar a coleta de 100% dos resíduos sólidos urbanos gerados nos municípios da RDM/PE.	Prefeituras, Consórcio	Curto
			Universalizar o serviço de limpeza pública, intensificando ações de fiscalização.	Prefeituras, Consórcio	Curto
			Promover ações emergenciais de limpeza pública em casos de eventos críticos, tais como inundações, deslizamentos, entre outros.	Prefeituras, Consórcio	Curto
	Articular campanhas educacionais focadas nos impactos ambientais dos resíduos sólidos no ambiente marinho	Educação Ambiental contra a poluição marinha	Criar campanhas de Conscientização e Educação Ambiental, para a sociedade, com ênfase na diminuição da geração dos resíduos marinhos.	Governo Estadual, Defesa Civil, Vigilância Sanitária, Prefeituras.	Curto

## 10.2. ANEXO II – ÍNDICE DE REAJUSTE DA FGV

**CÁLCULO DO ÍNDICE DE CORREÇÃO**  
FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS

Índices	Código	Descrição
R		Índice de reajuste de preços procurado
J1	160868	Índices gerais INCC, divulgados pela FGV referente ao mês do direito a reajuste
J0		Índices gerais INCC, divulgados pela FGV referente ao mês da apresentação da proposta
K1	160906	Custo da construção INCC - Mão de obra, divulgado pela FGV, referente ao mês do direito a reajuste
K0		Custo da construção INCC - Mão de obra, divulgado pela FGV, referente ao mês da apresentação da proposta
L1	1006823	Metalúrgica Básica, divulgado pela FGV, referente ao mês do direito a reajuste
L0		Metalúrgica Básica, divulgado pela FGV, referente ao mês da apresentação da proposta
M1	1006825	Máquinas e equipamentos, divulgado pela FGV, referente ao mês do direito a reajuste
M0		Máquinas e equipamentos, divulgado pela FGV, referente ao mês da apresentação da proposta
O1	1006827	Máquinas e materiais elétricos, divulgado pela FGV, referente ao mês do direito a reajuste
O0		Máquinas e materiais elétricos, divulgado pela FGV, referente ao mês da apresentação da proposta

Observação:

1. A data da apresentação da proposta é o início para contagem do prazo para reajuste.
2. Com exceção do resultado final que deverá conter 2 (duas) casas decimais, os demais cálculos devem ser executados com 5 (cinco) casas, despresentado-se as demais.

Fórmula:

$$R(\%) = \{ [0,69(J1/J0) + 0,02(K1/K0) + 0,14(L1/L0) + 0,08(M1/M0) + 0,07(O1/O0)] - 1 \} \times 100$$

**Cálculo do Fator de Correção dos Valores**

**Período de Referencia**

Mês e ano da apresentação da proposta (0) = jul/13  
Mês e ano do direito ao reajuste (1) = fev/16

**Índices divulgados pela FGV**

J0 531,691  
J1 646,355  
K0 501,458  
K1 593,335  
L0 112,125  
L1 144,683  
M0 114,224  
M1 135,117  
O0 120,616  
O1 147,982

**R = 22,3636**

### 10.3. APÊNDICE I – MEMORIAL DE CÁLCULO



***MEMORIAL DE CÁLCULO***

***ESTIMATIVA DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS PARA O***

***HORIZONTE DE PLANEJAMENTO***

**PRODUTO 04**

## Sumário

<b>1. Resíduos Sólidos Urbanos</b> .....	<b>2</b>
1.1. Resíduos Recicláveis .....	6
1.2. Matéria Orgânica e Rejeitos .....	8
1.3. Resíduos dos Serviços de Limpeza Pública .....	11
1.4. Quadro Resumo dos resíduos sólidos urbanos .....	13
<b>2. Resíduos Volumosos</b> .....	<b>15</b>
<b>3. Resíduos Sólidos da Construção Civil</b> .....	<b>20</b>
<b>4. Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde</b> .....	<b>25</b>
<b>5. Resíduos Sólidos de Logística Reversa Obrigatória</b> .....	<b>30</b>
<b>6. Resíduos Sólidos de Saneamento</b> .....	<b>33</b>
6.1. Resíduos Provenientes de Estações de Tratamento de Água .....	34
6.2. Resíduos Provenientes de Estações de Tratamento de Esgoto .....	35
6.3. Projeção da Geração de Resíduos de Saneamento .....	37
<b>7. Resíduos Sólidos Industriais</b> .....	<b>38</b>
<b>8. Resíduos Sólidos de Transporte</b> .....	<b>41</b>
2.1. Portos .....	42
2.2. Aeroportos .....	43
2.3. Transporte Terrestre – Rodoviário e Ferroviário .....	45
2.4. Projeção da Geração de Resíduos de Transporte .....	46
<b>9. Resíduos Sólidos Agrossilvopastoris</b> .....	<b>48</b>
2.5. Resíduos da Cana-De-Açúcar .....	50
2.6. Mandioca .....	51
2.7. Banana .....	52
2.8. Coco-da-baía .....	53
2.9. Castanha-de-caju .....	54
2.10. Laranja .....	55
2.11. Resíduos Agrossilvopastoris - Matadouros .....	56
2.12. Resíduos Agrossilvopastoris – Embalagens de Agrotóxicos.....	59
2.13. Resíduos Agrossilvopastoris – Outros Resíduos.....	60
2.14. Resíduos Agrossilvopastoris - Resumo .....	62
<b>10. Resíduos Sólidos de Mineração</b> .....	<b>64</b>
<b>11. Resíduos Sólidos Cemiteriais</b> .....	<b>68</b>
<b>12. Resíduos Sólidos Marinhos</b> .....	<b>73</b>
<b>13. Referências</b> .....	<b>78</b>

## **1. RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS**

Durante a etapa de diagnóstico, nos levantamentos de campo, os municípios disponibilizaram informações sobre a geração anual de resíduos sólidos urbanos. Com este dado, foi possível calcular a taxa de geração *per capita*, conforme mostra a Tabela 1.

**Tabela 1. Taxa de Geração *Per capita* – Resíduos Sólidos Urbanos.**

Município	Estimativa Geração (ton/ano)	Ano Referencia	População Urbana (para o Ano Referencia) (hab)	Taxa de Geração Per capita (kg/dia x hab)
Abreu e Lima	53.925	2014	90.464	1,63
Araçoiaba	4.965	2014	16.565	0,82
Cabo de Santo Agostinho	68.972	2013	179.312	1,05
Camaragibe	51.100	2012	147.837	0,95
Fernando de Noronha	3.338	2014	2.905	3,15
Igarassu	35.594	2014	102.394	0,95
Ilha de Itamaracá	11.283	2014	18.956	1,63
Ipojuca	38.115	2013	67.156	1,55
Itapissuma	9.817	2014	19.185	1,40
Jaboatão dos Guararapes	246.892	2014	657.240	1,03
Moreno	11.400	2012	52.985	0,59
Olinda	159.273	2014	374.348	1,17
Paulista	151.177	2014	317.273	1,31
Recife	836.640	2014	1.586.245	1,45
São Lourenço da Mata	45.310	2013	101.138	1,23

A estimativa de geração de Resíduos Sólidos Urbanos para o horizonte de planejamento foi calculado aplicando-se a taxa *per capita* para a projeção populacional considerada anteriormente, sendo que os resultados obtidos podem ser observados na Tabela 2, disposta na sequência.

**Tabela 2. Projeção da Geração de Resíduos Sólidos Urbanos para o Horizonte de 20 anos (ton/ano).**

Horizonte de Planejamento	Ano	Abreu e Lima	Araçoiaba	Cabo de Santo Agostinho	Camaragibe	Fernando de Noronha	Igarassu	Ilha de Itamaracá	Ipojuca	Itapissuma	Jaboatão dos Guararapes	Moreno	Olinda	Paulista	Recife	São Lourenço da Mata
0	2015	57.175	5.882	77.197	52.174	3.376	38.942	15.089	66.318	13.038	273.177	12.917	174.609	151.149	903.689	48.499
1	2016	57.512	5.991	78.679	52.780	3.461	39.787	15.583	68.388	13.257	275.991	13.101	175.080	153.220	910.737	49.129
2	2017	57.851	6.102	80.190	53.392	3.548	40.651	16.092	70.521	13.480	278.834	13.289	175.553	155.319	917.841	49.768
3	2018	58.193	6.215	81.730	54.011	3.638	41.533	16.619	72.722	13.706	281.706	13.479	176.027	157.447	925.000	50.415
4	2019	58.536	6.330	83.299	54.638	3.729	42.434	17.162	74.990	13.937	284.607	13.671	176.502	159.604	932.215	51.070
5	2020	58.881	6.447	84.898	55.271	3.823	43.355	17.723	77.330	14.171	287.539	13.867	176.979	161.791	939.487	51.734
6	2021	59.229	6.566	86.528	55.913	3.920	44.296	18.303	79.743	14.409	290.500	14.065	177.456	164.007	946.815	52.407
7	2022	59.578	6.688	88.190	56.561	4.018	45.257	18.901	82.231	14.651	293.493	14.266	177.936	166.254	954.200	53.088
8	2023	59.930	6.811	89.883	57.217	4.120	46.239	19.519	84.796	14.897	296.516	14.470	178.416	168.531	961.643	53.778
9	2024	60.283	6.937	91.609	57.881	4.224	47.242	20.158	87.442	15.147	299.570	14.677	178.898	170.840	969.143	54.477
10	2025	60.639	7.066	93.368	58.552	4.330	48.267	20.817	90.170	15.402	302.655	14.887	179.381	173.181	976.703	55.186
11	2026	60.997	7.196	95.160	59.232	4.439	49.315	21.497	92.984	15.661	305.773	15.100	179.865	175.554	984.321	55.903
12	2027	61.357	7.329	96.987	59.919	4.551	50.385	22.200	95.885	15.924	308.922	15.316	180.351	177.959	991.999	56.630
13	2028	61.719	7.465	98.849	60.614	4.666	51.478	22.926	98.876	16.191	312.104	15.535	180.838	180.397	999.736	57.366
14	2029	62.083	7.603	100.747	61.317	4.783	52.595	23.676	101.961	16.463	315.319	15.757	181.326	182.868	1.007.534	58.112
15	2030	62.449	7.744	102.682	62.028	4.904	53.737	24.450	105.142	16.740	318.566	15.982	181.816	185.373	1.015.393	58.867
16	2031	62.817	7.887	104.653	62.748	5.027	54.903	25.250	108.423	17.021	321.848	16.211	182.306	187.913	1.023.313	59.632
17	2032	63.188	8.033	106.662	63.476	5.154	56.094	26.075	111.806	17.307	325.163	16.443	182.799	190.488	1.031.295	60.408
18	2033	63.561	8.182	108.710	64.212	5.284	57.311	26.928	115.294	17.598	328.512	16.678	183.292	193.097	1.039.339	61.193

Horizonte de Planejamento	Ano	Abreu e Lima	Araçoiaba	Cabo de Santo Agostinho	Camaragibe	Fernando de Noronha	Igarassu	Ilha de Itamaracá	Ipojuca	Itapissuma	Jaboatão dos Guararapes	Moreno	Olinda	Paulista	Recife	São Lourenço da Mata
19	2034	63.936	8.333	110.798	64.957	5.417	58.555	27.809	118.891	17.893	331.896	16.916	183.787	195.743	1.047.446	61.988
20	2035	64.313	8.487	112.925	65.710	5.554	59.826	28.718	122.601	18.194	335.314	17.158	184.283	198.424	1.055.616	62.794

## 1.1. RESÍDUOS RECICLÁVEIS

A composição gravimétrica fornece os percentuais, em peso, de cada um dos componentes dos resíduos domiciliares, sendo assim, a partir desta informação, foi possível projetar a quantidade de resíduos recicláveis gerada em cada município ao longo dos 20 anos de planejamento do presente PRS. Os dados obtidos, a partir de fontes secundárias, indicam a percentagem equivalente de papel/papelão, plásticos, vidros e metais presentes no resíduo sólido urbano. Estas percentagens, estão detalhadas no Capítulo 3 do Diagnóstico da Situação Atual dos Resíduos Sólidos da RDM/PE, são somadas aqui, e identificadas como a parcela de resíduos recicláveis, conforme mostra a Tabela 3 a seguir. Com este percentual total de resíduos recicláveis foi projetada a estimativa de geração de resíduos recicláveis para o horizonte de planejamento, cujo resultado está na Tabela 4.

**Tabela 3. Percentagens de Resíduos Recicláveis.**

Município	Papel / Papelão (%)	Plástico (%)	Vidros (%)	Metais (%)	Total (%)
Abreu e Lima	10,0	8,9	3,5	2,4	<b>24,8</b>
Araçoiaba	10,1	18,6	0,9	2,8	<b>32,4</b>
Cabo de Santo Agostinho	1,3	14,9	2,5	0,8	<b>19,5</b>
Camaraçibe	5,0	10,0	2,0	1,0	<b>18,0</b>
Fernando de Noronha	6,6	12,1	12,8	8,9	<b>40,4</b>
Igarassu	12,0	7,0	5,0	2,0	<b>26,0</b>
Ilha de Itamaracá	11,9	18,9	2,2	3,3	<b>36,3</b>
Ipojuca	10,0	8,9	3,5	2,4	<b>24,8</b>
Itapissuma	2,0	6,0	1,0	3,0	<b>12,0</b>
Jaboatão dos Guararapes	7,8	10,2	0,6	1,8	<b>20,4</b>
Moreno	2,8	16,6	1,4	1,1	<b>21,9</b>
Olinda	12,0	8,0	2,0	2,0	<b>24,0</b>
Paulista	15,7	24,1	0,5	4,3	<b>44,6</b>
Recife	5,0	11,4	0,7	1,5	<b>18,6</b>
São Lourenço da Mata	10,0	8,9	3,5	2,4	<b>24,8</b>

**Tabela 4. Projeção da Geração de Resíduos Recicláveis para o Horizonte de 20 anos (ton/ano).**

Horizonte de Planejamento	Ano	Abreu e Lima	Araçoiaba	Cabo de Santo Agostinho	Camaragibe	Fernando de Noronha	Igarassu	Ilha de Itamaracá	Ipojuca	Itapissuma	Jaboatão dos Guararapes	Moreno	Olinda	Paulista	Recife	São Lourenço da Mata
0	2015	14.179	1.906	15.053	9.391	1.364	10.125	5.477	16.447	1.565	55.728	2.829	41.906	67.413	168.086	12.028
1	2016	14.263	1.941	15.342	9.500	1.398	10.345	5.657	16.960	1.591	56.302	2.869	42.019	68.336	169.397	12.184
2	2017	14.347	1.977	15.637	9.611	1.433	10.569	5.842	17.489	1.618	56.882	2.910	42.133	69.272	170.718	12.342
3	2018	14.432	2.014	15.937	9.722	1.470	10.799	6.033	18.035	1.645	57.468	2.952	42.246	70.221	172.050	12.503
4	2019	14.517	2.051	16.243	9.835	1.507	11.033	6.230	18.598	1.672	58.060	2.994	42.360	71.183	173.392	12.665
5	2020	14.603	2.089	16.555	9.949	1.545	11.272	6.433	19.178	1.701	58.658	3.037	42.475	72.159	174.745	12.830
6	2021	14.689	2.127	16.873	10.064	1.584	11.517	6.644	19.776	1.729	59.262	3.080	42.590	73.147	176.108	12.997
7	2022	14.775	2.167	17.197	10.181	1.623	11.767	6.861	20.393	1.758	59.873	3.124	42.705	74.149	177.481	13.166
8	2023	14.863	2.207	17.527	10.299	1.664	12.022	7.085	21.030	1.788	60.489	3.169	42.820	75.165	178.866	13.337
9	2024	14.950	2.248	17.864	10.419	1.706	12.283	7.317	21.686	1.818	61.112	3.214	42.935	76.195	180.261	13.510
10	2025	15.038	2.289	18.207	10.539	1.749	12.550	7.556	22.362	1.848	61.742	3.260	43.051	77.239	181.667	13.686
11	2026	15.127	2.332	18.556	10.662	1.793	12.822	7.804	23.060	1.879	62.378	3.307	43.168	78.297	183.084	13.864
12	2027	15.216	2.375	18.913	10.785	1.839	13.100	8.059	23.779	1.911	63.020	3.354	43.284	79.370	184.512	14.044
13	2028	15.306	2.419	19.276	10.910	1.885	13.384	8.322	24.521	1.943	63.669	3.402	43.401	80.457	185.951	14.227
14	2029	15.397	2.463	19.646	11.037	1.932	13.675	8.594	25.286	1.976	64.325	3.451	43.518	81.559	187.401	14.412
15	2030	15.487	2.509	20.023	11.165	1.981	13.972	8.875	26.075	2.009	64.988	3.500	43.636	82.677	188.863	14.599
16	2031	15.579	2.555	20.407	11.295	2.031	14.275	9.166	26.889	2.043	65.657	3.550	43.754	83.809	190.336	14.789
17	2032	15.671	2.603	20.799	11.426	2.082	14.584	9.465	27.728	2.077	66.333	3.601	43.872	84.957	191.821	14.981
18	2033	15.763	2.651	21.199	11.558	2.135	14.901	9.775	28.593	2.112	67.016	3.652	43.990	86.121	193.317	15.176
19	2034	15.856	2.700	21.606	11.692	2.188	15.224	10.095	29.485	2.147	67.707	3.705	44.109	87.301	194.825	15.373
20	2035	15.950	2.750	22.020	11.828	2.244	15.555	10.425	30.405	2.183	68.404	3.758	44.228	88.497	196.345	15.573



## 1.2. MATÉRIA ORGÂNICA E REJEITOS

Ainda, no levantamento de campo, para o diagnóstico, os municípios disponibilizaram informações quanto a percentagem de matéria orgânica e rejeitos presente nos resíduos sólidos urbanos. A Tabela 5, a seguir, apresenta os valores que foram utilizados na projeção futura dispostas na Tabela 6 e Tabela 7.

**Tabela 5: Percentagens de Matéria Orgânica e Rejeitos**

Município	Matéria Orgânica (%)	Rejeitos (%)
Abreu e Lima	54,2	21,0
Araçoiaba	49,2	18,5
Cabo de Santo Agostinho	71,1	9,4
Camaragibe	33,0	49,0
Fernando de Noronha	29,5	30,1
Igarassu	63,0	11,0
Ilha de Itamaracá	59,0	4,7
Ipojuca	54,2	21,0
Itapissuma	13,0	75,0
Jaboatão dos Guararapes	70,1	9,7
Moreno	63,3	14,8
Olinda	60,0	16,0
Paulista	42,5	12,9
Recife	72,9	8,5
São Lourenço da Mata	54,2	21,0

**Tabela 6. Projeção da Geração de Matéria Orgânica para o Horizonte de 20 anos (ton/ano).**

Horizonte de Planejamento	Ano	Abreu e Lima	Araçoiaba	Cabo de Santo Agostinho	Camaragibe	Fernando de Noronha	Igarassu	Ilha de Itamaracá	Ipojuca	Itapissuma	Jaboatão dos Guararapes	Moreno	Olinda	Paulista	Recife	São Lourenço da Mata
0	2015	30.989	2.894	54.887	17.218	996	24.534	8.903	35.945	1.695	191.497	8.176	104.765	64.238	658.789	26.286
1	2016	31.171	2.948	55.941	17.417	1.021	25.066	9.194	37.066	1.723	193.470	8.293	105.048	65.119	663.928	26.628
2	2017	31.355	3.002	57.015	17.619	1.047	25.610	9.494	38.223	1.752	195.463	8.412	105.332	66.011	669.106	26.974
3	2018	31.540	3.058	58.110	17.824	1.073	26.166	9.805	39.415	1.782	197.476	8.532	105.616	66.915	674.325	27.325
4	2019	31.726	3.114	59.226	18.030	1.100	26.733	10.126	40.645	1.812	199.510	8.654	105.901	67.832	679.585	27.680
5	2020	31.914	3.172	60.363	18.240	1.128	27.314	10.457	41.913	1.842	201.565	8.778	106.187	68.761	684.886	28.040
6	2021	32.102	3.231	61.522	18.451	1.156	27.906	10.799	43.221	1.873	203.641	8.903	106.474	69.703	690.228	28.404
7	2022	32.291	3.290	62.703	18.665	1.185	28.512	11.152	44.569	1.905	205.738	9.031	106.761	70.658	695.612	28.774
8	2023	32.482	3.351	63.907	18.882	1.215	29.131	11.516	45.960	1.937	207.857	9.160	107.050	71.626	701.037	29.148
9	2024	32.674	3.413	65.134	19.101	1.246	29.763	11.893	47.394	1.969	209.998	9.291	107.339	72.607	706.506	29.527
10	2025	32.866	3.476	66.384	19.322	1.277	30.408	12.282	48.872	2.002	212.161	9.424	107.628	73.602	712.016	29.911
11	2026	33.060	3.541	67.659	19.546	1.310	31.068	12.683	50.397	2.036	214.347	9.558	107.919	74.610	717.570	30.299
12	2027	33.255	3.606	68.958	19.773	1.343	31.743	13.098	51.970	2.070	216.554	9.695	108.210	75.633	723.167	30.693
13	2028	33.451	3.673	70.282	20.003	1.376	32.431	13.527	53.591	2.105	218.785	9.834	108.503	76.669	728.808	31.092
14	2029	33.649	3.741	71.631	20.235	1.411	33.135	13.969	55.263	2.140	221.038	9.974	108.796	77.719	734.492	31.497
15	2030	33.847	3.810	73.007	20.469	1.447	33.854	14.426	56.987	2.176	223.315	10.117	109.089	78.784	740.221	31.906
16	2031	34.047	3.880	74.408	20.707	1.483	34.589	14.897	58.765	2.213	225.615	10.262	109.384	79.863	745.995	32.321
17	2032	34.248	3.952	75.837	20.947	1.520	35.339	15.384	60.599	2.250	227.939	10.408	109.679	80.957	751.814	32.741
18	2033	34.450	4.025	77.293	21.190	1.559	36.106	15.888	62.489	2.288	230.287	10.557	109.975	82.066	757.678	33.167
19	2034	34.653	4.100	78.777	21.436	1.598	36.890	16.407	64.439	2.326	232.659	10.708	110.272	83.191	763.588	33.598
20	2035	34.858	4.176	80.290	21.684	1.638	37.690	16.944	66.450	2.365	235.055	10.861	110.570	84.330	769.544	34.034

**Tabela 7. Projeção da Geração de Rejeitos para o Horizonte de 20 anos (ton/ano).**

Horizonte de Planejamento	Ano	Abreu e Lima	Araçoiaba	Cabo de Santo Agostinho	Camaragibe	Fernando de Noronha	Igarassu	Ilha de Itamaracá	Ipojuca	Itapissuma	Jaboatão dos Guararapes	Moreno	Olinda	Paulista	Recife	São Lourenço da Mata
0	2015	12.007	1.082	7.257	25.565	1.016	4.284	709	13.927	9.779	25.952	1.912	27.937	19.498	76.814	10.185
1	2016	12.078	1.102	7.396	25.862	1.042	4.377	732	14.361	9.943	26.219	1.939	28.013	19.765	77.413	10.317
2	2017	12.149	1.123	7.538	26.162	1.068	4.472	756	14.809	10.110	26.489	1.967	28.088	20.036	78.017	10.451
3	2018	12.220	1.144	7.683	26.465	1.095	4.569	781	15.272	10.280	26.762	1.995	28.164	20.311	78.625	10.587
4	2019	12.293	1.165	7.830	26.772	1.123	4.668	807	15.748	10.453	27.038	2.023	28.240	20.589	79.238	10.725
5	2020	12.365	1.186	7.980	27.083	1.151	4.769	833	16.239	10.628	27.316	2.052	28.317	20.871	79.856	10.864
6	2021	12.438	1.208	8.134	27.397	1.180	4.873	860	16.746	10.807	27.598	2.082	28.393	21.157	80.479	11.005
7	2022	12.511	1.231	8.290	27.715	1.210	4.978	888	17.268	10.988	27.882	2.111	28.470	21.447	81.107	11.148
8	2023	12.585	1.253	8.449	28.036	1.240	5.086	917	17.807	11.173	28.169	2.142	28.547	21.741	81.740	11.293
9	2024	12.659	1.276	8.611	28.362	1.271	5.197	947	18.363	11.361	28.459	2.172	28.624	22.038	82.377	11.440
10	2025	12.734	1.300	8.777	28.691	1.303	5.309	978	18.936	11.551	28.752	2.203	28.701	22.340	83.020	11.589
11	2026	12.809	1.324	8.945	29.024	1.336	5.425	1.010	19.527	11.745	29.048	2.235	28.778	22.646	83.667	11.740
12	2027	12.885	1.349	9.117	29.360	1.370	5.542	1.043	20.136	11.943	29.348	2.267	28.856	22.957	84.320	11.892
13	2028	12.961	1.374	9.292	29.701	1.404	5.663	1.078	20.764	12.143	29.650	2.299	28.934	23.271	84.978	12.047
14	2029	13.037	1.399	9.470	30.045	1.440	5.785	1.113	21.412	12.347	29.955	2.332	29.012	23.590	85.640	12.203
15	2030	13.114	1.425	9.652	30.394	1.476	5.911	1.149	22.080	12.555	30.264	2.365	29.090	23.913	86.308	12.362
16	2031	13.192	1.451	9.837	30.746	1.513	6.039	1.187	22.769	12.766	30.576	2.399	29.169	24.241	86.982	12.523
17	2032	13.269	1.478	10.026	31.103	1.551	6.170	1.226	23.479	12.980	30.890	2.434	29.248	24.573	87.660	12.686
18	2033	13.348	1.505	10.219	31.464	1.590	6.304	1.266	24.212	13.198	31.209	2.468	29.327	24.910	88.344	12.851
19	2034	13.427	1.533	10.415	31.829	1.631	6.441	1.307	24.967	13.420	31.530	2.504	29.406	25.251	89.033	13.018
20	2035	13.506	1.562	10.615	32.198	1.672	6.581	1.350	25.746	13.646	31.855	2.539	29.485	25.597	89.727	13.187

### 1.3. RESÍDUOS DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA PÚBLICA

Os resíduos de limpeza urbana correspondente aos serviços de varrição de vias e logradouros e podas de vegetação foram projetados, tendo como base um percentual sugerido no material denominado de “Planos de Gestão de Resíduos Sólidos: Manual de Orientação”, disponibilizado pelo MMA, uma vez que os municípios não possuem informações consolidadas a respeito destes resíduos. O Manual de Orientação, indica que os resíduos resultantes das atividades de limpeza pública representam cerca de 15% da geração total de resíduos sólidos. A Tabela 8 apresenta a projeção de resíduos de limpeza pública para os municípios ao longo do horizonte de planejamento.

**Tabela 8. Projeção da Geração de Resíduos de Limpeza Pública para o Horizonte de 20 anos (ton/ano).**

Horizonte de Planejamento	Ano	Abreu e Lima	Araçoiaba	Cabo de Santo Agostinho	Camaragibe	Fernando de Noronha	Igarassu	Ilha de Itamaracá	Ipojuca	Itapissuma	Jaboatão dos Guararapes	Moreno	Olinda	Paulista	Recife	São Lourenço da Mata
0	2015	8.576	882	11.580	7.826	506	5.841	2.263	9.948	1.956	40.977	1.937	26.191	22.672	135.553	7.275
1	2016	8.627	899	11.802	7.917	519	5.968	2.337	10.258	1.989	41.399	1.965	26.262	22.983	136.611	7.369
2	2017	8.678	915	12.029	8.009	532	6.098	2.414	10.578	2.022	41.825	1.993	26.333	23.298	137.676	7.465
3	2018	8.729	932	12.259	8.102	546	6.230	2.493	10.908	2.056	42.256	2.022	26.404	23.617	138.750	7.562
4	2019	8.780	949	12.495	8.196	559	6.365	2.574	11.249	2.091	42.691	2.051	26.475	23.941	139.832	7.661
5	2020	8.832	967	12.735	8.291	573	6.503	2.658	11.600	2.126	43.131	2.080	26.547	24.269	140.923	7.760
6	2021	8.884	985	12.979	8.387	588	6.644	2.745	11.961	2.161	43.575	2.110	26.618	24.601	142.022	7.861
7	2022	8.937	1.003	13.228	8.484	603	6.789	2.835	12.335	2.198	44.024	2.140	26.690	24.938	143.130	7.963
8	2023	8.989	1.022	13.482	8.583	618	6.936	2.928	12.719	2.235	44.477	2.171	26.762	25.280	144.246	8.067
9	2024	9.042	1.041	13.741	8.682	634	7.086	3.024	13.116	2.272	44.935	2.202	26.835	25.626	145.372	8.172
10	2025	9.096	1.060	14.005	8.783	649	7.240	3.123	13.526	2.310	45.398	2.233	26.907	25.977	146.505	8.278
11	2026	9.150	1.079	14.274	8.885	666	7.397	3.225	13.948	2.349	45.866	2.265	26.980	26.333	147.648	8.385
12	2027	9.203	1.099	14.548	8.988	683	7.558	3.330	14.383	2.389	46.338	2.297	27.053	26.694	148.800	8.494
13	2028	9.258	1.120	14.827	9.092	700	7.722	3.439	14.831	2.429	46.816	2.330	27.126	27.059	149.960	8.605
14	2029	9.312	1.140	15.112	9.198	717	7.889	3.551	15.294	2.469	47.298	2.364	27.199	27.430	151.130	8.717
15	2030	9.367	1.162	15.402	9.304	736	8.061	3.668	15.771	2.511	47.785	2.397	27.272	27.806	152.309	8.830
16	2031	9.423	1.183	15.698	9.412	754	8.235	3.787	16.263	2.553	48.277	2.432	27.346	28.187	153.497	8.945
17	2032	9.478	1.205	15.999	9.521	773	8.414	3.911	16.771	2.596	48.774	2.466	27.420	28.573	154.694	9.061
18	2033	9.534	1.227	16.307	9.632	793	8.597	4.039	17.294	2.640	49.277	2.502	27.494	28.965	155.901	9.179
19	2034	9.590	1.250	16.620	9.744	813	8.783	4.171	17.834	2.684	49.784	2.537	27.568	29.361	157.117	9.298
20	2035	9.647	1.273	16.939	9.857	833	8.974	4.308	18.390	2.729	50.297	2.574	27.642	29.764	158.342	9.419

#### 1.4. QUADRO RESUMO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

A Tabela 9 apresenta os valores estimados para a geração total da área de estudo para os resíduos sólidos urbanos e os resíduos provenientes dos serviços de limpeza pública.

Os resíduos sólidos urbanos estão distribuídos em resíduos recicláveis, resíduos orgânicos e rejeito.

**Tabela 9. Projeção Anual e Acumulada da Geração de Resíduos Sólidos Urbanos para o Horizonte de 20 anos.**

Horizonte de Planejamento	Ano	Resíduos Recicláveis (ton/ano)	Resíduos Orgânicos (ton/ano)	Rejeitos (ton/ano)	Resíduos de Limpeza Pública (ton/ano)	Total Resíduos Sólidos Urbanos e Limpeza Pública (ton/ano)	Estimativa Total Acumulada (ton)
0	2015	423.497	1.231.812	237.923	283.985	2.177.217	2.177.217
1	2016	428.105	1.244.033	240.559	286.905	2.199.602	4.376.818
2	2017	432.781	1.256.415	243.235	289.865	2.222.295	6.599.114
3	2018	437.526	1.268.961	245.952	292.866	2.245.304	8.844.418
4	2019	442.340	1.281.674	248.711	295.909	2.268.634	11.113.052
5	2020	447.227	1.294.557	251.512	298.994	2.292.291	13.405.343
6	2021	452.186	1.307.614	254.356	302.123	2.316.280	15.721.623
7	2022	457.221	1.320.846	257.245	305.297	2.340.608	18.062.231
8	2023	462.330	1.334.258	260.179	308.515	2.365.282	20.427.512
9	2024	467.518	1.347.853	263.158	311.779	2.390.308	22.817.821
10	2025	472.784	1.361.634	266.185	315.091	2.415.694	25.233.515
11	2026	478.131	1.375.604	269.260	318.449	2.441.445	27.674.960
12	2027	483.561	1.389.768	272.384	321.857	2.467.570	30.142.529
13	2028	489.074	1.404.129	275.558	325.314	2.494.074	32.636.603
14	2029	494.673	1.418.690	278.783	328.822	2.520.967	35.157.570
15	2030	500.359	1.433.455	282.059	332.381	2.548.255	37.705.825
16	2031	506.134	1.448.429	285.390	335.993	2.575.946	40.281.771
17	2032	512.000	1.463.616	288.774	339.658	2.604.048	42.885.819
18	2033	517.959	1.479.018	292.214	343.379	2.632.570	45.518.389
19	2034	524.013	1.494.641	295.710	347.155	2.661.519	48.179.908
20	2035	530.163	1.510.489	299.265	350.988	2.690.905	50.870.814

## **2. RESÍDUOS VOLUMOSOS**



Os resíduos volumosos são constituídos por peças de grandes dimensões como, por exemplo, móveis, utensílios domésticos sem condições de uso, grandes embalagens e outros resíduos não coletados pelo serviço de recolhimento convencional.

O levantamento realizado na etapa de diagnóstico não obteve informações relacionadas a geração de resíduos volumosos nos municípios da RDM-PE, assim, para o cálculo da projeção, demonstrado na Tabela 10, considerou-se uma taxa per capita de 30,0kg anuais, uma vez que este índice é apontado em inventários de outros municípios e também é sugerido pelo Manual de Orientação para Elaboração dos Planos (MMA, 2012).

**Tabela 10. Estimativa quanto a Geração de Resíduos Volumosos (ton/ano).**

Horizonte de Planejamento	Ano	Abreu e Lima	Araçoiaba	Cabo de Santo Agostinho	Camaragibe	Fernando de Noronha	Igarassu	Ilha de Itamaracá	Ipojuca	Itapissuma	Jaboatão dos Guararapes	Moreno	Olinda	Paulista	Recife	São Lourenço da Mata
0	2015	2.917	597	6.104	4.591	89	3.407	771	3.554	775	22.119	1.826	12.483	9.649	52.115	3.293
1	2016	2.935	608	6.222	4.645	92	3.481	796	3.665	788	22.347	1.852	12.516	9.781	52.521	3.336
2	2017	2.952	619	6.341	4.698	94	3.557	822	3.779	801	22.577	1.879	12.550	9.915	52.931	3.379
3	2018	2.969	631	6.463	4.753	96	3.634	849	3.897	815	22.810	1.905	12.584	10.051	53.344	3.423
4	2019	2.987	642	6.587	4.808	99	3.713	877	4.019	828	23.045	1.933	12.618	10.188	53.760	3.467
5	2020	3.005	654	6.713	4.864	101	3.794	906	4.144	842	23.282	1.960	12.652	10.328	54.179	3.512
6	2021	3.022	666	6.842	4.920	104	3.876	935	4.274	856	23.522	1.988	12.686	10.469	54.602	3.558
7	2022	3.040	679	6.974	4.977	106	3.960	966	4.407	871	23.764	2.017	12.721	10.613	55.028	3.604
8	2023	3.058	691	7.108	5.035	109	4.046	997	4.544	886	24.009	2.046	12.755	10.758	55.457	3.651
9	2024	3.076	704	7.244	5.093	112	4.134	1.030	4.686	900	24.256	2.075	12.789	10.906	55.890	3.699
10	2025	3.094	717	7.383	5.153	115	4.223	1.064	4.832	916	24.506	2.105	12.824	11.055	56.326	3.747
11	2026	3.112	730	7.525	5.212	117	4.315	1.099	4.983	931	24.759	2.135	12.859	11.206	56.765	3.795
12	2027	3.131	744	7.669	5.273	120	4.409	1.135	5.139	947	25.014	2.165	12.893	11.360	57.208	3.845
13	2028	3.149	758	7.817	5.334	123	4.504	1.172	5.299	962	25.271	2.196	12.928	11.516	57.654	3.895
14	2029	3.168	772	7.967	5.396	127	4.602	1.210	5.464	979	25.532	2.228	12.963	11.673	58.104	3.945
15	2030	3.187	786	8.120	5.458	130	4.702	1.249	5.635	995	25.795	2.259	12.998	11.833	58.557	3.997
16	2031	3.205	800	8.276	5.522	133	4.804	1.290	5.811	1.012	26.060	2.292	13.033	11.995	59.014	4.049
17	2032	3.224	815	8.434	5.586	136	4.908	1.333	5.992	1.029	26.329	2.325	13.068	12.160	59.474	4.101
18	2033	3.243	830	8.596	5.651	140	5.015	1.376	6.179	1.046	26.600	2.358	13.104	12.326	59.938	4.155
19	2034	3.262	846	8.761	5.716	143	5.124	1.421	6.372	1.064	26.874	2.391	13.139	12.495	60.405	4.209

Horizonte de Planejamento	Ano	Abreu e Lima	Araçoiaba	Cabo de Santo Agostinho	Camaragibe	Fernando de Noronha	Igarassu	Ilha de Itamaracá	Ipojuca	Itapissuma	Jaboatão dos Guararapes	Moreno	Olinda	Paulista	Recife	São Lourenço da Mata
20	2035	3.282	861	8.930	5.782	147	5.235	1.468	6.571	1.081	27.151	2.426	13.174	12.666	60.876	4.263

A Tabela 11 apresenta a projeção estimativa da geração anual para todos os municípios da RDM/PE e a acumulada desta tipologia de resíduos.

**Tabela 11. Projeção Anual e Acumulada da Geração de Resíduos Volumosos para o Horizonte de 20 anos.**

Horizonte de Planejamento	Ano	Estimativa de Resíduos Volumosos (ton/ano)	Estimativa Acumulada (ton)
0	2015	124.292	124.292
1	2016	125.585	249.877
2	2017	126.896	376.772
3	2018	128.225	504.997
4	2019	129.572	634.569
5	2020	130.938	765.506
6	2021	132.322	897.829
7	2022	133.727	1.031.556
8	2023	135.151	1.166.706
9	2024	136.594	1.303.301
10	2025	138.059	1.441.359
11	2026	139.544	1.580.903
12	2027	141.050	1.721.954
13	2028	142.578	1.864.532
14	2029	144.128	2.008.660
15	2030	145.701	2.154.361
16	2031	147.296	2.301.656
17	2032	148.914	2.450.570
18	2033	150.556	2.601.127
19	2034	152.222	2.753.349
20	2035	153.913	2.907.262

### **3. RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL**

A projeção de geração de resíduos sólidos da construção civil para os municípios da RDM-PE, foi calculada a partir do critério de PINTO (1999)<sup>1</sup>, o qual apresenta uma relação entre a taxa de geração desta tipologia de resíduos sólidos com o PIB *per capita*, conforme mostra a Tabela 12 abaixo.

**Tabela 12. Relação entre a Taxa de Geração de Resíduos da Construção Civil com o PIB *per capita*.**

PIB <i>per capita</i> (R\$)	Taxa de Geração de RCC
≥ R\$ 3.000,00 e < R\$ 9.000,00	300 kg/hab x ano
≥ R\$ 9.000,00 e < R\$ 18.000,00	400 kg/hab x ano
≥ R\$ 18.000,00	500 kg/hab x ano

Fonte: PINTO, (1999).

Aplicando o critério acima, foi calculado a taxa *per capita* de geração de RCC para os municípios da RDM-PE, conforme mostra a Tabela 13 a seguir.

**Tabela 13. Taxa de Geração *Per capita* de RCC para os municípios da RDM-PE.**

Município	PIB 2010 (R\$ 1000)	População 2010 (IBGE)	PIB <i>per capita</i> 2010 (R\$/hab)	Estimativa de RCC (kg/hab x ano)	Taxa de Geração <i>per capita</i> de RCC (kg/hab x dia)
Abreu e Lima	854.492,41	94.429	9.049,05	400	1,10
Araçoiaba	64.460,36	18.156	3.550,36	300	0,82
Cabo de Santo Agostinho	4.520.567,73	185.025	24.432,20	500	1,37
Camaragibe	759.023,31	144.466	5.253,99	300	0,82
Fernando de Noronha	33.681,99	2.630	12.806,84	400	1,10
Igarassu	1.195.424,47	102.021	11.717,44	400	1,10
Ilha de Itamaracá	121.679,78	80.637	1.508,98	300	0,82
Ipojuca	9.203.983,25	21.884	420.580,48	500	1,37
Itapissuma	484.436,88	23.769	20.381,04	500	1,37
Jaboatão dos Guararapes	7.690.587,37	644.620	11.930,42	400	1,10
Moreno	306.599,82	56.696	5.407,79	300	0,82
Olinda	3.153.087,29	377.779	8.346,38	300	0,82
Paulista	2.211.206,22	300.466	7.359,26	300	0,82
Recife	30.176.875,22	1.537.704	19.624,63	500	1,37
São Lourenço da Mata	523.963,90	102.895	5.092,22	300	0,82

<sup>1</sup> PINTO, T.P. (1999). Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana. Tese de doutorado, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

Com a taxa de geração per capita e a projeção populacional para o horizonte de 20 anos, foi estimada a geração futura de RCC, cujos resultados estão dispostos na Tabela 14.

**Tabela 14. Projeção da Geração de Resíduos da Construção Civil para o Horizonte de 20 anos (ton/ano).**

Horizonte de Planejamento	Ano	Abreu e Lima	Araçoiaba	Cabo de Santo Agostinho	Camaragibe	Fernando de Noronha	Igarassu	Ilha de Itamaracá	Ipojuca	Itapissuma	Jaboatão dos Guararapes	Moreno	Olinda	Paulista	Recife	São Lourenço da Mata
0	2015	38.510	5.874	100.358	45.178	1.179	44.978	7.588	58.431	12.741	291.976	17.968	122.830	94.942	856.769	32.401
1	2016	38.737	5.983	102.285	45.702	1.209	45.954	7.836	60.254	12.955	294.983	18.225	123.162	96.243	863.452	32.822
2	2017	38.966	6.093	104.248	46.232	1.240	46.951	8.092	62.134	13.173	298.022	18.486	123.494	97.561	870.187	33.249
3	2018	39.196	6.206	106.250	46.768	1.271	47.970	8.357	64.072	13.394	301.091	18.750	123.828	98.898	876.975	33.681
4	2019	39.427	6.321	108.290	47.311	1.303	49.011	8.630	66.071	13.619	304.192	19.018	124.162	100.253	883.815	34.119
5	2020	39.660	6.438	110.369	47.860	1.336	50.075	8.912	68.133	13.848	307.326	19.290	124.498	101.626	890.709	34.562
6	2021	39.894	6.557	112.488	48.415	1.369	51.161	9.204	70.259	14.081	310.491	19.566	124.834	103.019	897.656	35.012
7	2022	40.129	6.678	114.648	48.977	1.404	52.272	9.505	72.451	14.317	313.689	19.846	125.171	104.430	904.658	35.467
8	2023	40.366	6.802	116.849	49.545	1.439	53.406	9.815	74.711	14.558	316.920	20.129	125.509	105.860	911.714	35.928
9	2024	40.604	6.928	119.093	50.119	1.476	54.565	10.136	77.042	14.802	320.184	20.417	125.848	107.311	918.826	36.395
10	2025	40.843	7.056	121.379	50.701	1.513	55.749	10.468	79.446	15.051	323.482	20.709	126.187	108.781	925.992	36.868
11	2026	41.084	7.186	123.710	51.289	1.551	56.959	10.810	81.925	15.304	326.814	21.005	126.528	110.271	933.215	37.348
12	2027	41.327	7.319	126.085	51.884	1.590	58.195	11.164	84.481	15.561	330.180	21.306	126.870	111.782	940.494	37.833
13	2028	41.571	7.455	128.506	52.486	1.630	59.457	11.529	87.116	15.822	333.581	21.610	127.212	113.313	947.830	38.325
14	2029	41.816	7.593	130.973	53.095	1.671	60.748	11.906	89.835	16.088	337.017	21.920	127.556	114.866	955.223	38.823
15	2030	42.063	7.733	133.488	53.710	1.713	62.066	12.295	92.637	16.359	340.488	22.233	127.900	116.440	962.674	39.328
16	2031	42.311	7.876	136.051	54.333	1.756	63.413	12.697	95.528	16.633	343.995	22.551	128.245	118.035	970.183	39.839
17	2032	42.560	8.022	138.663	54.964	1.801	64.789	13.112	98.508	16.913	347.539	22.873	128.592	119.652	977.750	40.357
18	2033	42.812	8.170	141.325	55.601	1.846	66.195	13.541	101.582	17.197	351.118	23.200	128.939	121.291	985.377	40.882
19	2034	43.064	8.321	144.039	56.246	1.893	67.631	13.984	104.751	17.486	354.735	23.532	129.287	122.953	993.063	41.413
20	2035	43.318	8.475	146.804	56.899	1.940	69.099	14.441	108.019	17.780	358.389	23.869	129.636	124.637	1.000.809	41.951



A Tabela 15 apresenta a projeção estimativa da geração anual e acumulada para os resíduos da construção civil.

**Tabela 15. Projeção Anual e Acumulada da Geração de RCC para o Horizonte de 20 anos.**

Horizonte de Planejamento	Ano	Estimativa de Resíduos da Construção Civil (ton/ano)	Estimativa Acumulada (ton)
0	2015	1.731.724	1.731.724
1	2016	1.749.803	3.481.527
2	2017	1.768.129	5.249.655
3	2018	1.786.708	7.036.363
4	2019	1.805.543	8.841.906
5	2020	1.824.641	10.666.547
6	2021	1.844.005	12.510.552
7	2022	1.863.640	14.374.193
8	2023	1.883.552	16.257.745
9	2024	1.903.746	18.161.491
10	2025	1.924.227	20.085.718
11	2026	1.944.999	22.030.717
12	2027	1.966.070	23.996.788
13	2028	1.987.444	25.984.232
14	2029	2.009.128	27.993.360
15	2030	2.031.127	30.024.487
16	2031	2.053.447	32.077.934
17	2032	2.076.094	34.154.028
18	2033	2.099.076	36.253.104
19	2034	2.122.397	38.375.501
20	2035	2.146.066	40.521.567

#### **4. RESÍDUOS SÓLIDOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE**

A estimativa quanto à geração de resíduos provenientes dos estabelecimentos de serviços de saúde, sejam públicos ou privados, foi calculada considerando-se a geração diária por leito, obtida a partir de um levantamento realizado pela APEVISA (Agência Pernambucana de Vigilância Sanitária), em 2015, cujos índices estão indicados na Tabela 16 disposta na sequência.

**Tabela 16. Geração diária de RSS por leito (APEVISA, 2015).**

Leitos	Geração de RSS (kg/leito/dia) – geração média
Públicos	1,94
Privados	1,20

Fonte: APEVISA, 2015.

A informação com relação ao número de leitos existentes nos municípios da Região de Desenvolvimento Metropolitano de Pernambuco foi obtida a partir da base de dados do IBGE.

Com os índices de geração por leito, a quantidade de leitos e a população, foi possível obter um valor de geração para cada 1000 habitantes, para os estabelecimentos públicos e privados, indicados, respectivamente na Tabela 17 e na Tabela 18.

**Tabela 17. Geração RSS para cada 1000 habitantes - Setor Público.**

Município	Geração RSS / Leito / dia (APEVISA, 2015)	Número de Leitos – Setor Público (IBGE, 2015)	Geração RSS / dia (APEVISA, 2015)	População (2015)	Geração de RSS para o Setor Público (kg/dia/1000 habitantes)
Abreu e Lima		63	122	97.248	1,257
Araçoiaba		3	6	19.899	0,292
Cabo de Santo Agostinho		393	762	203.483	3,747
Camaraçibe		77	149	153.042	0,976
Fernando de Noronha		8	16	2.979	5,211
Igarassu		250	485	113.581	4,270
Ilha de Itamaracá	1,94	14	27	25.704	1,057
Ipojuca		18	35	118.473	0,295
Itapissuma		20	39	25.834	1,502
Jaboatão dos Guararapes		584	1.133	737.313	1,537
Moreno		93	180	60.867	2,964
Olinda		406	788	416.092	1,893
Paulista		444	861	321.620	2,678

Município	Geração RSS / Leito / dia (APEVISA, 2015)	Número de Leitos – Setor Público (IBGE, 2015)	Geração RSS / dia (APEVISA, 2015)	População (2015)	Geração de RSS para o Setor Público (kg/dia/1000 habitantes)
Recife		8225	15.957	1.737.164	9,185
São Lourenço da Mata		117	227	109.759	2,068

**Tabela 18. Geração RSS para cada 1000 habitantes - Setor Privado.**

Municípios	Geração RSS / Leito / dia (APEVISA, 2015)	Número de Leitos – Setor Privado (IBGE, 2015)	Geração RSS / dia (APEVISA, 2015)	População (2015)	Geração de RSS para o Setor Privado (kg/dia/1000 habitantes)
Abreu e Lima		17	97.248	0,173	17
Araçoiaba		-	19.899	-	-
Cabo de Santo Agostinho		120	203.483	0,590	120
Camaragibe		24	153.042	0,157	24
Fernando de Noronha		-	2.979	-	-
Igarassu		113	113.581	0,993	113
Ilha de Itamaracá		-	25.704	-	-
Ipojuca	1,20	-	118.473	-	-
Itapissuma		-	25.834	-	-
Jaboatão dos Guararapes		145	737.313	0,197	145
Moreno		-	60.867	-	-
Olinda		156	416.092	0,375	156
Paulista		44	321.620	0,138	44
Recife		2.354	1.737.164	1,355	2.354
São Lourenço da Mata		36	109.759	0,328	36

Com essa taxa de geração para o setor público e setor privado, e a projeção populacional foi estimada a geração dos resíduos de serviços de saúde para o horizonte de planejamento deste Plano, sendo que os valores obtidos estão dispostos na Tabela 19.

**Tabela 19. Projeção da Geração de RSS – para o horizonte de 20 anos (ton/ano).**

Horizonte de Planejamento	Ano	Abreu e Lima	Araçoiaba	Cabo de Santo Agostinho	Camaragibe	Fernando de Noronha	Igarassu	Ilha de Itamaracá	Ipojuca	Itapissuma	Jaboatão dos Guararapes	Moreno	Olinda	Paulista	Recife	São Lourenço da Mata
0	2015	50	2	318	62	6	215	10	13	14	460	65	340	326	6.592	95
1	2016	50	2	324	63	6	220	10	13	14	465	66	341	331	6.643	96
2	2017	51	2	330	64	6	225	10	13	14	470	67	342	335	6.695	97
3	2018	51	2	336	65	6	230	11	14	15	475	68	342	340	6.747	98
4	2019	51	2	343	65	6	235	11	14	15	479	69	343	344	6.800	100
5	2020	52	2	349	66	6	240	11	15	15	484	70	344	349	6.853	101
6	2021	52	2	356	67	6	245	12	15	15	489	71	345	354	6.907	102
7	2022	52	2	363	68	7	250	12	16	16	494	72	346	359	6.960	104
8	2023	52	2	370	68	7	256	13	16	16	499	73	347	364	7.015	105
9	2024	53	2	377	69	7	261	13	17	16	505	74	348	369	7.069	106
10	2025	53	3	384	70	7	267	13	17	17	510	75	349	374	7.125	108
11	2026	53	3	392	71	7	273	14	18	17	515	76	350	379	7.180	109
12	2027	54	3	399	72	8	278	14	18	17	520	77	351	384	7.236	111
13	2028	54	3	407	73	8	284	15	19	17	526	78	352	389	7.293	112
14	2029	54	3	415	73	8	291	15	19	18	531	79	353	395	7.349	113
15	2030	55	3	423	74	8	297	16	20	18	537	80	354	400	7.407	115
16	2031	55	3	431	75	8	303	16	21	18	542	82	355	405	7.465	116
17	2032	55	3	439	76	9	310	17	21	19	548	83	356	411	7.523	118
18	2033	56	3	447	77	9	317	17	22	19	553	84	357	417	7.581	119
19	2034	56	3	456	78	9	324	18	23	19	559	85	358	422	7.641	121
20	2035	56	3	465	79	9	331	19	23	19	565	86	359	428	7.700	123

A Tabela 20 apresenta a projeção estimativa da geração anual e acumulada para os resíduos de serviços de saúde.

**Tabela 20. Projeção Anual e Acumulada da Geração de RSS para o Horizonte de 20 anos.**

Horizonte de Planejamento	Ano	Estimativa de Resíduos de Serviços da Saúde (ton/ano)	Estimativa Acumulada (ton)
0	2015	8.567	8.567
1	2016	8.643	17.210
2	2017	8.721	25.931
3	2018	8.799	34.730
4	2019	8.878	43.608

Horizonte de Planejamento	Ano	Estimativa de Resíduos de Serviços da Saúde (ton/ano)	Estimativa Acumulada (ton)
5	2020	8.958	52.566
6	2021	9.039	61.605
7	2022	9.120	70.725
8	2023	9.203	79.928
9	2024	9.286	89.214
10	2025	9.370	98.585
11	2026	9.455	108.040
12	2027	9.542	117.582
13	2028	9.628	127.210
14	2029	9.716	136.926
15	2030	9.805	146.732
16	2031	9.895	156.627
17	2032	9.986	166.612
18	2033	10.078	176.690
19	2034	10.170	186.860
20	2035	10.264	197.125

## **5. RESÍDUOS SÓLIDOS DE LOGÍSTICA REVERSA OBRIGATÓRIA**

A estimativa de geração futura de resíduos inseridos na logística reversa foi calculada com base nos índices obtidos na etapa de diagnóstico, conforme indicado na Tabela 21.

**Tabela 21. Índices para Estimativa da Geração dos Resíduos Inseridos na Cadeia de Logística Reversa.**

Resíduo	Unidade	Índice	Fonte dos Dados
Pilhas	(unid/hab/ano)	4,34	ICLEI, 2012
Baterias	(unid/hab/ano)	0,09	ICLEI, 2012
Lâmpadas	(unid/hab/ano)	1,13	ICLEI, 2012
REEE (Resíduos de Equipamentos Elétrico-Eletrônico)	(kg/hab/ano)	6,40	Xavier e Carvalho, 2014
Pneus	(kg/hab/ano)	2,90	ICLEI, 2012
Embalagens de Óleo Lubrificante	(g/hab/ano)	0,26	MMA, 2015

A estimativa de geração futura destes resíduos foi calculada aplicando-se diretamente os índices acima na taxa de crescimento populacional, os resultados estão indicados na Tabela 22.

**Tabela 22. Projeção da Geração de Resíduos de Logística Reversa para o Horizonte de 20 anos (ton/ano).**

Horizonte de Planejamento	Ano	Pilhas (unid/ano)	Baterias (unid/ano)	Lâmpadas (unid/ano)	REE (ton/ano)	Pneus (ton/ano)	Embalagens de Óleo Lubrificante (ton/ano)
0	2015	17.980.867	372.875	4.678.656	26.515.564	12.014.865	1.078
1	2016	18.167.946	376.755	4.727.334	26.791.440	12.139.871	1.089
2	2017	18.357.581	380.687	4.776.678	27.071.087	12.266.586	1.101
3	2018	18.549.825	384.674	4.826.700	27.354.580	12.395.044	1.112
4	2019	18.744.720	388.715	4.877.412	27.641.983	12.525.273	1.124
5	2020	18.942.314	392.813	4.928.826	27.933.366	12.657.307	1.136
6	2021	19.142.653	396.967	4.980.955	28.228.797	12.791.174	1.148
7	2022	19.345.792	401.180	5.033.812	28.528.356	12.926.911	1.160
8	2023	19.551.777	405.452	5.087.410	28.832.114	13.064.552	1.172
9	2024	19.760.666	409.783	5.141.763	29.140.153	13.204.132	1.185
10	2025	19.972.514	414.177	5.196.886	29.452.554	13.345.689	1.198
11	2026	20.187.365	418.632	5.252.791	29.769.386	13.489.253	1.210
12	2027	20.405.285	423.151	5.309.494	30.090.742	13.634.868	1.224
13	2028	20.626.322	427.735	5.367.009	30.416.696	13.782.565	1.237
14	2029	20.850.545	432.385	5.425.352	30.747.347	13.932.392	1.250
15	2030	21.078.008	437.102	5.484.538	31.082.777	14.084.383	1.264
16	2031	21.308.773	441.887	5.544.584	31.423.075	14.238.581	1.278
17	2032	21.542.903	446.742	5.605.505	31.768.336	14.395.027	1.292
18	2033	21.780.461	451.669	5.667.318	32.118.652	14.553.764	1.306
19	2034	22.021.514	456.667	5.730.040	32.474.122	14.714.836	1.320
20	2015	22.266.128	461.740	5.793.689	32.834.843	14.878.288	1.335



As pilhas, baterias e lâmpadas estão estimadas em unidades, porém para uniformizar as unidades de forma que possibilite uma comparação entre todos os resíduos gerados, foram adotados os seguintes pesos específicos médios:

- Pilhas:  $0,075 \times 10^{-3}$  ton/unidade;
- Baterias:  $5,000 \times 10^{-3}$  ton/unidade; e,
- Lâmpadas:  $0,050 \times 10^{-3}$  ton/unidade.

Assim, a Tabela 23 apresenta a estimativa anual total de resíduos com logística reversa obrigatória para a área de estudo, bem como o total acumulado para o horizonte de planejamento.

**Tabela 23. Projeção Anual e Acumulada da Geração de Resíduos com Logística Reversa para o Horizonte de 20 anos.**

Horizonte de Planejamento	Ano	Estimativa de Resíduos de Logística Reversa (ton/ano)	Estimativa Acumulada (ton)
0	2015	41.978	41.978
1	2016	42.415	84.394
2	2017	42.858	127.251
3	2018	43.307	170.558
4	2019	43.762	214.320
5	2020	44.223	258.543
6	2021	44.691	303.233
7	2022	45.165	348.398
8	2023	45.646	394.044
9	2024	46.134	440.178
10	2025	46.628	486.806
11	2026	47.130	533.936
12	2027	47.638	581.574
13	2028	48.154	629.729
14	2029	48.678	678.406
15	2030	49.209	727.616
16	2031	49.748	777.363
17	2032	50.294	827.658
18	2033	50.849	878.507
19	2034	51.412	929.918
20	2035	51.983	981.901

## **6. RESÍDUOS SÓLIDOS DE SANEAMENTO**

Os resíduos de saneamento, correspondem aos resíduos gerados nas estações de tratamento de água (ETA) e nas estações de tratamento de esgoto (ETE) atualmente em operação nos municípios da RDM/PE, correspondendo ao lodo gerados nestes locais.

O estudo da projeção desta tipologia de resíduos foi realizado separadamente para os lodos gerados nas ETAs daqueles gerados nas ETEs, conforme apresentado na sequência. Após esta análise isolada, é apresentado uma tabela resumo com o total de resíduos sólidos de saneamento.

## 6.1. RESÍDUOS PROVENIENTES DE ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ÁGUA

O levantamento realizado na etapa de diagnóstico identificou o volume anual total de água tratada nas ETAs. Tavares (2003), indica que os resíduos gerados nas ETAs instaladas na Região Metropolitana de Recife correspondem a 5,6% do volume tratada, possibilitando a partir desse parâmetro estimar a geração anual de lodo. Considerando o peso específico do lodo equivalente a  $1,251 \text{ kg/m}^3$ , foi possível estimar o peso desse resíduo.

A quantidade de lodo produzida é diretamente proporcional ao número de habitantes atendidos com o serviço de abastecimento de água. Para a estimativa do volume de lodo gerado ao longo do horizonte de planejamento, foi aplicada uma taxa de aumento deste volume equivalente à taxa média de crescimento populacional (obtida para o presente estudo), para os municípios da RDM/PE (1,07% a.a.). Os valores obtidos estão apresentados na Tabela 24 disposta a seguir.

**Tabela 24. Projeção da Geração de Resíduos das ETAs para o Horizonte de 20 anos (ton/ano).**

Horizonte de Planejamento	Ano	Volume de Água Tratada em ETA (1000m³/ano)	% da Geração de Lodo (Tavares, 2003 - para as ETAs da RMRecife)	Volume de Lodo Gerado em ETA (1000m³/ano)	Peso Específico Lodo ETA (kg/m³)	Geração de Resíduos – Lodo ETA (ton/ano)
0	2015	303.233		16.981		21.243
1	2016	306.464		17.162		21.470
2	2017	309.730		17.345		21.698
3	2018	313.031		17.530		21.930
4	2019	316.367		17.717		22.163
5	2020	319.739		17.905		22.400
6	2021	323.146		18.096		22.638
7	2022	326.590		18.289		22.880
8	2023	330.071		18.484		23.123
9	2024	333.589		18.681		23.370
10	2025	337.144	5,6	18.880	1,251	23.619
11	2026	340.737		19.081		23.871
12	2027	344.368		19.285		24.125
13	2028	348.038		19.490		24.382
14	2029	351.747		19.698		24.642
15	2030	355.496		19.908		24.905
16	2031	359.285		20.120		25.170
17	2032	363.114		20.334		25.438
18	2033	366.984		20.551		25.709
19	2034	370.895		20.770		25.983
20	2035	374.847		20.991		26.260

## 6.2. RESÍDUOS PROVENIENTES DE ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ESGOTO

O diagnóstico da situação atual adotou para a estimativa da produção de lodo oriundo das ETEs em operação nos municípios da RDM/PE uma taxa de 25 g SST/habxdia. Nessa mesma ocasião foi obtido a informação quanto à população atendida com esgotamento sanitário. Assim, para efeito da projeção futura dos resíduos das ETEs, foi considerado constante o percentual da população atendida, uma vez que não se conhece o plano de ação da COMPESA (Companhia Pernambucana de Saneamento) para ampliação deste serviço. Ou seja, foi aplicado a taxa de crescimento populacional apenas para o percentual da população atendida.

A Tabela 25 abaixo apresenta os percentuais da população atendida com esgotamento sanitários para os municípios da RDM/PE enquanto que os resultados obtidos para a projeção de resíduos provenientes das ETEs estão na Tabela 26 .

**Tabela 25. Percentual da População Atendida com Esgotamento Sanitário, Ano Base 2013.**

Município	% da População Atendida com Esgotamento Sanitário, em 2013
Abreu e Lima	22,5
Araçoiaba	0,0
Cabo de Santo Agostinho	11,1
Camaragibe	1,6
Fernando de Noronha	72,0
Igarassu	1,4
Ilha de Itamaracá	0,0
Ipojuca	8,8
Itapissuma	0,0
Jaboatão dos Guararapes	6,5
Moreno	24,1
Olinda	31,1
Paulista	38,0
Recife	34,0
São Lourenço da Mata	8,3

**Tabela 26. Projeção da Geração de Resíduos das ETEs para o Horizonte de 20 anos (ton/ano).**

Horizonte de Planejamento	Ano	Geração de Resíduos – Lodo ETE (ton/ano)
0	2015	8.898
1	2016	8.976
2	2017	9.054
3	2018	9.132
4	2019	9.212
5	2020	9.293
6	2021	9.374
7	2022	9.456
8	2023	9.540
9	2024	9.624
10	2025	9.709
11	2026	9.795
12	2027	9.882
13	2028	9.970
14	2029	10.059

Horizonte de Planejamento	Ano	Geração de Resíduos – Lodo ETE (ton/ano)
15	2030	10.149
16	2031	10.240
17	2032	10.332
18	2033	10.425
19	2034	10.519
20	2035	10.614

### 6.3. PROJEÇÃO DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS DE SANEAMENTO

A Tabela 27 apresenta a projeção total de resíduos de saneamento, considerando os lodos das ETAs e das ETEs para o horizonte de planejamento.

Tabela 27. Projeção da Geração de Resíduos de Saneamento para o Horizonte de 20 anos (ton/ano).

Horizonte de Planejamento	Ano	Geração de Lodos ETAs (ton/ano)	Geração de Lodo ETEs (ton/ano)	Resíduos de Saneamento (ton/ano)
0	2015	21.243	8.898	30.142
1	2016	21.470	8.976	30.445
2	2017	21.698	9.054	30.752
3	2018	21.930	9.132	31.062
4	2019	22.163	9.212	31.376
5	2020	22.400	9.293	31.692
6	2021	22.638	9.374	32.012
7	2022	22.880	9.456	32.336
8	2023	23.123	9.540	32.663
9	2024	23.370	9.624	32.994
10	2025	23.619	9.709	33.328
11	2026	23.871	9.795	33.666
12	2027	24.125	9.882	34.007
13	2028	24.382	9.970	34.352
14	2029	24.642	10.059	34.701
15	2030	24.905	10.149	35.053
16	2031	25.170	10.240	35.410
17	2032	25.438	10.332	35.770
18	2033	25.709	10.425	36.134
19	2034	25.983	10.519	36.502
20	2035	26.260	10.614	36.874

## **7. RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS**

A projeção futura quanto à geração de resíduos sólidos provenientes do setor industrial não está relacionado diretamente ao crescimento populacional, portanto foi necessário buscar outro parâmetro que possibilitasse uma correlação com maior probabilidade de acerto na previsão da geração destes resíduos. Nesse sentido, buscou-se uma referência a partir dos relatórios de demanda de energia, estes elaborados pela EPE (Empresa de Pesquisa Energética) para o período de 2013 a 2050, uma vez que esta instituição possui larga experiência na elaboração e análise de diversos estudos visando o planejamento de médio e longo prazo, fornecendo então subsídios mais eficazes na previsão futura da geração de resíduos industriais. Diante disso, consultou-se o material disponibilizado pela EPE intitulado: “Serie Estudos da Demanda de Energia – Nota Técnica DEA 13/14 – Demanda de Energia 2050 (MME, 2014 – Rio de Janeiro)” o qual prevê que o consumo final de energia na indústria, no âmbito do país, evolua de 92 milhões de tep<sup>2</sup> para 202 milhões de tep em 2050, correspondendo a uma taxa média de crescimento de 2,2 % a.a.

Portanto, o presente trabalho leva em consideração que o crescimento da geração de resíduos industriais cresça na mesma proporção que a demanda energética ao longo do horizonte de planejamento.

Ressalta-se que, nas revisões periódicas do Plano, estes valores deverão ser calibrados com dados reais, uma vez que a implantação de novas tecnologias possam desencadear um processo de redução/minimização dos resíduos, além da adoção de novas práticas que promovam a reutilização e reciclagem dos resíduos.

A Tabela 28 apresenta a estimativa de geração de resíduos sólidos industriais, considerando uma taxa anual de crescimento de 2,2 % (MME, 2014).

---

<sup>2</sup> Tonelada equivalente de petróleo: unidade de energia. A tep é utilizada na comparação do poder calorífico de diferentes formas de energia com o petróleo. Uma tep corresponde à energia que se pode obter a partir de uma tonelada de petróleo padrão.

Disponível em: [http://www.aneel.gov.br/arquivos/PDF/atlas\\_fatoresdeconversao\\_indice.pdf](http://www.aneel.gov.br/arquivos/PDF/atlas_fatoresdeconversao_indice.pdf)



**Tabela 28. Projeção da Geração de Resíduos Industriais para o Horizonte de 20 anos (ton/ano)**

Horizonte de Planejamento	Ano	Estimativa da Geração de Resíduos Classe I (ton/ano)	Estimativa da Geração de Resíduos Classe II (ton/ano)	Estimativa total de Resíduos Industriais (ton/ano)
0	2015	21.323	2.160.579	2.181.902
1	2016	21.792	2.208.112	2.229.904
2	2017	22.271	2.256.690	2.278.962
3	2018	22.761	2.306.338	2.329.099
4	2019	23.262	2.357.077	2.380.339
5	2020	23.774	2.408.933	2.432.707
6	2021	24.297	2.461.929	2.486.226
7	2022	24.831	2.516.092	2.540.923
8	2023	25.378	2.571.446	2.596.824
9	2024	25.936	2.628.018	2.653.954
10	2025	26.507	2.685.834	2.712.341
11	2026	27.090	2.744.922	2.772.012
12	2027	27.686	2.805.311	2.832.996
13	2028	28.295	2.867.027	2.895.322
14	2029	28.917	2.930.102	2.959.019
15	2030	29.554	2.994.564	3.024.118
16	2031	30.204	3.060.445	3.090.648
17	2032	30.868	3.127.774	3.158.643
18	2033	31.547	3.196.586	3.228.133
19	2034	32.241	3.266.910	3.299.152
20	2015	32.951	3.338.782	3.371.733

## **8. RESÍDUOS SÓLIDOS DE TRANSPORTE**

Os resíduos de transporte correspondem aqueles gerados nos portos, aeroportos e rodoviárias. Uma vez que a metodologia para a projeção difere em função da modalidade de transporte e das informações disponíveis, as estimativas estão apresentadas de forma separada para cada modalidade, sendo que posteriormente, uma tabela resumo é colocada englobando todos os resíduos de transporte ao longo dos 20 anos de planejamento.

## 2.1. PORTOS

A etapa de diagnóstico obteve informações com relação à geração de resíduos nos Portos de Suape e do Recife. Os resíduos gerados no Porto de Fernando de Noronha não foram identificados. Então, foi calculado uma taxa *per capita* (considerando o total de habitantes dos municípios da RDM/PE) e o total de resíduos gerados nos Portos de Suape e do Recife.

A estimativa de crescimento populacional para os 20 anos do horizonte de planejamento foi calculada a partir da taxa média de crescimento populacional para este período (1,07% a.a.), tendo como referência a estimativa calculada neste estudo.

A projeção da geração de resíduos dos portos ao longo do horizonte de planejamento está apresentada na Tabela 29.

**Tabela 29. Projeção da Geração de Resíduos dos Portos para o Horizonte de 20 anos (ton/ano).**

Horizonte de Planejamento	Ano	Geração de Resíduos dos Portos (ton/ano)
0	2015	2.893
1	2016	2.924
2	2017	2.955
3	2018	2.986
4	2019	3.018
5	2020	3.050
6	2021	3.083
7	2022	3.116
8	2023	3.149
9	2024	3.182
10	2025	3.216
11	2026	3.251
12	2027	3.285
13	2028	3.320
14	2029	3.356
15	2030	3.391
16	2031	3.427
17	2032	3.464
18	2033	3.501
19	2034	3.538
20	2035	3.576

## 2.2. AEROPORTOS

O diagnóstico da situação atual quanto à geração dos resíduos provenientes dos Aeroportos Internacional do Recife e de Fernando de Noronha, não foi identificado um índice de geração por passageiro, sendo assim, utilizou-se para efeito desta projeção, os valores levantados no Aeroporto de Guarulhos (SP), indicando a geração diária de 0,35 kg/passageiro usuário da instalação.

A estimativa, neste trabalho, não considera a movimentação de passageiros do Aeroporto de Fernando de Noronha, isto porque, identificou-se que este aeroporto recebe no máximo o desembarque de duas aeronaves diariamente. Os resíduos não são descartados na ilha, uma vez que a limpeza é realizada no retorno ao Aeroporto do Recife ou de Natal (RN), portanto, ao considerar apenas a movimentação dos

passageiros do Aeroporto Internacional do Recife já está incluído os resíduos provenientes dos voos atendidos pelo Aeroporto de Fernando de Noronha.

A movimentação futura de passageiros do Aeroporto Internacional do Recife para o horizonte de planejamento foi estimada tendo como base a variação média da movimentação de passageiros entre os anos de 2010 a 2014 disponibilizados pelo Anuário Estatístico Operacional (2014) da INFRAERO (Empresa Brasileira de Infra Estrutura Aeroportuária), conforme mostra a Tabela 30.

**Tabela 30. Histórico da Movimentação de Passageiros – Aeroporto Internacional de Recife.**

Ano	Movimentação Anual de Passageiros *	Variação Anual da Movimentação de Passageiros (%)	Variação Média da Movimentação de Passageiros (%)
2010	5.958.982		
2011	6.383.369	7,12%	
2012	6.433.410	0,78%	
2013	6.840.276	6,32%	4,84%
2014	7.190.381	5,12%	

\*Anuário Estatístico Operacional – INFRAERO, 2014.

A previsão de movimentação de passageiros para o horizonte de planejamento considerou um crescimento anual médio de 4,84%, sendo que a geração de resíduos foi calculada aplicando-se a geração diária de 0,35kg/passageiro. A Tabela 31 apresenta a estimativa para a geração de resíduos no Aeroporto Internacional do Recife.

**Tabela 31. Projeção da Geração de Resíduos dos Aeroportos para o Horizonte de 20 anos (ton/ano).**

Horizonte de Planejamento	Ano	Movimentação de Passageiros (PAX/ano)	Geração Resíduos de Aeroportos (ton/ano)	Resíduos Classe A e E -3,9% (% aplicada do PERS PE, 2011)	Resíduos Classe B -0,6% (% aplicada do PERS PE, 2011)	Resíduos Classe D -95,5% (% aplicada do PERS PE, 2011)
0	2015	7.538.185	2638	103	16	2520
1	2016	7.902.812	2766	108	17	2642
2	2017	8.285.077	2900	113	17	2769
3	2018	8.685.832	3040	119	18	2903
4	2019	9.105.972	3187	124	19	3044
5	2020	9.546.434	3341	130	20	3191
6	2021	10.008.202	3503	137	21	3345
7	2022	10.492.306	3672	143	22	3507
8	2023	10.999.826	3850	150	23	3677
9	2024	11.531.896	4036	157	24	3855
10	2025	12.089.702	4231	165	25	4041
11	2026	12.674.489	4436	173	27	4236
12	2027	13.287.563	4651	181	28	4441
13	2028	13.930.292	4876	190	29	4656
14	2029	14.604.111	5111	199	31	4881
15	2030	15.310.522	5359	209	32	5118
16	2031	16.051.103	5618	219	34	5365
17	2032	16.827.506	5890	230	35	5625
18	2033	17.641.464	6175	241	37	5897
19	2034	18.494.795	6473	252	39	6182
20	2035	19.389.401	6786	265	41	6481

### 2.3. TRANSPORTE TERRESTRE – RODOVIÁRIO E FERROVIÁRIO

O diagnóstico da situação atual quanto à geração dos resíduos nos terminais rodoviários e ferroviários existentes nos municípios da RDM/PE, não identificou um índice de geração por passageiro, uma vez que esta informação não é levantada pelos operadores dos sistemas de transporte. Então, utilizou-se para efeito desta projeção, a taxa de geração diária de resíduos por passageiro equivalente a 27g, valor levantado no Plano Estadual de Resíduos Sólidos de São Paulo.

A movimentação futura de passageiros nestes terminais, foi estimada partindo-se da movimentação diária obtida a partir do Portal da Grande Recife (2015), acrescentado a esta a taxa média de crescimento populacional (1,07% a.a.).

A Tabela 32 a seguir apresenta a estimativa para a geração de resíduos pelo sistema de transporte terrestre.

**Tabela 32. Projeção da Geração de Resíduos de Transporte Terrestre para o Horizonte de 20 anos (ton/ano).**

Horizonte de Planejamento	Ano	Movimentação Diária de Passageiros	Geração Diária de Resíduos (ton/ano)	Geração anual de resíduos (ton/ano)	Resíduos Classe B -11,50% (% aplicada do PERS SP)	Resíduos Classe D -88,5% (% aplicada do PERS SP)
0	2015	530.718	14,329	5,230	0,601	4,629
1	2016	536.374	14,482	5,286	0,608	4,678
2	2017	542.090	14,636	5,342	0,614	4,728
3	2018	547.868	14,792	5,399	0,621	4,778
4	2019	553.706	14,950	5,457	0,628	4,829
5	2020	559.607	15,109	5,515	0,634	4,881
6	2021	565.571	15,270	5,574	0,641	4,933
7	2022	571.599	15,433	5,633	0,648	4,985
8	2023	577.691	15,598	5,693	0,655	5,038
9	2024	583.847	15,764	5,754	0,662	5,092
10	2025	590.069	15,932	5,815	0,669	5,146
11	2026	596.358	16,102	5,877	0,676	5,201
12	2027	602.714	16,273	5,940	0,683	5,257
13	2028	609.137	16,447	6,003	0,690	5,313
14	2029	615.629	16,622	6,067	0,698	5,369
15	2030	622.190	16,799	6,132	0,705	5,427
16	2031	628.820	16,978	6,197	0,713	5,484
17	2032	635.522	17,159	6,263	0,720	5,543
18	2033	642.295	17,342	6,330	0,728	5,602
19	2034	649.140	17,527	6,397	0,736	5,662
20	2035	656.058	17,714	6,465	0,744	5,722

## 2.4. PROJEÇÃO DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS DE TRANSPORTE

A Tabela 33 apresenta a projeção total de resíduos de transporte, considerando aqueles gerados nos portos, aeroportos e terminais rodoviários e ferroviários.

**Tabela 33. Projeção da Geração de Resíduos de Transporte para o Horizonte de 20 anos (ton/ano).**

Horizonte de Planejamento	Ano	Portos (ton/ano)	Aeroportos (ton/ano)	Transporte Terrestre (ton/ano)	Resíduos de Transporte (ton/ano)
0	2015	2.893	2.638	5,230	5.536
1	2016	2.924	2.766	5,286	5.695
2	2017	2.955	2.900	5,342	5.860
3	2018	2.986	3.040	5,399	6.032
4	2019	3.018	3.187	5,457	6.211
5	2020	3.050	3.341	5,515	6.397
6	2021	3.083	3.503	5,574	6.591
7	2022	3.116	3.672	5,633	6.793
8	2023	3.149	3.850	5,693	7.004
9	2024	3.182	4.036	5,754	7.224
10	2025	3.216	4.231	5,815	7.453
11	2026	3.251	4.436	5,877	7.692
12	2027	3.285	4.651	5,940	7.942
13	2028	3.320	4.876	6,003	8.202
14	2029	3.356	5.111	6,067	8.473
15	2030	3.391	5.359	6,132	8.756
16	2031	3.427	5.618	6,197	9.052
17	2032	3.464	5.890	6,263	9.360
18	2033	3.501	6.175	6,330	9.682
19	2034	3.538	6.473	6,397	10.018
20	2035	3.576	6.786	6,465	10.369



## **9. RESÍDUOS SÓLIDOS AGROSSILVOPASTORIS**

A seguir é apresentada a metodologia de cálculo da estimativa da futura geração de resíduos provenientes das atividades agrossilvopastoris, identificadas na etapa de diagnóstico presentes na área de estudo, a saber:

- Cana-de-açúcar;
- Mandioca;
- Banana;
- Coco-da-baía;
- Castanha-de-caju;
- Laranja;
- Matadouro;
- Embalagens de agrotóxicos;
- Outros resíduos rurais.

A taxa de crescimento aplicada para o período de 20 anos, foi a mesma aplicada na estimativa dos resíduos industriais, uma vez que se adotou para esta tipologia de resíduos as mesmas condições econômicas no horizonte de planejamento, ou seja, equivalente a 2,2 % ao ano, segundo MME (2014).

A seguir são apresentadas as planilhas para cada atividade agrossilvopastoril citada acima, bem como os critérios aplicados. Na etapa final deste capítulo tem uma planilha resumo totalizando os valores estimados para esta tipologia.

Adotou-se como premissa, para o cálculo das estimativas apresentadas abaixo, resíduos agrossilvopastoris como aqueles decorrentes das atividades realizadas no campo, ou seja, nas culturas e florestas, e que, comumente permanecem no solo do local de produção. Os resíduos gerados nas agroindústrias primárias estão contemplados na categoria de resíduos industriais.

## 2.5. RESÍDUOS DA CANA-DE-AÇÚCAR

Os resíduos considerados como agrossilvopastoris, para a cana de açúcar são basicamente aqueles gerados na etapa de colheita, correspondendo ao chamado “palhiço”, conjunto de folhas, ponteiros e palha que permanecem como resíduos no canavial.

Por meio de Informações obtidas na NOVACANA (2013)<sup>3</sup>, sabe-se que para 1 tonelada de cana são gerados 165 kg de palhiço.

Na etapa de diagnóstico foi identificado que em 2013 as indústrias da cana-de-açúcar dos municípios da RDM-PE, produziram o equivalente a 2.382.300 toneladas. Aplicando-se a este valor a taxa de crescimento de 2,2 % ao ano (MME, 2014) foi possível obter a estimativa da produção de cana de açúcar, possibilitando assim estimar a geração de resíduos conforme mostra a Tabela 34.

**Tabela 34. Estimativa da Geração Futura de Resíduos Sólidos Agrossilvopastoril – Cana-de-Açúcar.**

Horizonte de Planejamento	Ano	Produção de Cana-de-açúcar (ton/ano)	Estimativa de Resíduos Gerados pela Cultura da Cana-de-Açúcar(*) (ton/ano)
0	2015	2.488.274	410.565
1	2016	2.543.016	419.598
2	2017	2.598.963	428.829
3	2018	2.656.140	438.263
4	2019	2.714.575	447.905
5	2020	2.774.296	457.759
6	2021	2.835.330	467.829
7	2022	2.897.707	478.122
8	2023	2.961.457	488.640
9	2024	3.026.609	499.390
10	2025	3.093.194	510.377
11	2026	3.161.245	521.605
12	2027	3.230.792	533.081
13	2028	3.301.869	544.808
14	2029	3.374.510	556.794
15	2030	3.448.750	569.044
16	2031	3.524.622	581.563
17	2032	3.602.164	594.357
18	2033	3.681.412	607.433

<sup>3</sup> <https://www.novacana.com/estudos/a-cana-de-acucar-como-fonte-de-energia-eletrica-241013/>

Horizonte de Planejamento	Ano	Produção de Cana-de-açúcar (ton/ano)	Estimativa de Resíduos Gerados pela Cultura da Cana-de-Açúcar(*) (ton/ano)
19	2034	3.762.403	620.796
20	2035	3.845.175	634.454

(\*) 1 ton de cana de açúcar = 165 kg de resíduos (palhiço).

Os resíduos gerados no processamento da cana de açúcar, seja para a produção de açúcar ou álcool, como por exemplo o bagaço e a torta de filtro, neste estudo estão sendo classificados como resíduos industriais.

## 2.6. MANDIOCA

Os resíduos decorrentes das atividades de produção da mandioca no campo são de difícil estimar, uma vez que não se obtém dados ou referências bibliográficas que sirvam de embasamento. Dessa forma, considerou-se para o cálculo da estimativa apresentada abaixo, que 10% da quantidade colhida de mandioca corresponde a produção de resíduos agrícolas. Este percentual foi adotado também em outros Planos Estaduais, como por exemplo o Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo<sup>4</sup>.

De acordo com as informações obtidas na etapa de diagnóstico, a produção de mandioca no ano de 2013 para a área de estudo foi de 5.098 toneladas. Aplicando-se a taxa de crescimento de 2,2% ao ano (MME, 2014), obtem-se a estimativa de resíduos apresentada na Tabela 35 abaixo.

**Tabela 35. Estimativa da Geração Futura de Resíduos Sólidos Agrossilvopastoril – Mandioca.**

Horizonte de Planejamento	Ano	Produção de Mandioca (ton/ano)	Estimativa de Resíduos Gerados pela Cultura da Mandioca (ton/ano)
0	2015	5.325	532
1	2016	5.442	544
2	2017	5.562	556
3	2018	5.684	568

<sup>4</sup> Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo, Versão Preliminar, Volume 1, Panorama – Governo do Estado de São Paulo, Secretaria do Meio Ambiente – CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br/wp-content/uploads/2014/06/Volume-I.pdf>

Horizonte de Planejamento	Ano	Produção de Mandioca (ton/ano)	Estimativa de Resíduos Gerados pela Cultura da Mandioca (ton/ano)
4	2019	5.809	581
5	2020	5.937	594
6	2021	6.067	607
7	2022	6.201	620
8	2023	6.337	634
9	2024	6.477	648
10	2025	6.619	662
11	2026	6.765	676
12	2027	6.914	691
13	2028	7.066	707
14	2029	7.221	722
15	2030	7.380	738
16	2031	7.543	754
17	2032	7.708	771
18	2033	7.878	788
19	2034	8.051	805
20	2035	8.228	823

## 2.7. BANANA

Os resíduos oriundos da cultura da banana, de acordo com estudos do CPRH, podem ser estimados como aproximadamente 35% do total produzido, na forma de cascas. Identificou-se em 2013, uma produção de 4.667 toneladas de banana nos municípios da RDM-PE, sendo que a estimativa para o horizonte de planejamento está apresentado na Tabela 36 a seguir.

**Tabela 36. Estimativa da Geração Futura de Resíduos Sólidos Agrossilvopastoril – Banana.**

Horizonte de Planejamento	Ano	Produção de Banana (ton/ano)	Cascas (ton/ano)
0	2015	4.875	1.706
1	2016	4.982	1.744
2	2017	5.091	1.782
3	2018	5.203	1.821
4	2019	5.318	1.861
5	2020	5.435	1.902
6	2021	5.554	1.944
7	2022	5.677	1.987

Horizonte de Planejamento	Ano	Produção de Banana (ton/ano)	Cascas (ton/ano)
8	2023	5.802	2.031
9	2024	5.929	2.075
10	2025	6.060	2.121
11	2026	6.193	2.168
12	2027	6.329	2.215
13	2028	6.468	2.264
14	2029	6.611	2.314
15	2030	6.756	2.365
16	2031	6.905	2.417
17	2032	7.057	2.470
18	2033	7.212	2.524
19	2034	7.371	2.580
20	2035	7.533	2.636

## 2.8. COCO-DA-BAÍÁ

Considera-se resíduos da cultura do coco-da-baía, o equivalente a 80%, conforme índice adotado na etapa de Diagnóstico, do total produzido, na forma de cascas. Identificou-se em 2013, uma produção de 5.983 toneladas de coco-da-baía nos municípios da RDM-PE, sendo que a estimativa para o horizonte de planejamento está apresentado na Tabela 37 a seguir.

**Tabela 37. Estimativa da Geração Futura de Resíduos Sólidos Agrossilvopastoril – Coco-da-Baía.**

Horizonte de Planejamento	Ano	Produção de Coco-da-Baía (ton/ano)	Cascas (ton/ano)
0	2015	6.249	4.999
1	2016	6.387	5.109
2	2017	6.527	5.222
3	2018	6.671	5.337
4	2019	6.817	5.454
5	2020	6.967	5.574
6	2021	7.121	5.697
7	2022	7.277	5.822
8	2023	7.438	5.950
9	2024	7.601	6.081
10	2025	7.768	6.215
11	2026	7.939	6.351
12	2027	8.114	6.491
13	2028	8.292	6.634
14	2029	8.475	6.780
15	2030	8.661	6.929
16	2031	8.852	7.081
17	2032	9.047	7.237
18	2033	9.246	7.397
19	2034	9.449	7.559
20	2035	9.657	7.726

## 2.9. CASTANHA-DE-CAJU

Estima-se que 73% (ANEEL, 2002) do total da produção de castanha de caju seja considerado como resíduos. O diagnóstico identificou uma produção de 27 toneladas de castanha-de-caju para o ano de 2013 nos municípios da RDM-PE, sendo que a estimativa para o horizonte de planejamento está apresentado na Tabela 38 a seguir.

**Tabela 38. Estimativa da Geração Futura de Resíduos Sólidos Agrossilvopastoril – Castanha-de-caju**

Horizonte de Planejamento	Ano	Produção de Castanha-de-caju (ton/ano)	Resíduos (ton/ano)
0	2015	28	21
1	2016	29	21
2	2017	29	24
3	2018	30	24

Horizonte de Planejamento	Ano	Produção de Castanha-de-caju (ton/ano)	Resíduos (ton/ano)
4	2019	31	25
5	2020	31	25
6	2021	32	26
7	2022	33	26
8	2023	34	27
9	2024	34	27
10	2025	35	28
11	2026	36	29
12	2027	37	29
13	2028	37	30
14	2029	38	31
15	2030	39	31
16	2031	40	32
17	2032	41	33
18	2033	42	33
19	2034	43	34
20	2035	44	35

## 2.10. LARANJA

Do total produzido de laranja, estima-se que aproximadamente 50% (COIMBRA, 2015) seja resíduo. O diagnóstico identificou uma produção de 160 toneladas de laranja nos municípios da RDM-PE para o ano de 2013, sendo que a estimativa para o horizonte de planejamento está apresentado na Tabela 39 a seguir.

**Tabela 39. Estimativa da Geração Futura de Resíduos Sólidos Agrossilvopastoril – Laranja.**

Horizonte de Planejamento	Ano	Produção de Laranja (ton/ano)	Resíduos (ton/ano)
0	2015	167	84
1	2016	171	85
2	2017	175	87
3	2018	178	89
4	2019	182	91
5	2020	186	93
6	2021	190	95
7	2022	195	97
8	2023	199	99



Horizonte de Planejamento	Ano	Produção de Laranja (ton/ano)	Resíduos (ton/ano)
9	2024	203	102
10	2025	208	104
11	2026	212	106
12	2027	217	108
13	2028	222	111
14	2029	227	113
15	2030	232	116
16	2031	237	118
17	2032	242	121
18	2033	247	124
19	2034	253	126
20	2035	258	129

## 2.11. RESÍDUOS AGROSSILVOPASTORIS - MATADOUROS

A estimativa dos resíduos sólidos gerados nos matadouros da área de estudo, especificamente nos municípios de Paulista e São Lourenço da Mata, foi calculada tendo como base os valores de referência utilizados pela CETESB, conforme indica a Tabela 40.

**Tabela 40. Valores de Referência para Estimativa da Geração de Resíduos Sólidos nos Matadouros (ton/ano).**

Resíduos	Bovino	Suíno
Esterco	18g por kg de animal vivo/dia	18g por kg de animal vivo/dia
Material não comestível para graxaria	95kg	18kg
Conteúdo estomacal e intestinal de cada cabeça	20 a 25kg	2,7kg
Sangue	15 a 20 litros / cabeça	3 litros / cabeça

Fonte: CETESB, 2008

O total de animais abatidos em 2014, conforme informações disponibilizadas pela ADAGRO – Agência de Defesa e Fiscalização Agropecuária de Pernambuco, foram:

- Município de Paulista: 36.743 cabeças de bovinos e 3.835 cabeças de suínos; e,
- Município de São Lourenço da Mata: 27.388 cabeças de bovinos e 2.632 cabeças de suínos.

Aplicando-se os valores indicados na Tabela 40, bem como a taxa de crescimento de 2,2 % ao ano (MME, 2014), tem-se a estimativa de geração de resíduos conforme mostra a Tabela 41 e Tabela 42, respectivamente para bovinos e suínos. Sendo que a Tabela 43 apresenta a estimativa total para os resíduos agrossilvopastoris provenientes de matadouros para os municípios de Paulista e São Lourenço da Mata.

**Tabela 41. Estimativa da Geração Futura de Resíduos Sólidos Agrossilvopastoril – Matadouro de Bovinos (ton/ano).**

Horizonte de Planejamento	Ano	Resíduos Gerados em Matadouros de Paulista (ton/ano)	Resíduos Gerados em Matadouros de São Lourenço da Mata (ton/ano)	Resíduos Gerados em Matadouros de Bovinos (ton/ano)
0	2015	66.184	49.333	115.518
1	2016	67.640	50.419	118.059
2	2017	69.128	51.528	120.656
3	2018	70.649	52.661	123.311
4	2019	72.203	53.820	126.024
5	2020	73.792	55.004	128.796
6	2021	75.415	56.214	131.630
7	2022	77.075	57.451	134.525
8	2023	78.770	58.715	137.485
9	2024	80.503	60.007	140.510
10	2025	82.274	61.327	143.601
11	2026	84.084	62.676	146.760
12	2027	85.934	64.055	149.989
13	2028	87.825	65.464	153.289
14	2029	89.757	66.904	156.661
15	2030	91.731	68.376	160.107
16	2031	93.750	69.880	163.630
17	2032	95.812	71.418	167.230
18	2033	97.920	72.989	170.909
19	2034	100.074	74.595	174.669
20	2035	102.276	76.236	178.511

**Tabela 42. Estimativa da Geração Futura de Resíduos Sólidos Agrossilvopastoril – Matadouro de Suínos (ton/ano).**

Horizonte de Planejamento	Ano	Resíduos Gerados em Matadouros de Paulista (ton/ano)	Resíduos Gerados em Matadouros de São Lourenço da Mata (ton/ano)	Resíduos Gerados em Matadouros de Suínos (ton/ano)
0	2015	2.399	1.646	4.045
1	2016	2.451	1.682	4.134
2	2017	2.505	1.719	4.225
3	2018	2.560	1.757	4.318
4	2019	2.617	1.796	4.413
5	2020	2.674	1.835	4.510
6	2021	2.733	1.876	4.609
7	2022	2.793	1.917	4.710
8	2023	2.855	1.959	4.814
9	2024	2.918	2.002	4.920
10	2025	2.982	2.046	5.028
11	2026	3.047	2.091	5.139
12	2027	3.114	2.137	5.252
13	2028	3.183	2.184	5.367
14	2029	3.253	2.233	5.486
15	2030	3.325	2.282	5.606
16	2031	3.398	2.332	5.730
17	2032	3.472	2.383	5.856
18	2033	3.549	2.436	5.984
19	2034	3.627	2.489	6.116
20	2035	3.707	2.544	6.251

**Tabela 43. Estimativa da Geração Futura de Resíduos Sólidos Agrossilvopastoril – Matadouros (ton/ano).**

Horizonte de Planejamento	Ano	Resíduos Gerados em Matadouros de Bovinos (ton/ano)	Resíduos Gerados em Matadouros de Suínos (ton/ano)	Resíduos Gerados em Matadouros (ton/ano)
0	2015	115.518	4.045	119.562
1	2016	118.059	4.134	122.193
2	2017	120.656	4.225	124.881
3	2018	123.311	4.318	127.628
4	2019	126.024	4.413	130.436
5	2020	128.796	4.510	133.306
6	2021	131.630	4.609	136.239
7	2022	134.525	4.710	139.236
8	2023	137.485	4.814	142.299
9	2024	140.510	4.920	145.430

Horizonte de Planejamento	Ano	Resíduos Gerados em Matadouros de Bovinos (ton/ano)	Resíduos Gerados em Matadouros de Suínos (ton/ano)	Resíduos Gerados em Matadouros (ton/ano)
10	2025	143.601	5.028	148.629
11	2026	146.760	5.139	151.899
12	2027	149.989	5.252	155.241
13	2028	153.289	5.367	158.656
14	2029	156.661	5.486	162.146
15	2030	160.107	5.606	165.714
16	2031	163.630	5.730	169.359
17	2032	167.230	5.856	173.085
18	2033	170.909	5.984	176.893
19	2034	174.669	6.116	180.785
20	2035	178.511	6.251	184.762

## 2.12. RESÍDUOS AGROSSILVOPASTORIS – EMBALAGENS DE AGROTÓXICOS

Como levantado na etapa de diagnóstico, as embalagens de agrotóxicos provenientes dos municípios da RDM/PE são encaminhadas para ARPAN – Associação dos Revendedores Agropecuários do Nordeste. Esta entidade estima que em 2014 recebeu aproximadamente 30 toneladas de embalagens oriundas dos municípios da área de estudo, principalmente de Igarassu, Ipojuca e Cabo de Santo Agostinho.

Diante deste levantamento, a estimativa futura da geração de resíduos equivalente as embalagens de agrotóxicos foi obtida aplicando-se a taxa de crescimento adotada para a projeção dos demais resíduos agrossilvopastoris. A Tabela 44, disposta a seguir, apresenta a projeção futura estimada para geração de resíduos de embalagens de agrotóxicos.

**Tabela 44. Estimativa da Geração Futura de Resíduos Sólidos Agrossilvopastoril – Embalagens de Agrotóxicos (ton/ano).**

Horizonte de Planejamento	Ano	Resíduos Agrossilvopastoris Embalagens de Agrotóxicos (ton/ano)
0	2015	31
1	2016	31
2	2017	32
3	2018	33
4	2019	33
5	2020	34
6	2021	35

Horizonte de Planejamento	Ano	Resíduos Agrossilvopastoris Embalagens de Agrotóxicos (ton/ano)
7	2022	36
8	2023	36
9	2024	37
10	2025	38
11	2026	39
12	2027	40
13	2028	41
14	2029	42
15	2030	42
16	2031	43
17	2032	44
18	2033	45
19	2034	46
20	2035	47

### 2.13. RESÍDUOS AGROSSILVOPASTORIS – OUTROS RESÍDUOS

Os resíduos agrossilvopastoris, gerados pela população rural, com características similares aos resíduos sólidos urbanos, denominados neste estudo, como outros resíduos, foram estimados usando-se a taxa de 0,1 kg/hab/dia (IPEA, 2011). A estimativa da geração futura, por município, foi calculada aplicando-se o mesmo procedimento descrito para as demais tipologias dos resíduos agrossilvopastoris, sendo que a projeção pode ser observada na Tabela 45.

**Tabela 45. Estimativa da Geração Futura, por município, de Resíduos Sólidos Agrossilvopastoril – Outros Resíduos (ton/ano).**

Horizonte de Planejamento	Ano	Abreu e Lima	Araçoiaba	Cabo de Santo Agostinho	Camaragibe	Fernando de Noronha	Igarassu	Ilha de Itamaracá	Ipojuca	Itapissuma	Jaboatão dos Guararapes	Moreno	Olinda	Paulista	Recife	São Lourenço da Mata
0	2015	318	118	702	-	-	329	199	851	222	571	264	303	-	-	249
1	2016	325	120	717	-	-	336	203	870	227	583	270	310	-	-	254
2	2017	332	123	733	-	-	344	208	889	232	596	276	317	-	-	260
3	2018	339	125	749	-	-	351	212	909	237	609	282	324	-	-	266
4	2019	346	128	765	-	-	359	217	929	242	623	289	331	-	-	272
5	2020	354	131	782	-	-	367	222	949	247	636	295	338	-	-	278
6	2021	362	134	800	-	-	375	227	970	253	650	301	345	-	-	284
7	2022	370	137	817	-	-	383	232	991	258	665	308	353	-	-	290
8	2023	378	140	835	-	-	392	237	1.013	264	679	315	361	-	-	296
9	2024	386	143	853	-	-	400	242	1.035	270	694	322	369	-	-	303
10	2025	395	146	872	-	-	409	247	1.058	276	710	329	377	-	-	310
11	2026	403	149	891	-	-	418	253	1.082	282	725	336	385	-	-	316
12	2027	412	153	911	-	-	427	258	1.105	288	741	343	393	-	-	323
13	2028	421	156	931	-	-	437	264	1.130	294	757	351	402	-	-	330
14	2029	431	159	952	-	-	446	270	1.154	301	774	359	411	-	-	338
15	2030	440	163	973	-	-	456	276	1.180	307	791	367	420	-	-	345
16	2031	450	166	994	-	-	466	282	1.206	314	808	375	429	-	-	353
17	2032	460	170	1.016	-	-	477	288	1.232	321	826	383	439	-	-	360
18	2033	470	174	1.038	-	-	487	294	1.259	328	844	391	448	-	-	368
19	2034	480	178	1.061	-	-	498	301	1.287	335	863	400	458	-	-	376
20	2035	491	182	1.084	-	-	509	308	1.315	343	882	409	468	-	-	385

A estimativa da geração futura de resíduos agrossilvopastoris – outros resíduos pode ser observado na Tabela 46, para o horizonte de planejamento de 20 anos.

**Tabela 46. Estimativa da Geração Futura de Resíduos Sólidos Agrossilvopastoril – Outros Resíduos (ton/ano).**

Horizonte de Planejamento	Ano	Geração Total de Resíduos Agrossilvopastoris – Outros Resíduos (ton/ano)
0	2015	4.125
1	2016	4.216
2	2017	4.309
3	2018	4.404
4	2019	4.501
5	2020	4.600
6	2021	4.701
7	2022	4.804
8	2023	4.910
9	2024	5.018
10	2025	5.128
11	2026	5.241
12	2027	5.356
13	2028	5.474
14	2029	5.595
15	2030	5.718
16	2031	5.844
17	2032	5.972
18	2033	6.103
19	2034	6.238
20	2035	6.375

#### 2.14. RESÍDUOS AGROSSILVOPASTORIS - RESUMO

A Tabela 47 a seguir apresenta a estimativa para a geração de todas as tipologias de resíduos agrossilvopastoris identificadas na área de estudo, para o horizonte de planejamento.

**Tabela 47. Projeção da Geração de Resíduos Agrossilvopastoris para o Horizonte de 20 anos (ton/ano).**

Horizonte de Planejamento	Ano	Geração de Resíduos Agrossilvopastoris (ton/ano)	Geração Acumulada (ton)
0	2015	541.625	541.625
1	2016	553.540	1.095.165
2	2017	565.719	1.660.885
3	2018	578.165	2.239.049
4	2019	590.884	2.829.933
5	2020	603.882	3.433.815
6	2021	617.167	4.050.983
7	2022	630.744	4.681.727
8	2023	644.620	5.326.347
9	2024	658.801	5.985.147
10	2025	673.294	6.658.441
11	2026	688.106	7.346.547
12	2027	703.243	8.049.790
13	2028	718.714	8.768.504
14	2029	734.525	9.503.029
15	2030	750.684	10.253.713
16	2031	767.198	11.020.911
17	2032	784.076	11.804.987
18	2033	801.325	12.606.312
19	2034	818.953	13.425.266
20	2035	836.970	14.262.236



## **10. RESÍDUOS SÓLIDOS DE MINERAÇÃO**

Como descrito no diagnóstico, os resíduos de mineração são classificados em duas categorias: os resíduos estéreis e os rejeitos. Sendo que os estéreis, são provenientes das extrações das substâncias minerais, e os rejeitos oriundos dos processos de beneficiamento a que estas substâncias são submetidas.

De acordo com informações disponibilizadas pelo DNPM, em Pernambuco, para o ano de 2014, os municípios da RDM/PE geraram aproximadamente 246.512 toneladas de resíduos estéreis, decorrentes da mineração de granito, areia e argila.

A projeção futura dos resíduos estéreis foi estimada, aplicando-se aos valores levantados para o ano de 2014, a mesma taxa de crescimento de 2,2% a.a. (MME, 2014) aplicada para a previsão dos resíduos industriais, uma vez que, neste trabalho, adotou-se como premissa que a demanda do setor de mineração seja equivalente ao do setor de energia e industrial. Estes dados estão dispostos na Tabela 48 a seguir.

**Tabela 48. Estimativa da Geração Futura, por município, de Resíduos de Mineração – Estéreis.**

Horizonte de Planejamento	Ano	Abreu e Lima	Araçoiaba	Cabo de Santo Agostinho	Camagibe	Fernando de Noronha	Igarassu	Ilha de Itamaracá	Ipojuca	Itapissuma	Jaboatão dos Guararapes	Moreno	Olinda	Paulista	Recife	São Lourenço da Mata
0	2015	-	-	2.855	-	-	36	-	86.133	-	158.795	3.194	-	457	465	-
1	2016	-	-	2.918	-	-	37	-	88.028	-	162.289	3.264	-	467	475	-
2	2017	-	-	2.982	-	-	37	-	89.965	-	165.859	3.336	-	477	486	-
3	2018	-	-	3.048	-	-	38	-	91.944	-	169.508	3.409	-	488	496	-
4	2019	-	-	3.115	-	-	39	-	93.967	-	173.237	3.484	-	498	507	-
5	2020	-	-	3.184	-	-	40	-	96.034	-	177.048	3.561	-	509	518	-
6	2021	-	-	3.254	-	-	41	-	98.147	-	180.944	3.639	-	521	530	-
7	2022	-	-	3.325	-	-	42	-	100.306	-	184.924	3.719	-	532	542	-
8	2023	-	-	3.398	-	-	43	-	102.513	-	188.993	3.801	-	544	553	-
9	2024	-	-	3.473	-	-	44	-	104.768	-	193.150	3.885	-	556	566	-
10	2025	-	-	3.550	-	-	44	-	107.073	-	197.400	3.970	-	568	578	-
11	2026	-	-	3.628	-	-	45	-	109.428	-	201.743	4.058	-	580	591	-
12	2027	-	-	3.708	-	-	46	-	111.836	-	206.181	4.147	-	593	604	-
13	2028	-	-	3.789	-	-	47	-	114.296	-	210.717	4.238	-	606	617	-
14	2029	-	-	3.872	-	-	49	-	116.811	-	215.353	4.331	-	620	631	-
15	2030	-	-	3.958	-	-	50	-	119.381	-	220.090	4.427	-	633	645	-
16	2031	-	-	4.045	-	-	51	-	122.007	-	224.932	4.524	-	647	659	-
17	2032	-	-	4.134	-	-	52	-	124.691	-	229.881	4.623	-	661	673	-
18	2033	-	-	4.225	-	-	53	-	127.434	-	234.938	4.725	-	676	688	-

Horizonte de Planejamento	Ano	Abreu e Lima	Araçoiaba	Cabo de Santo Agostinho	Camaragibe	Fernando de Noronha	Igarassu	Ilha de Itamaracá	Ipojuca	Itapissuma	Jaboatão dos Guararapes	Moreno	Olinda	Paulista	Recife	São Lourenço da Mata
19	2034	-	-	4.318	-	-	54	-	130.238	-	240.107	4.829	-	691	703	-
20	2035	-	-	4.413	-	-	55	-	133.103	-	245.389	4.935	-	706	719	-

A metodologia para a estimativa de rejeitos, usualmente empregada, consiste em considerar como rejeito a diferença entre a quantidade da produção bruta e a quantidade beneficiada. Porém, as informações acerca das produções brutas e beneficiadas nas minas em operação são consideradas como confidenciais, e são apresentadas apenas ao DNPM no Relatório Anual de Lavra, não sendo, portanto, disponibilizado para consulta pública. Razão pela qual, este trabalho não apresenta valores estimados para a geração de rejeitos para os municípios da RDM/PE.

A Tabela 49 a seguir apresenta a estimativa para a geração de resíduos de mineração (estéreis) identificadas na área de estudo, para o horizonte de planejamento.

**Tabela 49. Projeção da Geração de Resíduos de Mineração (Estéreis) para o Horizonte de 20 anos (ton/ano).**

Horizonte de Planejamento	Ano	Geração de Resíduos de Mineração (ton/ano)	Geração Acumulada (ton)
0	2015	251.935	251.935
1	2016	257.478	509.413
2	2017	263.142	772.555
3	2018	268.931	1.041.487
4	2019	274.848	1.316.335
5	2020	280.895	1.597.230
6	2021	287.074	1.884.304
7	2022	293.390	2.177.694
8	2023	299.845	2.477.538
9	2024	306.441	2.783.979
10	2025	313.183	3.097.162
11	2026	320.073	3.417.235
12	2027	327.114	3.744.350
13	2028	334.311	4.078.660
14	2029	341.666	4.420.326
15	2030	349.182	4.769.509

Horizonte de Planejamento	Ano	Geração de Resíduos de Mineração (ton/ano)	Geração Acumulada (ton)
16	2031	356.864	5.126.373
17	2032	364.715	5.491.089
18	2033	372.739	5.863.828
19	2034	380.939	6.244.767
20	2035	389.320	6.634.087

## **11. RESÍDUOS SÓLIDOS CEMITERIAIS**

A estimativa da geração futura dos resíduos sólidos cemiteriais foi calculada tendo como base o número de óbitos registrados na base de dados do DATASUS de 2011 e 2013. Como simplificação, neste relatório, foi considerado que o número de óbitos ao longo do horizonte de planejamento crescesse na mesma proporção que a população de cada um dos municípios da RDM/PE. A Tabela 50 apresenta o número de óbitos e a taxa de crescimento adotada para a projeção futura.

**Tabela 50. Óbitos identificados nos municípios da RDM/PE.**

Municípios	Ano Base	Número Total de Óbitos	Taxa de Crescimento para projeção futura (% a.a.)
Abreu e Lima	2013	151	0,59
Araçoiaba	2013	44	1,85
Cabo de Santo Agostinho	2013	1.490	1,92
Camaraçibe	2013	225	1,16
Fernando de Noronha	2011	2	2,52
Igarassu	2013	356	2,17
Ilha de Itamaracá	2013	65	3,27
Ipojuca	2013	223	3,12
Itapissuma	2013	46	1,68
Jaboatão dos Guararapes	2013	2.463	1,03
Moreno	2013	124	1,43
Olinda	2013	1.417	0,27
Paulista	2013	2.296	1,37
Recife	2013	21.240	0,78
São Lourenço da Mata	2013	479	1,30

Elaboração: CARUSO JR., 2015 a partir de DATASUS 2011 e 2013. Notas: (1) Todos os dados apresentados correspondem ao ano de 2013, com exceção de Fernando de Noronha, cujo dado disponibilizado foi de 2011; (2) Para o município do Recife foram computados 28 óbitos ao valor total, uma vez que consta no banco de dados do DATASUS esse número sem informação do sexo (Ign - Ignorado).

A estimativa da geração dos resíduos, apresentada na Tabela 51 abaixo foi calculada considerando a relação de 35kg por óbito, (Pensamento Verde, 2014) <sup>5</sup>

<sup>5</sup> <http://www.pensamentoverde.com.br/reciclagem/residuos-cemiterio-destino-correto/>

**Tabela 51. Estimativa da Geração Futura, por município, de Resíduos Cemiteriais.**

Horizonte de Planejamento	Ano	Abreu e Lima	Araçoiaba	Cabo de Santo Agostinho	Camaragibe	Fernando de Noronha	Igarassu	Ilha de Itamaracá	Ipojuca	Itapissuma	Jaboatão dos Guararapes	Moreno	Olinda	Paulista	Recife	São Lourenço da Mata
0	2015	5	2	54	8	0	13	2	8	2	88	4	50	83	755	17
1	2016	5	2	55	8	0	13	3	9	2	89	5	50	84	761	17
2	2017	5	2	56	8	0	14	3	9	2	90	5	50	85	767	18
3	2018	5	2	57	8	0	14	3	9	2	91	5	50	86	773	18
4	2019	5	2	58	8	0	14	3	9	2	92	5	50	87	779	18
5	2020	6	2	60	9	0	14	3	10	2	93	5	51	88	785	18
6	2021	6	2	61	9	0	15	3	10	2	94	5	51	90	791	19
7	2022	6	2	62	9	0	15	3	10	2	95	5	51	91	797	19
8	2023	6	2	63	9	0	15	3	11	2	96	5	51	92	803	19
9	2024	6	2	64	9	0	16	3	11	2	96	5	51	93	810	19
10	2025	6	2	66	9	0	16	3	11	2	97	5	51	95	816	20
11	2026	6	2	67	9	0	16	3	12	2	98	5	51	96	822	20
12	2027	6	2	68	9	0	17	4	12	2	100	5	52	97	829	20
13	2028	6	2	69	9	0	17	4	12	2	101	5	52	99	835	20
14	2029	6	2	71	9	0	18	4	13	2	102	5	52	100	842	21
15	2030	6	2	72	10	0	18	4	13	2	103	6	52	101	848	21
16	2031	6	2	73	10	0	18	4	14	2	104	6	52	103	855	21
17	2032	6	2	75	10	0	19	4	14	2	105	6	52	104	862	21
18	2033	6	2	76	10	0	19	4	14	2	106	6	52	105	868	22
19	2034	6	2	78	10	0	20	4	15	2	107	6	52	107	875	22

Horizonte de Planejamento	Ano	Abreu e Lima	Araçoiaba	Cabo de Santo Agostinho	Camaragibe	Fernando de Noronha	Igarassu	Ilha de Itamaracá	Ipojuca	Itapissuma	Jaboatão dos Guararapes	Moreno	Olinda	Paulista	Recife	São Lourenço da Mata
20	2035	6	2	79	10	0	20	5	15	2	108	6	53	108	882	22



A Tabela 52 a seguir apresenta a estimativa total para a geração de resíduos de cemiteriais identificadas na área de estudo, para o horizonte de planejamento.

**Tabela 52. Projeção da Geração de Resíduos Cemiteriais para o Horizonte de 20 anos (ton/ano).**

Horizonte de Planejamento	Ano	Geração de Resíduos Cemiteriais (ton/ano)	Geração Acumulada (ton)
0	2015	1.092	1.092
1	2016	1.102	2.194
2	2017	1.112	3.306
3	2018	1.123	4.429
4	2019	1.133	5.562
5	2020	1.144	6.706
6	2021	1.155	7.861
7	2022	1.166	9.026
8	2023	1.177	10.203
9	2024	1.188	11.391
10	2025	1.199	12.590
11	2026	1.210	13.800
12	2027	1.222	15.022
13	2028	1.234	16.256
14	2029	1.246	17.501
15	2030	1.257	18.759
16	2031	1.270	20.028
17	2032	1.282	21.310
18	2033	1.294	22.604
19	2034	1.307	23.911
20	2035	1.319	25.230

## **12. RESÍDUOS SÓLIDOS MARINHOS**

O Ministério do Meio Ambiente define como resíduo marinho qualquer tipo de resíduo sólido, excluído os orgânicos, produzido pelo homem gerado em terra ou no mar, que intencionalmente ou não, tenha sido introduzido no ambiente marinho, incluindo o transporte destes materiais por meio de rios, drenagem, sistema de esgoto ou vento.

Em função da complexidade decorrente das origens difusas dos resíduos marinhos, os municípios da área de estudo, ainda não possuem informações quantitativas capazes de subsidiar uma projeção para a geração desta tipologia ao longo do horizonte de planejamento.

Diante disso, para a elaboração da estimativa da geração de resíduos marinhos foi necessário estabelecer a seguinte premissa: que parte, por menor que seja, dos resíduos sólidos urbanos gerados, ainda não é coletado, e desta parcela, alguns resíduos são jogados em rios, lagos ou mares, e outros resíduos são dispostos em terrenos baldios ou logradouros e que estes de alguma forma também possam alcançar algum corpo hídrico, considerando-se assim, esses como resíduos marinhos.

Uma vez que o IBGE disponibiliza informações referente à percentagem de resíduos dispostos em terrenos baldios e logradouros, e a percentagem do que é jogado diretamente nos rios, lagos ou mares pelos municípios da área de estudo, foi possível estimar a geração de resíduos marinhos. Ressalta-se ainda, que neste estudo, para a parcela dos resíduos dispostos em terrenos baldios e logradouros apenas 50% possa alcançar algum corpo hídrico, se enquadrando de fato como resíduo marinho. A Tabela 53 disposta a seguir apresenta os valores percentuais aplicados na projeção de geração de resíduos marinhos, cujos resultados para o horizonte de planejamento estão na Tabela 54.

**Tabela 53. Percentuais de resíduos sólidos urbanos não coletados, dispostos em rios, lagos e mares e em terrenos baldios e logradouros.**

Municípios	% de RSU jogado em rio, lago ou mar(*)	% de RSU jogado em terreno baldio, logradouros(*)	50% de RSU jogado em terreno baldio, logradouro	% de RSU considerado como Resíduo Marinho
Abreu e Lima	0,1	1,3	0,65	0,8
Araçoiaba	0,1	24,5	12,25	12,4
Cabo de Santo Agostinho	0,1	1,5	0,75	0,9
Camaragibe	0,3	3,7	1,85	2,2
Fernando de Noronha	0,0	0,0	0	0,0
Igarassu	0,1	5,9	2,95	3,1
Ilha de Itamaracá	0,3	18,2	9,1	9,4
Ipojuca	0,0	2,2	1,1	1,1
Itapissuma	0,1	2,0	1	1,1
Jaboatão dos Guararapes	0,3	4,1	2,05	2,4
Moreno	0,2	10,6	5,3	5,5
Olinda	0,5	2,3	1,15	1,7
Paulista	0,2	7,1	3,55	3,8
Recife	0,3	1,6	0,8	1,1
São Lourenço da Mata	0,4	8,9	4,45	4,9

Fonte: (\*) IBGE, 2010.

**Tabela 54. Projeção da Geração de Resíduos Marinhos para o Horizonte de 20 anos (ton/ano).**

Horizonte de Planejamento	Ano	Abreu e Lima	Araçoiaba	Cabo de Santo Agostinho	Camaragibe	Fernando de Noronha	Igarassu	Ilha de Itamaracá	Ipojuca	Itapissuma	Jaboatão dos Guararapes	Moreno	Olinda	Paulista	Recife	São Lourenço da Mata
0	2015	429	698	638	1.122	-	1.188	1.396	730	143	4.535	710	2.881	5.668	10.022	2.352
1	2016	431	711	650	1.135	-	1.214	1.442	752	146	4.581	721	2.889	5.746	10.100	2.383
2	2017	434	724	662	1.148	-	1.240	1.489	776	148	4.628	731	2.897	5.824	10.179	2.414
3	2018	436	737	675	1.161	-	1.267	1.538	800	151	4.676	741	2.904	5.904	10.258	2.445
4	2019	439	751	688	1.175	-	1.294	1.588	825	153	4.724	752	2.912	5.985	10.338	2.477
5	2020	442	765	701	1.188	-	1.322	1.640	851	156	4.773	763	2.920	6.067	10.419	2.509
6	2021	444	779	715	1.202	-	1.351	1.694	877	158	4.822	774	2.928	6.150	10.500	2.542
7	2022	447	793	729	1.216	-	1.380	1.749	905	161	4.872	785	2.936	6.235	10.582	2.575
8	2023	449	808	743	1.230	-	1.410	1.806	933	164	4.922	796	2.944	6.320	10.665	2.608
9	2024	452	823	757	1.244	-	1.441	1.865	962	167	4.973	807	2.952	6.407	10.748	2.642
10	2025	455	838	771	1.259	-	1.472	1.926	992	169	5.024	819	2.960	6.494	10.832	2.676
11	2026	457	854	786	1.273	-	1.504	1.989	1.023	172	5.076	830	2.968	6.583	10.916	2.711
12	2027	460	870	801	1.288	-	1.537	2.054	1.055	175	5.128	842	2.976	6.673	11.001	2.747
13	2028	463	886	817	1.303	-	1.570	2.121	1.088	178	5.181	854	2.984	6.765	11.087	2.782
14	2029	466	902	832	1.318	-	1.604	2.191	1.122	181	5.234	867	2.992	6.858	11.173	2.818
15	2030	468	919	848	1.334	-	1.639	2.262	1.157	184	5.288	879	3.000	6.952	11.261	2.855
16	2031	471	936	865	1.349	-	1.675	2.336	1.193	187	5.342	892	3.008	7.047	11.348	2.892
17	2032	474	953	881	1.365	-	1.711	2.413	1.230	190	5.398	904	3.016	7.143	11.437	2.930
18	2033	477	971	898	1.381	-	1.748	2.492	1.268	194	5.453	917	3.024	7.241	11.526	2.968
19	2034	480	989	915	1.397	-	1.786	2.573	1.308	197	5.509	930	3.032	7.340	11.616	3.006
20	2035	482	1.007	933	1.413	-	1.825	2.657	1.349	200	5.566	944	3.041	7.441	11.707	3.046

A Tabela 55 a seguir apresenta a estimativa total para a geração de resíduos marinhos identificadas na área de estudo para o horizonte de planejamento e a projeção acumulada para este mesmo período.

**Tabela 55. Projeção Anual e Acumulada da Geração de Resíduos Marinhos para o Horizonte de 20 anos.**

Horizonte de Planejamento	Ano	Geração de Resíduos Marinhos (ton/ano)	Geração Acumulada (ton)
0	2015	32.511	32.511
1	2016	32.899	65.411
2	2017	33.294	98.705
3	2018	33.695	132.399
4	2019	34.102	166.501
5	2020	34.516	201.017
6	2021	34.936	235.953
7	2022	35.363	271.317
8	2023	35.798	307.114
9	2024	36.239	343.353
10	2025	36.688	380.041
11	2026	37.144	417.185
12	2027	37.607	454.792
13	2028	38.079	492.870
14	2029	38.558	531.428
15	2030	39.045	570.473
16	2031	39.541	610.014
17	2032	40.045	650.059
18	2033	40.557	690.616
19	2034	41.079	731.695
20	2035	41.609	773.304

## **13. REFERÊNCIAS**

ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica. **Panorama do potencial de biomassa no Brasil**, 2002. Disponível em: <[http://www.aneel.gov.br/biblioteca/downloads/livros/panorama\\_biomassa.pdf](http://www.aneel.gov.br/biblioteca/downloads/livros/panorama_biomassa.pdf)>. Acesso em: 10 de março de 2016.

APEVISA – Agência Estadual de Vigilância Sanitária. **Lixo Hospitalar**. Apresentação em power point. Recife, 2015.

BRASIL – Ministério de Minas e Energia – MME. **Serie Estudos da Demanda de Energia – Nota Técnica DEA 13/14 – Demanda de Energia 2050**, Rio de Janeiro, 2014. Disponível em: <<http://www.epe.gov.br/Estudos/Documents/DEA%2013-14%20Demanda%20de%20Energia%202050.pdf>>. Acesso em: 16 de novembro de 2015.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geográfico a Estatística. **Cidades**. Rio de Janeiro, 2010 Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/uf.php?coduf=26>>. Acesso em: 09 de julho de 2015.

ICLEI - BRASIL, Ministério do Meio Ambiente – MMA. **Plano de gestão de resíduos sólidos: manual de orientação**, Brasília, 2012. Disponível em: <[http://www.mma.gov.br/estruturas/182/\\_arquivos/manual\\_de\\_residuos\\_solidos3003\\_182.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/182/_arquivos/manual_de_residuos_solidos3003_182.pdf)>. Acesso em: 09 de julho de 2015.

INFRAERO Aeroportos. **Anuário Estatístico Operacional 2014**. Brasília, 2015. Disponível em: <[http://www.infraero.gov.br/images/stories/Estatistica/anuario/anuario\\_2014.pdf](http://www.infraero.gov.br/images/stories/Estatistica/anuario/anuario_2014.pdf)>. Acesso em: 09 de julho de 2015.

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Resíduos Agrosilvopastoris II**. Caderno de diagnóstico. Versão Preliminar. Agosto 2011.

MICHELLE CARDOSO COIMBRA. **Produção de etanol utilizando cascas de banana e de laranja por co-fermentação de *Zymomonas mobilis* e *Pichia stipitis***. 2015. 125 f. Tese de Doutorado - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas..

MS - Ministério da Saúde + Departamento de Informática do SUS – **DATASUS**. Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sim/cnv/obt10pe.def>>. Acesso em: 15 mai. 2016.

NOVACANA. **A cana-de-açúcar como fonte de energia elétrica**, 2013. Disponível em: <<https://www.novacana.com/estudos/a-cana-de-acucar-como-fonte-de-energia-eletrica-241013/>>. Acesso em: 22 de fevereiro de 2016

PENSAMENTO VERDE. **Resíduos de cemitério e o seu destino correto**, 2014. Disponível em: <<http://www.pensamentoverde.com.br/reciclagem/residuos-cemiterio-destino-correto/>>. Acesso em 02 de novembro de 2015.

PINTO, T. P. **Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana**. 1999. 190 f. Tese (Doutorado em Engenharia) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 1999. Disponível em: <<http://www.casoi.com.br/hjr/pdfs/GestResiduosSolidos.pdf>>. Acesso em: 09 de julho de 2015



Recife – PE. **Portal da Grande Recife**, 2012. Disponível em: <<http://www.granderecife.pe.gov.br/web/grande-recife>>. Acesso em: 09 de julho de 2015

ROSA, M. F. et al. **Processo agroindustrial: obtenção de pó de casca de coco verde**. Fortaleza: EMBRAPA, 2001. Não paginado. (Comunicado Técnica).

SÃO PAULO, Governo do Estado. **Plano de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo**, Versão Preliminar, Volume 1, Panorama. Secretaria do Meio Ambiente, CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, 2012. Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br/wp-content/uploads/2014/06/Volume-I.pdf>>. Acesso em: 22 de fevereiro de 2016

TAVARES, Rosangela Gomes. **Problemas Operacionais na Indústria da Água: Consumo Excessivo de Cloro na Linha Tronco do Sistema Gurjaú e Lodos Gerados pelas 6 Maiores Estações de Tratamento de Água da Região Metropolitana do Recife**. Dissertação de Mestrado. Recife, 2003.

XAVIER, L.H.; CARVALHO T.C. **Gestão de resíduos eletroeletrônicos**. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014