



PMetGIRS

PLANO METROPOLITANO DE GESTÃO
INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

PLANO DE AÇÕES

VOLUME 3 DE 3



PLANO DE AÇÕES

Rio de Janeiro, 2024





Cláudio Bonfim de Castro e Silva
Governador do Estado do Rio de Janeiro

PLANO METROPOLITANO DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS: COMPROMISSO CONTÍNUO DO RIO DE JANEIRO COM O MEIO AMBIENTE E A SUSTENTABILIDADE

A criação do Plano Metropolitano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos é mais um passo da nossa gestão em direção ao Estado do Rio de Janeiro em que desejamos viver: um território de equilíbrio ambiental e de desenvolvimento econômico sustentável, com oportunidades de negócios verdes, com mais emprego e renda para todos os fluminenses.

Este novo plano aborda todos os desafios que nosso estado ainda precisa enfrentar e nos mostra a importância de encarar as questões de modo consciente, apontando nossos gargalos de maneira objetiva, com medidas claras e metas compreensíveis para que todos os municípios envolvidos possam convergir e trabalhar juntos, para sermos bem-sucedidos enquanto sociedade.

A iniciativa vem para somar a outras iniciativas do estado como o Programa Estadual de Gestão de Resíduos Integrada e Desenvolvimento Sustentável (Progride), a Logística Reversa, o Programa Diogo De Sant'ana Pró-Catadoras e Pró-Catadores para a Reciclagem Popular e a extinção dos lixões.

A população do estado do Rio de Janeiro gera cerca de 6,5 milhões de toneladas por ano de resíduos sólidos urbanos, com média de geração diária de 1.200 kg por pessoa (Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Recursos Sólidos – SINIR - 2019). Sendo assim, mesmo com a nossa beleza natural incomparável e nossos esforços diários para reduzir o descarte incorreto, o Rio de Janeiro precisa lidar efetivamente com questões que colocam em risco a saúde do povo fluminense, enfraquecem as condições do meio ambiente e também o nosso futuro. O plano nasce como um guia para enxergarmos soluções e oportunidades para fazermos a diferença.

Determinei que o Plano Metropolitano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos não oferecesse apenas um conjunto de medidas técnicas, mas que representasse um compromisso com uma nova abordagem para lidar com nossos resíduos.

Foram muitos encontros, estudos e engajamento de agentes e gestores comprometidos para atender as necessidades dos 22 municípios dessa região, quanto à destinação final dos resíduos. Estamos entregando

uma declaração, do tamanho da nossa determinação, com o objetivo de transformar desafios em soluções, de adotar práticas mais sustentáveis e de construir um futuro mais limpo e saudável para essas localidades. Um material completo para promover a conscientização e a educação ambiental em nossa comunidade.

Convido todos a reconhecer que a mudança proposta nesse plano só ocorrerá quando nós, enquanto cidadãos, estivermos imbuídos genuinamente do papel de cada um na preservação do meio ambiente. Reforço que para as leis e as regras funcionarem, é preciso que a população seja tratada como agente participativo, na elaboração e na execução de políticas sobre o assunto.

É com esse compromisso e espírito de busca que vamos obter os resultados que nós e as futuras gerações merecemos. Apesar de complexa a questão, esforços coletivos - numa parceria entre estado, municípios e todos os setores da sociedade - serão determinantes para implementarmos o Plano Metropolitano de Resíduos Sólidos, vencendo este que é um dos grandes desafios da nossa geração, o descarte correto. Apenas com a participação de todos é que conseguiremos fazer a diferença na proteção do meio ambiente e na promoção do bem-estar da população.



Davi Perini Vermelho
*Presidente do Instituto Rio
Metrópole*

O INSTITUTO NA GESTÃO DOS RESÍDUOS

O Instituto Rio Metrópole tem como principal objetivo combater as desigualdades intrametropolitanas, buscar o equilíbrio entre os municípios que a compõe, promovendo a isonomia das condições e qualidade de vida, do atendimento dos serviços públicos aos cidadãos da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, com foco no bem-estar de seus mais de 12 milhões de habitantes (IBGE/2022). Orientado por esses objetivos, o Plano Metropolitano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos demonstra o compromisso com a sustentabilidade e o desenvolvimento da região.

O papel do Instituto Rio Metrópole é crucial nesse processo, demonstrando sua capacidade de liderança e coordenação para enfrentar desafios complexos. Este plano foi desenvolvido com uma abordagem integrada e colaborativa, com a certeza de que o plano trará benefícios significativos para o meio ambiente e para a qualidade de vida de sua população.

Durante a elaboração do PMetGIRS, buscamos ouvir atentamente as vozes dos representantes dos 22 municípios que compõem a Região Metropolitana do Rio de Janeiro, além de especialistas e demais partes interessadas, garantindo que suas necessidades e aspirações fossem refletidas em cada diretriz. Promover ao máximo a participação, objetivando a construção coletiva desse instrumento, é uma forma de reconhecer que apenas com uma abordagem democrática e popular conseguiremos construir uma metrópole inclusiva, participativa e colaborativa, com a apropriação do Plano Metropolitano por todos, ou seja, o nosso plano.

Reconhecemos a grande importância do patrimônio natural para saúde da região metropolitana e de seus habitantes, que com a participação de diversos atores na preservação da nossa região, tem como propósito fundamental cuidar do bem-estar da metrópole fluminense, como a Baía de Guanabara, sua bacia hidrográfica e do Complexo Lagunar da Barra da Tijuca e Jacarepaguá, entre outros.

Nesse contexto, cabe reforçar a atuação do governador Cláudio Castro pelo seu apoio contínuo às iniciativas que promova o desenvolvimento sustentável e a criação de novas oportunidades para a população do Estado do Rio de Janeiro. Seu compromisso com um futuro melhor é um referencial que nos conduz para um progresso contínuo e crescente para novas gerações.

Concluimos esta etapa confiantes de que, com o apoio e engajamento dos municípios e de todas as partes interessadas, o Instituto Rio Metrópole continuará desempenhando um papel fundamental na implementação eficaz deste plano, além de poder, continuar trazendo à realidade projetos que contribuam de forma efetiva na construção de um futuro com mais sustentabilidade e prosperidade para toda a população da Região Metropolitana do Rio de Janeiro.



Bruno Jorge Vaz Sasson

*Diretor de Saneamento Metropolitano
Integrado no Instituto Rio Metrópole*

UM OLHAR PARA O FUTURO

O Plano Metropolitano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMetGIRS é um documento estratégico essencial para o avanço sustentável da nossa região metropolitana.

Como Diretor de Saneamento Metropolitano do Instituto Rio Metrópole - IRM, destaco a importância deste plano, que está em consonância com a legislação nacional, principalmente a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Decreto que a regulamenta, sob o nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022, assim como o restante da legislação ambiental do estado do Rio de Janeiro.

Este plano servirá como diretriz para elaboração/revisão dos planos municipais de gestão de resíduos sólidos em toda a região metropolitana, respeitando as particularidades locais e ainda a promoção da regionalização para solucionar problemas de escala por meio de agrupamentos de municípios, tendo a seguinte ordem de prioridade na referida gestão dos resíduos: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final ambientalmente adequada. Na gestão e no gerenciamento destes resíduos, são incentivados o desenvolvimento tecnológico, a inovação e o empreendedorismo, de forma a promover a sua cadeia de valor.

Orientado por preceitos sustentáveis, o PMetGIRS foi desenvolvido, sob a luz dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - ODS da ONU, criados na conferência de 2012, no Rio de Janeiro, e as diretrizes do Plano Estratégico de Desenvolvimento Urbano Integrado do Rio de Janeiro (PEDUI), além de toda legislação já mencionada. A gestão adequada de resíduos sólidos é um desafio crucial para a preservação ambiental e a promoção da sustentabilidade.

Um ponto crucial da Gestão de Resíduos Sólidos que se pretende implantar é a educação ambiental, pois é somente através dela que conseguiremos criar uma sociedade sustentável, capaz de reduzir o consumo e diminuir a geração de resíduos, de praticar e incentivar a reciclagem e a reutilização e de cobrar das autoridades competentes a coleta e destinação final adequada dos resíduos gerados.

No que tange a este último aspecto, uma das principais inovações do plano é a implementação de Usinas de Triagem, associadas a Centros Regionalizados de Destinação Final de Resíduos, que serão estrategicamente localizados para agregar resíduos de mais de um município. Esses equipamentos permitirão um transporte mais eficiente e menos poluente das cidades até os locais de tratamento e disposição final,

contribuindo significativamente para a redução das emissões de gases de efeito estufa e prolongando a vida útil desses centros, além de aumentar a viabilidade econômica da disposição final dos resíduos.

O plano também retoma e valoriza os sistemas de remoção de lixo flutuante por meio da instalação de ecobarreiras nos rios contribuintes da Baía de Guanabara e no Complexo Lagunar da Barra da Tijuca e Jacarepaguá, operadas sempre que possível por cooperativas de catadores e colônias de pescadores visando a posterior reciclagem. Essa iniciativa não só melhora a qualidade das águas fluviais e marinhas, beneficiando a vida aquática e as comunidades ribeirinhas, mas também fortalece a economia local através do aumento da produção pesqueira e a reciclagem dos materiais recolhidos.

Porém, não se pode deixar de mencionar que o sucesso desta proposição está diretamente ligado ao apoio dos Comitês de Bacias Hidrográficas, especialmente os da Baía de Guanabara e do Rio Guandu, essencial para a gestão eficaz dos recursos hídricos. Adicionalmente, o plano contempla ainda a utilização de tecnologias avançadas para o tratamento da matéria orgânica dos resíduos incluindo processos de digestão anaeróbica com a produção de composto e tecnologias de termodegradação, como gaseificação, pirólise e combustão direta. Essas tecnologias não apenas ajudam a reduzir a quantidade de resíduos destinados a aterros, mas também são capazes de gerar energia, contribuindo para a sustentabilidade energética da região.

O PMetGIRS é o resultado de um amplo processo de consulta e colaboração, incorporando as sugestões de todos os setores envolvidos na gestão de resíduos ouvidos em reuniões, seminários e audiência pública. Este documento não é apenas um plano técnico, mas um chamado à ação para todos os cidadãos e demais setores da sociedade, desde fabricantes, comerciantes e o próprio indivíduo, passando pelo poder público, cooperativas e instituições de ensino e pesquisa.

É, portanto, um convite para todos se unirem neste esforço coletivo, adotando práticas mais sustentáveis e participando ativamente na transformação de nossa região, ou seja, um Plano de todos para todos

ENGECONSULT

EQUIPE CHAVE

Daniel Fernando Barreto de Andrade Lima | *Especialista em Gestão de Resíduos Sólidos*

Gabriel de Mello Paciello Gerolimich | *Assessor*

Hélio Augusto Machado Pessoa Filho | *Especialista em Gestão Ambiental*

Igor Barcelos Rodrigues | *Assessor de Contrato*

Márcio Rogério de Frias Francisco | *Assessoria Jurídica*

Suzanna Machado Baraldo | *Assessora de Contrato*

COORDENAÇÃO

Gerson Luis de Araujo Rodrigues | *Coordenador do Contrato*

Hélio Augusto Machado Pessoa | *Coordenador Geral*

Larissa Fernandes Chauvet | *Coordenação Técnica*

Márcio Rogério Teixeira Francisco | *Coordenação Técnica*

EQUIPE DE APOIO

Nelly Machado Pessoa Cavalcante | *Especialista em Avaliação Econômica e Financeira*

José Gleidson Dantas da Cunha | *Especialista em Geoprocessamento*

Tânia Maria Pontual Pinheiro Pessoa | *Especialista em Direito*

Maria José Santos de Biase de Souza | *Especialista em Didática e Qualidade do Texto*

EQUIPE DE CONSULTORES

Ana Paula Muniz Machado | *Apoio Técnico em Química*

Carlos Eduardo Soares Canejo Pinheiro da Cunha | *Apoio Técnico em Saneamento, Gestão de Resíduos e Estudos Ambientais*

Erika Leite de Souza Ferreira Soares | *Especialista em Resíduos Sólidos*

Fernanda Apiacá Heringer de Souza | *Apoio Técnico em Estudos Ambientais*

Luiz Henrique de Souza Lucio | *Apoio Técnico em Química*

Marcelo Bassi Costa | *Apoio Técnico em Química*

Sérgio de Almeida Filho | *Apoio Técnico em Economia*

Vanilson Fragoso Silva | *Apoio Técnico em Estudos Ambientais e Administração Industrial*

INSTITUTO RIO METRÓPOLE

GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Cláudio Bonfim de Castro e Silva | *Governador*

Thiago Pampolha Gonçalves | *Vice Governador*

SECRETARIA DE ESTADO DA CASA CIVIL

Nicola Moreira Miccione | *Secretário*

INSTITUTO RIO METRÓPOLE

Davi Perini Vermelho | *Presidente do Instituto Rio Metrópole*

Joaquim Teixeira Portella Filho | *Chefe de Gabinete do Instituto Rio Metrópole*

COORDENAÇÃO GERAL – IRM

Bruno Jorge Vaz Sasson | *Diretor de Saneamento Metropolitano Integrado*

EQUIPE – IRM (Ordem alfabética)

Amanda Ithala Santos da Paschoa | *Coordenadora de Planejamento e Projetos*

Ana Carolina Hyczy de Siqueira | *Arquiteta*

Caroline Soares de Barros | *Assessora Administrativa*

Fernanda Werner Vianna Gomes | *Ouvidora*

João Carlos Xavier de Brito | *Coordenador de Resíduos Sólidos*
Kelson Vieira Senra | *Arquiteto*

Laís de Souza Gomes | *Assessora Administrativa*

Lucas Henrique Eiras da Silva | *Assessor Executivo*

Maurício Silva Knoploch dos Santos | *Diretor de Planejamento e Projetos*

Railinda Barbosa Calmon de Siqueira | *Coordenadora de Fiscalização de Contratos*

CONTRIBUIÇÕES

PÚBLICO DO SEMINÁRIO E AUDIÊNCIA

Adriana Bocaiuva

Adriana Ornellas

Alisson Felipe Santoro

Allan Medeiros Pereira

Alexander Bento

André Medas de Andrade

Antonio Carlos Freitas Gusmão

Antônio Ferreira da Silva Filho

Antônio Oscar Peixoto

Artur Junior Souza Ribeiro

Camila Souza

Camile da Silva Costa

Carla Conceição de Sá

Carlos Henrique Rios Lemos

Carolina Dias

Carolina Zoccoli

Cecília Miranda Vieira

Christiane Aires

Custódio da Silva Chaves

Cynthia Kazue Takamoto

Cynthia Souza

Daniel Arnaud Soares

Dean Senra

Denise de Mahsgaudara

Denise Lobato

Denise Mattos

Diane Gonzaga

Diego Luiz Fonseca

Douglas Pereira Lopes da Silva

Ed Xavier

Eder Fares da Costa Simoes

Edivania Mafra

Ednei Oliveira

Eduardo José Crispe Cardoso

Elaine Mattos Leal

Elielson Teixeira da Silva

Eloisa Helena Torres

Evandro Werneck

Fausto de Sousa Campos de Menezes

Fernanda Pardela Pallas

Flávia Tostes Fontes de Andrade
Francisco José Matos Pires de Oliveira
Gabriel de Mello Paciello Gerolimich
Generosa Oliveira Silva
George Almeida Fatorini
Giovana Simões
Gleyce de Souza Santos
Graciane Ouverney de Jesus
Guilherme Rodrigues
Gustavo de Mello
Hallison Marques
Henrique Silveira de Souza
Ianka Dos Santos Oliveira
Isaque Ouverney
Jefferson Camões Barreiros
Jhonathan Ferrarez de Barros
João Alberto Antunes Ribeiro
João Roberto da Silva
Johny Teixeira
Jorge Heleno da Silva Pinto
Jorge Mendes
Jorge Neves de Souza

Jorge Nunes
Jorge Perron
Jorge Ricardo Zuzarte Ferreira
Jorge Wilson Luiz Souza
José Campello de Oliveira Junior
José Luiz da Silva
José Maria Mesquita
José Miguel da Silva
Jose Olympio Abreu Germano
Lay Victoria Borges
Lair Gonçalves Lima
Loriana Ellen Couto Ducasble
Lucas Stelling
Luciano de Paula Silveira
Luiz Felipe Santos
Luiz Gonçalves Lima
Luiz Soraggi
Magno Neves
Marcele Dias Dornelas
Marcelle Brito Casimiro de Oliveira
Marcelo Moraes Rodrigues
Márcia Andrea

Marcos Antonio Ventura
Marcos Paulo Marques Araujo
Maria Alice Domingos Picoli
Maria Aparecida de Souza
Maria Aparecida Resende
Maria Dulce Reis
Maria Fernanda Fadel
Maria Fernanda Peralta
Maria José Silva de Mello
Mariana Klem
Mariana Pires Novaes
Marina Nunes
Matheus Santos da Silva
Mauricio Couto
Meire Lucy Fonseca Menezes dos Santos
Miguel Jorge Machado de Sousa
Monica Lahmann
Monica Martins Patrizze
Natália Santos
Nemires de Medeiros
Nilandio Campozil Leite
Nilmar Magalhães

Osimar de Oliveira Dias Filho
Paola Fagundes
Paulo de Tarso de Lima Pimenta
Paulo Cesar dos Santos Jorge
Paulo F. Garreta Harkot
Rafael de Lima Campos
Rafaela Rebello
Raoni Cardoso
Reinaldo Abreu
Ricardo Lessa Carazedo
Ricardo Rosa
Ricardo Torres
Roberta Souza
Roberto Queiroz França
Roberto Vinicius Fernandes
Robson de Souza Franco
Rodrigo Fernandes dos Santos
Rogério Marques Gonçalves
Romulo Freitas Batista da Silva
Rosivaldo Alves Pereira
Schulim Berger
Sérgio Marcondes

Silvana Tavares
Susana Vinzon
Tamara Grisolia Fernandes
Tarcísio Kopke Martins Viana Filho
Tarquinio Prisco
Tatiana Bastos
Thais Cristina Teixeira M. Paixão
Thais Teixeira Rodrigues Lima
Valéria Maria Barreto
Vânia Matoso Viana
Vera Chevalier
Viviane Parente
Vinicius de Lima Alves
Wallace Rezende Braz
Walter Plácido
Wander de Souza Dias Guerra
Weslei Pandim
William Hester
Yan Maciel Dias Coutinho

INTRODUÇÃO

A ENGECONSULT Consultores Técnicos Ltda., em atendimento ao escopo do Contrato nº 12, firmado junto ao Instituto Rio Metrópole – IRM, vem apresentar o **Plano de Ações – PMetGIRS**.

Este relatório será composto pelos capítulos:

1. Apresentação;
2. Metodologia;
3. Projeção da Geração de Resíduos na RMRJ
4. Cenário consolidado, Objetivos, Metas, Indicadores de Gestão de Resíduos;
5. Sistemática de Cálculos dos Custos Operacionais e Investimentos;
6. Forma de cobrança dos custos dos serviços públicos;
7. Educação Ambiental;
8. Ajustes Necessários na Legislação Geral e Específica;
9. Regramento dos Planos de Gerenciamento Obrigatórios;
10. Sistemáticas de Controle Social;
11. Os Modelos de Concessão e Monitoramento para a Iniciativa Privada;
12. Conclusões;
13. Anexos;
14. Referências Bibliográficas.

SUMÁRIO

1.	APRESENTAÇÃO	33		
2.	METODOLOGIA	35		
2.1.	CARACTERÍSTICAS DE UM INDICADOR	35		
2.1.	MATRIZ GUT: PRIORIZAÇÃO PARA EXECUÇÃO DAS AÇÕES	37		
2.1.	PLANO DE AÇÃO: METODOLOGIA 5W2H	40		
3.	PROJEÇÃO DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS NA RMRJ	43		
3.1.	A GERAÇÃO DE RSU E SUA RELAÇÃO COM A POPULAÇÃO METROPOLITANA	43		
3.2.	EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO METROPOLITANA	44		
3.3.	DADOS METROPOLITANOS DO CENSO 2022	45		
3.4.	PREVISÃO DA EVOLUÇÃO POPULACIONAL DA RMRJ	46		
3.5.	CONSIDERAÇÕES SOBRE A GERAÇÃO DE RSU	47		
4.	CENÁRIO CONSOLIDADO, OBJETIVOS, METAS E INDICADORES DE GESTÃO DE RESÍDUOS	49		
4.1.	GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS	49		
4.2.	PROPOSIÇÃO DE OBJETIVOS, METAS E INDICADORES DE GESTÃO DE RESÍDUOS	55		
4.3.	DIRETRIZES, ESTRATÉGIAS E METAS DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E DE MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	57		
4.4.	DIRETRIZES, ESTRATÉGIAS E METAS PARA RESÍDUOS DE ESTABELECIMENTOS COMERCIAIS	59		
4.5.	DIRETRIZES, ESTRATÉGIAS E METAS PARA RESÍDUOS DE SANEAMENTO BÁSICO	60		
4.6.	DIRETRIZES, ESTRATÉGIAS E METAS PARA RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL	61		
4.7.	DIRETRIZES, ESTRATÉGIAS E METAS PARA RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE	62		
4.8.	DIRETRIZES, ESTRATÉGIAS E METAS PARA LIXO FLUTUANTE	63		
4.8.1.	Programa de produção e gestão do conhecimento	65		
4.8.2.	Programa de medidas de mitigação	68		
4.8.3.	Programa de governança & integração institucional	70		

4.9.	CONVERSÃO ENERGÉTICA E GERAÇÃO DE ENERGIA LIMPA	73	10.	SISTEMÁTICAS DE CONTROLE SOCIAL	137
4.10.	REMEDIÇÃO DE ÁREAS CONTAMINADAS	74	11.	OS MODELOS DE CONCESSÃO E MONITORAMENTO PARA A INICIATIVA PRIVADA	143
4.11.	MITIGAÇÃO DOS GASES DE EFEITO ESTUFA	89	11.1.	MODELOS – CONCESSÃO OU PARCERIA PÚBLICA PRIVADA	143
4.12.	INDICADORES DE DESEMPENHO	92	11.2.	EDITAL E TERMO DE REFERÊNCIA	147
4.13.	MONITORAMENTO E VERIFICAÇÃO DE RESULTADOS	94	12.	CONCLUSÃO	151
5.	SISTEMÁTICA DE CÁLCULOS DOS CUSTOS OPERACIONAIS E INVESTIMENTOS	97	13.	ANEXOS	153
6.	FORMA DE COBRANÇA DOS CUSTOS DOS SERVIÇOS PÚBLICOS	101	13.1.	ANEXO I – MATRIZ 5W 2H	153
6.1.	SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA	101	13.2.	ANEXO II – CRONOGRAMA FÍSICO	167
7.	EDUCAÇÃO AMBIENTAL	105	13.3.	ANEXO III – RESUMO DAS AÇÕES	170
7.1.	PROGRAMA DE GESTÃO DO CONHECIMENTO E EDUCAÇÃO AMBIENTAL	105	13.4.	ANEXO IV – PROJETO “OS INVISÍVEIS”	173
7.2.	PROGRAMAS GOVERNAMENTAIS	106	14.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	181
8.	AJUSTES NECESSÁRIOS NA LEGISLAÇÃO GERAL E ESPECÍFICA	117			
9.	REGRAMENTO DOS PLANOS DE GERENCIAMENTO OBRIGATÓRIOS	131			

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1.	Metodologia GUT –Variável Gravidade	37	Tabela 16.	OKR / SMART – Gestão de Resíduos da Construção Civil	61
Tabela 2.	Metodologia GUT –Variável Urgência	37	Tabela 17.	OKR / SMART – Gestão de Resíduos de Serviços de Saúde	62
Tabela 3.	Metodologia GUT –Variável Tendência	38	Tabela 18.	Proposta 5W 2H para Lixo Flutuante	73
Tabela 4.	Metodologia GUT – Combinação das Variáveis	38	Tabela 19.	OKR / SMART – Conversão Energética e Geração de Energia Limpa	74
Tabela 5.	Metodologia GUT – Tabela Completa	39	Tabela 20.	OKR / SMART – Remediação de Áreas Contaminadas – Curto Prazo (0 a 2 anos)	77
Tabela 6.	Metodologia GUT – Ranking de Priorizações	40	Tabela 21.	OKR / SMART – Remediação de Áreas Contaminadas – Médio Prazo (2 a 5 anos)	80
Tabela 7.	Variação Populacional dos Municípios da RMRJ	45	Tabela 22.	OKR / SMART – Remediação de Áreas Contaminadas – longo prazo (5 a 30 anos)	82
Tabela 8.	Projeção Populacional do Estado e Histórico da RMRJ	46	Tabela 23.	Cronograma Físico para Remediação de Áreas Contaminadas	85
Tabela 9.	Geração Diária de RSU na RMRJ	47	Tabela 24.	OKR / SMART – Mitigação de GEE	91
Tabela 10.	Composição do Cenário Primário	50	Tabela 25.	Indicadores de Resíduos Sólidos do SNIS	93
Tabela 11.	Cronograma de Instalação do Sistema de Gerenciamento de RSU	51	Tabela 26.	Programas Oficiais, de EA, Legislação e Ações Complementares por Município	109
Tabela 12.	OKR / SMART – Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos	55	Tabela 27.	Temas para Programas, Legislação e Observações	118
Tabela 13.	OKR / SMART – Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	57	Tabela 28.	Concessão x Parceria Público-Privada (PPP)	144
Tabela 14.	OKR / SMART – Gestão de Resíduos de Estabelecimentos Comerciais e Prestadores de Serviços	59	Tabela 29.	Etapas de Modelagem de Concessão de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos	147
Tabela 15.	OKR / SMART – Gestão de Resíduos de Serviços de Saneamento Básico	60			

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Página Inicial do IBGE	44	Figura 15.	Esteira de catação	176
Figura 2.	População do Município do Rio de Janeiro	44	Figura 16.	Fardo de recicláveis	177
Figura 3.	Projeções da População Disponíveis no Site do IBGE	46	Figura 17.	Prensa	177
Figura 4.	Projeção Populacional do Estado e Histórico da RMRJ	46	Figura 18.	Transporta	177
Figura 5.	Instalações de Gerenciamento/Tratamento de RSU na RMRJ - Proposição Primária	51	Figura 19.	Balança eletrônica	177
Figura 6.	Localização das Instalações do Cenário na Proposição Primária	52			
Figura 7.	Localização das Instalações do Cenário na Proposição Secundária	53			
Figura 8.	Localização das Instalações do Cenário na Proposição Terciária	54			
Figura 9.	Ecobarreira Instalada na Ilha do Governador – Rio de Janeiro	63			
Figura 10.	Programas Propostos para Estruturação da Estratégia de Combate ao Lixo no Mar	64			
Figura 11.	Os invisíveis	173			
Figura 12.	Uniforme dos coletores	175			
Figura 13.	Triciclo de coleta	176			
Figura 14.	Mesa de catação	176			

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas	FUNASA	Fundação Nacional de Saúde
ANA	Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico	GEE	Gases do Efeito Estufa
ANP	Agência Nacional de Petróleo	IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
APEDEMA	Assembleia Permanente de Entidades em Defesa do Meio Ambiente do Estado do Rio de Janeiro	IFRJ	Instituto Federal do Rio de Janeiro
ATT	Áreas de Triagem e Transbordo	INEA	Instituto Estadual do Ambiente
BID	Banco Interamericano de Desenvolvimento	IPTU	Imposto Predial e Territorial Urbano
CAPEX	Capital Expenditure - Despesa de Capital	IRM	Instituto Rio Metrópole
CEFET	Centro Federal de Educação Tecnológica	ODS	Objetivos do Desenvolvimento Sustentável
FBB	Fundação Banco do Brasil	ONG	Organizações Não Governamentais
FECAM	Fundo Estadual de Conservação Ambiental e Desenvolvimento Urbano do Estado do Rio de Janeiro	ONU	Organização das Nações Unidas
FEP	Fundo de Apoio à Estruturação e ao Desenvolvimento de Projetos de Concessão e Parcerias Públicos Privadas	OPEX	Operational Expenditure – Custos Operacionais
FIRJAN	Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro	OKR	Objectives Key Results
FCD	Fluxo de Caixa Descontável	PAC	Programa de Aceleração do Crescimento
FNMA	Fundo Nacional do Meio Ambiente	PEDUI	Plano Estratégico de Desenvolvimento Urbano Integrado
		PERS	Plano Estadual de Resíduos Sólidos
		PEV	Posto de Entrega Voluntário

PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais	SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
PMetGIRS	Plano Metropolitano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos	SNSA	Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos	SNVS	Sistema Nacional de Vigilância Sanitária
PPA	Plano Plurianual de Investimentos	SPPI	Secretaria Especial do Programa de Parcerias de Investimentos da Casa Civil da Presidência da República
PPP	Parcerias Público-Privadas	SUASA	Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária
PROGRIDE	Programa Estadual de Gestão de Resíduos Integrada e Desenvolvimento Sustentável	TIR	Taxa Interna de Retorno
PSA	Pagamentos por Serviços Ambientais	TMA	Taxa Mínima de Atratividade
RCC	Resíduos da Construção Civil	TMRSU	Tarifa de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos
RDO	Resíduos Sólidos Domiciliares	UERJ	Universidade do Estado do Rio de Janeiro
RMRJ	Região Metropolitana do Rio de Janeiro	UFF	Universidade Federal Fluminense
ROI	Retorno sobre o Investimento	UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
RSS	Resíduos do Serviço de Saúde	UFRRJ	Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos	UNIRIO	Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
SEAS	Secretaria de Estado do Ambiente e Sustentabilidade	VPL	Valor Presente Líquido
SISNAMA	Sistema Nacional de Meio Ambiente	WACC	Weighted Average Capital Cost
SMD	Sistema de Medição de Desempenho		
SMRSU	Serviço de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos		

1. APRESENTAÇÃO

Com o objetivo de organizar, planejar e executar funções e serviços públicos de interesse comum aos 22 municípios que atualmente fazem parte da região metropolitana, instituiu a Região Metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ), em 2018, através da Lei Complementar nº 184. Esta lei criou o Instituto Rio Metrópole (IRM), cuja atribuição inclui a elaboração, aprovação e fiscalização do Plano Metropolitano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMetGIRS).

Por ser uma das regiões metropolitanas mais populosas do país, a geração de resíduos sólidos diária atinge quase 17 mil toneladas diariamente e a gestão eficaz desses resíduos apresenta um desafio ambiental e social. O problema da destinação inadequada de resíduos sólidos é complexo e requer ações conjuntas do governo, da iniciativa privada e da sociedade civil com o mesmo foco, tornar sustentável todo o ciclo de vida dos produtos.

Sendo formado principalmente por três etapas, Diagnóstico Geral, Prognóstico e Cenários, e Plano de ações, a proposta do PMetGIRS é apresentar um planejamento de ações voltadas para a gestão integrada e responsável dos resíduos, buscando o alcance de metas pré-estabelecidas e um ambiente metropolitano sustentável.

Em linha ao que está estabelecido no Art. 3º, parágrafo II, alínea a, da Lei Complementar Estadual nº 184/2018, este documento propõe um conjunto de diretrizes, estratégias, programas, ações e metas para a implantação bem-sucedida de um sistema de gestão de resíduos de forma a favorecer o alcance das condições apontadas pelo cenário escolhido, no horizonte de 30 anos.

Dentre as diretrizes principais do Plano estão a melhoria da coleta, destinação adequada, incentivo à reciclagem e geração de energia. Entretanto, para que os objetivos sejam alcançados, é essencial que haja uma integração dos atores envolvidos e a dedicação constante no fortalecimento da base de todas essas ações, a Educação Ambiental (EA).

Ao introduzir uma Educação Ambiental de qualidade no dia a dia da população, associada com os investimentos necessários para desenvolver a infraestrutura da RMRJ, será possível unir esforços em todas as esferas para alcance dos objetivos pré-estabelecidos, resultando na eficácia do sistema de gestão integrada e, consequentemente, em um ambiente mais sustentável e com mais qualidade de vida.

EQUIPE ENGECONSULT

2. METODOLOGIA

A proposição de objetivos, metas e indicadores de gerenciamento de resíduos constitui a etapa mais estratégica de um Plano de Gerenciamento de Resíduos, pois auxilia na construção de cenários futuros de gestão, além de criar condições e diretrizes para acompanhamento da performance das ações a serem implementadas.

A integração de todas as ações que serão descritas possibilitará o aprimoramento dos resultados, que por sua vez serão utilizados no Sistema de Medição de Desempenho (SMD), permitindo o benefício direto aos gestores públicos envolvidos no cumprimento dos objetivos do PMetGIRS.

O SMD auxiliará na coleta e análise de dados, bem como na detecção de desvios de planejamento, possibilitando a rápida identificação e proposição de ações corretivas para direcionamento de melhorias. Além disso, deverá ser utilizado como uma ferramenta de comunicação visando a qualidade das informações e o engajamento dos gestores para auxiliar a tomada de decisões e o cumprimento das metas do PMetGIRS.

2.1. CARACTERÍSTICAS DE UM INDICADOR

A proposição de indicadores deve estar alinhada à estratégia definida no Prognóstico, ou seja, somente são propostos indicadores de desempenho após a identificação de objetivos estratégicos da organização e da identificação de metas a serem alcançadas.

Indicadores de desempenho são medidas de desempenho que mostram a comparação do que foi realizado em relação a uma expectativa ou objetivo. Indicadores de desempenho apontam, mas não resolvem problemas.

Desta forma, os indicadores são condições quantitativas e qualitativas que podem e devem ser mensuradas, calculadas ou descritas. Por isso, a atuação dos gestores públicos responsáveis pelo PMetGIRS é fundamental.

A escolha por indicadores adequados deve fornecer a garantia de responsabilidade no contexto social, ambiental e econômico, e servir de base para prestação de contas de acordo com decisões inerentes ao PMetGIRS e às expectativas dos atores. Os indicadores devem permitir a avaliação de desempenho, considerando os riscos e oportunidades e contribuindo para a geração de valor.

A avaliação de materialidade é uma etapa crítica antes da seleção e uso dos indicadores. Uma avaliação de materialidade é projetada para reduzir a possibilidade de que decisões inadequadas sejam tomadas e aumentem a oportunidade de gerar insights que informem decisões relacionadas aos propósitos previstos para projetos e/ou programas como o PMetGIRS. Neste sentido, será utilizada a composição de duas metodologias para a definição de objetivos, metas e indicadores.

A ferramenta Objectives Key Results (OKR) será associada à técnica SMART para a proposição do Sistema de Medição de Desempenho do PMetGIRS. O OKR é um modelo de gestão ágil de desempenho baseado nos resultados desejados.

Nesta metodologia os objetivos devem ser curtos e qualitativos, além de inspirarem e envolverem todos, possuindo um prazo de conclusão e um responsável.

Um conjunto comumente utilizado de requisitos para indicadores é que eles devem ser SMART.

SMART é uma sigla, que estabelece que os indicadores devem ser:

- Específicos (**S**pecific);
- Mensuráveis (**M**easurable);
- Atingíveis (**A**ttainable);
- Relevantes (**R**elevant);
- Temporizáveis (**T**imebound).

Uma vez que as informações relevantes foram determinadas, indicadores adequados podem ser selecionados para obter medições relevantes. As medidas associadas aos indicadores exigem um nível de precisão para monitoramento e tomada de decisões eficazes.

A partir da seleção dos indicadores, as informações de medição podem ser coletadas. É importante que a medida associada ao indicador esteja sob gerenciamento eficaz para garantir precisão, completude e repetibilidade apropriadas e deve ser verificada antes de formalizar o uso.

A seguir será apresentada uma proposição de categorias de indicadores a serem considerados, observando que para cada caso devem ser selecionados os mais representativos. Segue a lista de indicadores:

Indicadores de Desempenho — Grupo Operacional

- Atendimento da coleta domiciliar urbana, observando-se frequência e eventuais descumprimentos de roteiro;

- Atendimento da coleta domiciliar nas áreas de difícil acesso (comunidades não urbanizadas);
- Atendimento da coleta domiciliar nas áreas rurais;
- Implantação e manutenção dos PEV's (Pontos de Entrega Voluntária);
- Implantação de programa de capacitação de pessoal operacional e técnico envolvido no sistema de coleta, transporte e disposição final de resíduos;
- Apresentação da frota de veículos, das máquinas e dos equipamentos em perfeitas condições de operação, asseio e conservação, conforme programação visual aprovada pelo poder concedente;
- Verificação dos certificados de calibração e do atendimento ao cronograma de manutenção preventiva periódica da balança do aterro sanitário municipal.

Indicadores de Desempenho — Grupo Socioambiental

- Cumprimento das metas de redução dos resíduos orgânicos e recicláveis destinados a aterro sanitário;
- Cumprimento das metas de ampliação gradativa da coleta seletiva;
- Cumprimento das metas de captação de gases para queima e/ou aproveitamento energético;
- Avaliação do nível de satisfação da população com o serviço prestado;
- Avaliação da execução do programa de educação ambiental;
- Avaliação da execução do programa de fomento ao desenvolvimento sustentável da região.

2.2. MATRIZ GUT: PRIORIZAÇÃO PARA EXECUÇÃO DAS AÇÕES

Para análise de priorização para a execução das ações do PMetGIRS da RMRJ será utilizada a Matriz GUT adaptada. A matriz “GUT” foi proposta por Charles H. Kepner e Benjamin B. Tregoe, em 1981 como uma das ferramentas de priorização de problemas baseada em três critérios: Gravidade (G), Urgência (U) e Tendência (T).

Para cada um desses critérios é atribuída uma nota de 1 a 5 e, ao final, esses valores são multiplicados, resultando na pontuação da Matriz GUT. Depois, basta classificar a lista do maior para o menor número. Essa ferramenta permite definição e priorização por ordem de importância e é aplicável em programas, problemas, projetos e processos, mesmo os complexos como o PMetGIRS.

O objetivo desta técnica é orientar decisões mais complexas e responder racionalmente às questões:

- “O que se deve fazer primeiro”? e
- “Por onde é possível começar”?

Na evolução prática da matriz GUT será levada em consideração a Gravidade, Urgência e Tendência de determinado tema do programa. As três variáveis podem ser interpretadas como segue:

Gravidade

Mede o impacto. A variável de gravidade leva em consideração o impacto que o tema poderá causar no atingimento dos objetivos do PMetGIRS, caso não seja resolvido com efetividade. Então, ao analisar a gravidade você precisa se perguntar: quais efeitos que a não realização desta atividade poderá causar ao longo do tempo? Os níveis de gravidade podem ser visualizados na tabela a seguir:

Tabela 1: Metodologia GUT – Variável Gravidade

Variável Gravidade	
1,00	Sem gravidade
2,00	Pouco grave
3,00	Grave
4,00	Muito grave
5,00	Extremamente grave

Fonte: Kepner e Tregoe, 1981 – Adaptado ENGECONSULT, 2023

Urgência

Mede o tempo. A variável de urgência considera o prazo disponível para realizar a atividade. Quanto menor o prazo, maior a urgência (e vice-versa). Então, ao analisar a urgência você precisa se perguntar: quanto tempo essa atividade pode esperar para ser realizada? Os níveis de urgência podem ser visualizados na tabela a seguir:

Tabela 2: Metodologia GUT – Variável Urgência

Variável Urgência	
1,00	Pode esperar
2,00	Pouco urgente
3,00	Urgente
4,00	Muito urgente
5,00	Imediatamente

Fonte: Kepner e Tregoe, 1981 – Adaptado ENGECONSULT, 2023

Tendência

Mede a probabilidade de crescimento do problema, caso nada seja executado. A variável tendência leva em consideração a predisposição de um problema (que seria resolvido com a execução de uma atividade, projeto ou ação) piorar com o tempo. Essa variável existe porque um problema pode nascer minúsculo e, com o passar do tempo, tornar-se uma bola de neve no contexto do PMetGIRS. Então, ao analisar a tendência você precisa se perguntar: se não resolver esse problema hoje, com que intensidade ele vai piorar? Os níveis de tendência podem ser visualizados na tabela a seguir:

Tabela 3: Metodologia GUT – Variável Tendência

Variável Tendência	
1,00	Não irá mudar
2,00	Irá piorar a longo prazo
3,00	Irá piorar a médio prazo
4,00	Irá piorar a curto prazo
5,00	Irá piorar rapidamente

Fonte: Kepner e Tregoe, 1981 – Adaptado ENGECONSULT, 2023

Após a classificação das variáveis é obtido o resultado de cada critério. Em seguida é realizada a multiplicação dos critérios e ordenação de todos os resultados da estrutura em questão. Sua categoria será delimitada conforme determinados intervalos, como pode ser visualizado na tabela a seguir:

Tabela 4: Metodologia GUT – Combinação das Variáveis

Intervalo	Categoria Final
1 - 7	Sem Gravidade
8 - 11	Pouco Grave
12 - 35	Grave
36 - 79	Muito Grave
80 - 125	Extremamente Grave

Fonte: Kepner e Tregoe, 1981 – Adaptado ENGECONSULT, 2023

Assim, a Análise GUT (Gravidade Urgência Tendência) foi aplicada para os temas do PMetGIRS, a fim de ordená-los em critério de prioridade e importância, conforme as tabelas apresentadas a seguir.

Tabela 5: Metodologia GUT – Tabela Completa

Critério de Ordenamento de Prioridades de Ações - PMetGIRS - RMRJ																				
Nº Ação	Temas Objeto para Ações pós PMetGIRS da RMRJ	Critério de Gravidade						Critério Urgência						Critério Tendência						Pontuação Final do Tema
		Sem Gravidade	Pouco Grave	Grave	Muito Grave	Extremamente Grave	Gravidade Final	Pode Esperar	Pouco Urgente	Urgente	Muito Urgente	Imediatamente	Urgência Final	Não irá mudar	Irá piorar a longo prazo	Irá piorar a médio prazo	Irá piorar a curto prazo	Irá piorar rapidamente	Tendência Final	
1	Gestão integrada dos RSU Metropolitanos	-	-	X	-	-	3	-	-	-	X	-	4	-	X	-	-	-	2	24
2	Valorização Monetária do RSU	-	-	-	-	X	5	-	-	-	-	X	5	-	-	-	X	-	4	100
3	Gases de Efeito Estufa Relacionados ao RSU	-	-	-	-	X	5	-	-	-	-	X	5	-	-	-	-	X	5	125
4	Logística para Tratamento do RSU Metropolitano	-	-	X	-	-	3	-	-	X	-	-	3	-	X	-	-	-	2	18
5	Custos e Receitas de RSU Metropolitano	-	-	X	-	-	3	-	-	X	-	-	3	-	-	X	-	-	3	27
6	Lodo de ETE & RSU	-	X	-	-	-	2	-	X	-	-	-	2	-	X	-	-	-	2	8
7	Reciclagem e o RSU Metropolitano	-	-	-	-	X	5	-	-	-	-	X	5	-	-	-	X	-	4	100
8	Metas e Indicadores de Desempenho para o RSU	-	X	-	-	-	2	-	X	-	-	-	2	-	X	-	-	-	2	8
9	Passivos do RSU e sua Remediação	-	-	-	-	X	5	-	-	-	-	X	5	-	-	-	-	X	5	125
10	Conversão do RSU Metropolitano em Energia Elétrica	-	-	-	-	X	5	-	-	-	-	X	5	-	-	-	-	X	5	125
11	Fomentar tratamento para o RCC Metropolitano	-	X	-	-	-	2	-	X	-	-	-	2	-	X	-	-	-	2	8
12	Banco de Dados e APP para Gestão do RSU Metropolitano	-	-	X	-	-	3	-	X	-	-	-	2	-	X	-	-	-	2	12
13	Imobilização de Cinzas - Final do RSU	-	X	-	-	-	2	-	X	-	-	-	2	-	X	-	-	-	2	8
14	Geração de créditos de carbono pela Conversão de RSU em Energia Elétrica	-	X	-	-	-	2	-	-	X	-	-	3	-	-	X	-	-	3	18
15	Plano de Negócios para RSU Metropolitano	-	-	-	X	-	4	-	-	-	X	-	4	-	-	-	-	X	5	88
16	Fomentar tratamento para o RSS Metropolitano	-	X	-	-	-	2	-	X	-	-	-	2	-	X	-	-	-	2	8

Fonte: ENGECONSULT, 2023

Após o ordenamento de importância, foi possível chegar à Tabela 6.

Tabela 6: Metodologia GUT – Ranking de Priorizações

Ranking	Pontuação do Tema	Tema do PMetGIRS
1	125	Gases de Efeito Estufa Relacionados ao RSU
2	125	Passivos do RSU e sua Remediação
3	125	Conversão do RSU Metropolitano em Energia Elétrica
4	100	Valorização Monetária do RSU
5	100	Reciclagem e o RSU Metropolitano
6	80	Plano de Negócios para RSU Metropolitano
7	27	Custos e Receitas de RSU Metropolitano
8	24	Gestão Integrada dos RSU Metropolitanos
9	18	Logística para Tratamento do RSU Metropolitano
10	18	Geração de créditos de carbono pela Conversão de RSU em Energia Elétrica
11	12	Banco de Dados e APP para Gestão do RSU Metropolitano
12	8	Lodo de ETE & RSU
13	8	Metas e Indicadores de Desempenho para o RSU
14	8	Imobilização de Cinzas - Final do RSU
15	8	Fomentar tratamento para o RCC Metropolitano
16	8	Fomentar tratamento para o RSS Metropolitano

Fonte: ENGECONSULT, 2023

Em função das diferentes necessidades e expectativas dos envolvidos com o PMetGIRS, essa matriz poderá ser ajustada conforme desenvolvimento da modelagem econômica realizada no Plano de Negócios.

2.3. PLANO DE AÇÃO: METODOLOGIA 5W2H

A metodologia 5W2H é uma ferramenta de planejamento e gestão que ajuda a estruturar e detalhar a execução de um projeto, tarefa ou plano de ação.

Ela se baseia em sete perguntas-chave, cada uma começando com uma letra específica (W ou H), que auxiliam na definição clara dos elementos essenciais para o sucesso da iniciativa. As sete etapas são:

What (O quê): Essa pergunta busca identificar qual é o objetivo ou a tarefa a ser realizada. Ela exige uma descrição precisa e detalhada do que está sendo proposto ou planejado.

Why (Por quê): Aqui, busca-se entender a razão ou o propósito por trás do projeto ou da tarefa. Isso ajuda a justificar a importância da iniciativa e a garantir que todos os envolvidos compreendam sua relevância.

Who (Quem): Nesta pergunta, são definidas as pessoas ou as equipes responsáveis por executar as tarefas relacionadas ao projeto. Isso envolve a atribuição de funções e responsabilidades claras.

When (Quando): Esta pergunta se refere aos prazos e cronogramas. Aqui, são especificados os prazos de início e conclusão das atividades, bem como eventuais datas intermediárias importantes.

Where (Onde): Trata-se do local ou dos locais onde as atividades serão realizadas. Isso é especialmente importante para projetos que envolvem deslocamentos ou diferentes locais de execução.

How (Como): Aqui, são descritos os métodos, as estratégias e os recursos que serão utilizados para alcançar os objetivos do projeto, incluindo o detalhamento dos processos e das etapas necessárias.

How Much (Quanto custa/investe): Por fim, essa pergunta aborda os recursos financeiros e materiais necessários para a execução do projeto.

É importante definir um orçamento claro e alocar recursos de forma eficiente.

A metodologia 5W2H é especialmente útil para garantir que todas as informações essenciais sejam consideradas durante o planejamento e a execução de uma iniciativa, ajudando a evitar lacunas e ambiguidades. Ela pode ser aplicada em uma variedade de contextos, desde planos de negócios e projetos estratégicos até tarefas diárias. Além disso, serve como uma ferramenta de comunicação eficaz para compartilhar informações sobre o projeto com todas as partes envolvidas.

Durante o desenvolvimento do 5W2H usou-se como base os 16 temas abordados na Matriz GUT. De forma mais específica e complementar, o ANEXO I apresenta os resultados da aplicação da metodologia 5W2H na tabela completa, com o detalhamento das ações que interagem com esses temas.

3. PROJEÇÃO DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS NA RMRJ

O conjunto de propostas sugeridas foi elaborado para atender quantitativamente não só o futuro próximo, como também um possível aumento da geração de RSU nas próximas décadas.

É notório que a geração de RSU no planeta é intimamente ligada às atividades humanas, sejam elas de subsistência ou de consumo. Assim, é razoável que seja previsto o aumento da geração do RSU metropolitano atrelado ao aumento da população na RMRJ.

3.1. A GERAÇÃO DE RSU E SUA RELAÇÃO COM A POPULAÇÃO METROPOLITANA

Até o início século XX, o lixo descartado pelas pessoas era biodegradável e reciclável, ou seja, largamente reaproveitado pelas pessoas.

À época, os restos de alimentos eram utilizados como comida para os animais, as madeiras que sobravam de uma construção eram convertidas em lenha para o aquecimento das casas e as colchas de retalho eram feitas das sobras de tecidos de confecção artesanal.

Com o advento da inserção dos polímeros termoplásticos como embalagens na cadeia de produção social humana, a partir dos anos 50 do século XX, a biodegradabilidade do RSU metropolitano tornou-se infinitamente lenta, a ponto de a natureza não conseguir absorver os impactos impostos pela sociedade moderna.

Para que se compreenda o acentuado aumento e a diversificação na produção de RSU no mundo, é necessário entender primeiro que o consumo, tanto quantitativa, quanto qualitativamente, se transformou no principal indicador da realização pessoal e da posição social dos habitantes urbanos.

Como consequência, os resíduos descartados passaram a ser considerados, atualmente, como mais um dos indicadores sociais.

Ademais, conforme mencionado no Prognóstico, fatores como novas políticas públicas, avanços tecnológicos, crescimento econômico e/ou recessões, fatores culturais e sociais podem influenciar consideravelmente os padrões de consumo e a geração de resíduos.

Apesar da influência de todos os fatores citados, a previsão de evolução da população ainda é o parâmetro mais confiável para estimar o possível aumento na geração de RSU metropolitano.

3.2. EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO METROPOLITANA

Para contabilizar a atual população metropolitana e estimar a população futura foram utilizados os dados dos censos demográficos no período de 2000 a 2022, disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) através do seu portal na internet, conforme Figura 1.

Figura 1: Página Inicial do IBGE

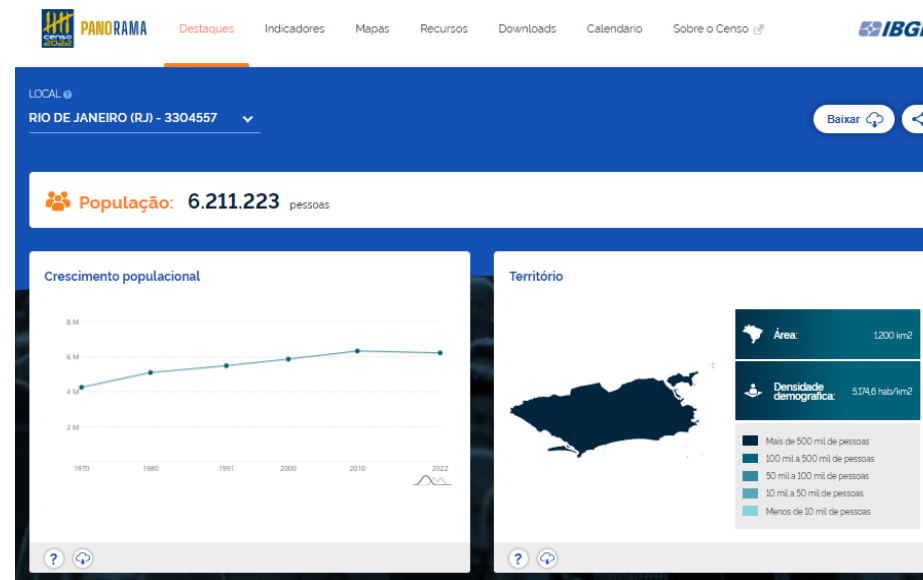


Fonte: IBGE, 2022

Atualmente existem diversos modelos para medir a tendência da população para anos futuros, no entanto, neste estudo foi utilizado o modelo da polinomial de 4º grau.

O site do IBGE tem registrado todos os dados do recenseamento populacional por município. A Figura 2 apresenta os dados para o município do Rio de Janeiro como exemplo.

Figura 2: População do Município do Rio de Janeiro



Fonte: IBGE, 2022

O Censo Demográfico é uma pesquisa realizada pelo IBGE a cada dez anos. Através dele, foram reunidas informações sobre toda a população brasileira.

O primeiro Censo Nacional aconteceu em 1872 e recebeu o nome de Recenseamento da População do Império do Brasil. O mais recente foi o Censo 2022 e, antes dele, por causa da pandemia de 2020 o IBGE realizou apenas o Censo 2010.

O Censo Demográfico apresenta um retrato da população e com o resultado é possível acompanhar a evolução ao longo do tempo a fim de criar estratégias e tomar de decisões sobre investimentos em diversas áreas, como Educação, Saúde, Cultura e Infraestrutura. É a mais completa operação estatística realizada no país.

3.3. DADOS METROPOLITANOS DO CENSO 2022

A Tabela 7 apresenta os dados coletados do site do IBGE relativos à população metropolitana nos anos de 2010 e 2022.

(<https://www.ibge.gov.br/censo2010/apps/sinopse/index.php?uf=33&dados=0>).

Tabela 7: Variação Populacional dos Municípios da RMRJ

Nome do Município	População Total 2010	População Total 2022	Variação 2010/2022 (%)
Rio de Janeiro	6.320.446	6.211.223	-1,73
São Gonçalo	999.728	896.744	-10,30
Duque de Caxias	855.048	808.161	-5,48
Nova Iguaçu	796.257	785.867	-1,30
Niterói	487.562	481.749	-1,19
Belford Roxo	469.332	483.087	2,93
São João de Meriti	458.673	440.962	-3,86
Petrópolis	295.917	278.881	-5,76
Magé	227.322	228.127	0,35
Itaboraí	218.008	224.267	2,87
Mesquita	168.376	167.127	-0,74
Nilópolis	157.425	146.774	-6,77
Queimados	137.962	140.523	1,86

Nome do Município	População Total 2010	População Total 2022	Variação 2010/2022 (%)
Maricá	127.461	197.277	54,77
Itaguaí	109.091	116.841	7,10
Japeri	95.492	96.289	0,83
Seropédica	78.186	80.596	3,08
Rio Bonito	55.551	56.276	1,31
Cachoeiras de Macacu	54.273	56.943	4,92
Guapimirim	51.483	51.696	0,41
Paracambi	47.124	41.375	-12,20
Tanguá	30.732	31.086	1,15
TOTAL	12.241.449	12.021.871	-1,79

Fonte: IBGE, 2022

Analisando a tabela acima, é possível perceber que a população metropolitana da RMRJ reduziu 1,79%, no período entre 2010 e 2022. Pode-se destacar que o município de Maricá, destoando das tendências da região, atraiu um crescimento populacional de 54,77 %, crescimento este que, provavelmente, não irá se repetir para as próximas décadas.

3.4. PREVISÃO DA EVOLUÇÃO POPULACIONAL DA RMRJ

Além dos Censos já mencionados, o site do IBGE disponibiliza também projeções de aumento da população, conforme abaixo:

Figura 3: Projeções da População Disponíveis no Site do IBGE



Fonte: IBGE, 2022

Os dados apresentados na Projeção Populacional do Estado e Histórico da RMRJ para 2000, 2010 e 2022 são os dados já coletados e divulgados por município pelo IBGE, tendo sido feita a separação dos municípios da RMRJ.

Já os dados de 2033 em diante são as projeções de crescimento populacional para o Estado do Rio de Janeiro, realizadas pelo IBGE em 2018 e atualizadas em 2020.

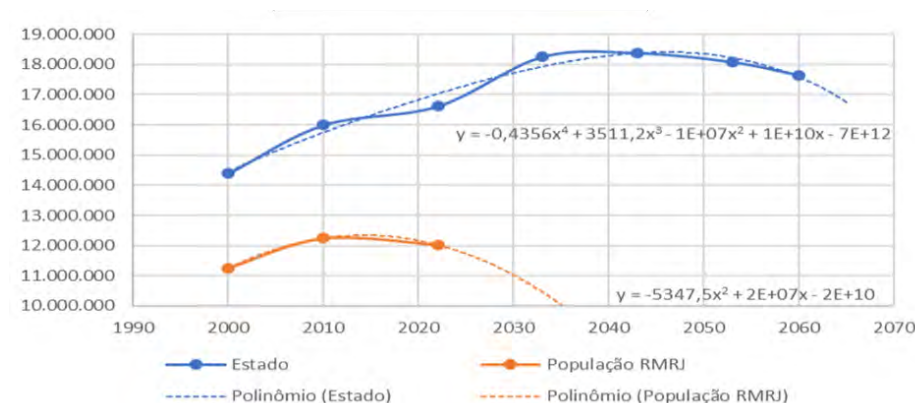
Entretanto, é importante destacar que essas projeções foram realizadas em um cenário anterior à pandemia.

Tabela 8: Projeção Populacional do Estado e Histórico da RMRJ

Ano	Estado	RMRJ
2000	14.391.282	11.254.026
2010	15.993.583	12.244.752
2022	16.615.526	12.021.871
2033	18.254.703	-
2043	18.379.573	-
2053	18.080.837	-
2060	17.647.842	-

Fonte: Adaptado de IBGE 2020 e IBGE 2022

Figura 4: Projeção Populacional do Estado e Histórico da RMRJ



Fonte: Elaborado por ENGECONSULT, 2023, dados IBGE 2020 e IBGE 2022

A partir da análise dos dados, é possível perceber que a tendência da população estadual será de redução populacional a partir de 2040, com muitos municípios idosos (tendência metropolitana, brasileira e mundial).

Entretanto, a Região Metropolitana já iniciou o movimento de redução populacional. A previsão do Censo se estende até 2060, último ano considerado para o gráfico.

A linha de tendência tracejada trata-se de um modelo matemático (curva polinomial de quarto grau) que cumpre a metodologia numérica proposta e foi extrapolada em cinco anos para melhorar a visualização da tendência populacional. Apesar da linha de tendência da RMRJ apresentar uma declividade acentuada, é esperado que a redução populacional aconteça de forma mais gradativa.

Uma vez que a Região Metropolitana apresenta municípios muito distintos entre si e o período analisado é longo, diversos fatores locais ou globais podem interferir na previsão efetuada.

3.5. CONSIDERAÇÕES SOBRE A GERAÇÃO DE RSU

Segundo dados do Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2020, a geração de RSU saiu de 66,7 milhões de toneladas em 2010 para 79,1 milhões em 2019, uma diferença de 12,4 milhões de toneladas. O mesmo estudo diz ainda que cada brasileiro produz, em média, 379,2 kg de RSU por ano, o que corresponde a 1,04 kg/hab.dia. Porém, considerando os dados coletados na Região Metropolitana, a média da região fica acima da média nacional, atingindo 1,4 kg por dia por habitante.

Por outro lado, conforme apresentado na fase de Prognóstico, o sistema de tratamento de RSU metropolitano proposto está dimensionado para atender uma média de 16.926 t/dia, que representa a geração atual (ver Tabela 9). Entretanto, uma vez que a tendência da variação populacional ao longo do horizonte de projeto é de redução, pode-se supor, com um certo grau de confiabilidade, que o cenário proposto atenderá à geração de resíduos desde o momento atual até o final deste horizonte.

Tabela 9: Geração Diária de RSU na RMRJ

Município Metropolitano	RSU (t/dia)	CDR MO + Inertes (t/dia)	Recicláveis (t/dia)
São Gonçalo	1.974	1210	764
Niterói	565	3346	219
Maricá	292	179	113
Itaboraí	162	99	63
Rio Bonito	32	20	12
Tanguá	15	9	6
Cachoeiras de Macacu	37	23	14
Duque de Caxias	1.826	1.119	707
Petrópolis	389	239	150
Magé	244	150	94
Guapimirim	39	24	15
Nova Iguaçu	1.105	677	428
Belford Roxo	454	278	176
São João de Meriti	627	384	243
Mesquita	253	155	98
Nilópolis	182	112	70
Queimados	233	143	90
Itaguaí	154	94	60
Seropédica	74	46	28
Paracambi	51	31	26
Japeri	41	25	16
Rio de Janeiro	8.180	5.014	3.166
Total Geral	16.929	10.377	6.552

Fonte: ENGECONSULT, 2023

4. CENÁRIO CONSOLIDADO, OBJETIVOS, METAS E INDICADORES DE GESTÃO DE RESÍDUOS

4.1. GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

O Brasil, em virtude de muitas décadas sem dar importância ao gerenciamento de RSU, enfrenta desafios importantes no manejo adequado de seus resíduos.

Em se tratando de projetos de concessão de manejo sustentável de resíduos sólidos urbanos (BID, 2023), apenas 36% dos municípios realizam coleta seletiva, somente 40% cobram pelo serviço e cerca de 27% dos resíduos gerados ainda são dispostos inadequadamente em lixões ou aterros controlados, com impactos adversos sobre o meio ambiente. Mais alarmante ainda é o fato de quase 10% da população brasileira não possuir coleta domiciliar regular.

O esforço de corrigir as lacunas existentes iniciou-se em 2010, com a implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos, que, entre outras inovações, valorizou os catadores de materiais recicláveis, culminando com a publicação do novo Marco Legal do Saneamento (Lei nº 14.026 de 2020) que incentiva a prestação regionalizada dos serviços de saneamento básico e a cobrança pela prestação dos Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos (SMRDU), contribuindo para ampliar a participação do setor privado.

Um pilar fundamental da política governamental é o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PLANARES), que estabelece metas ambiciosas, tais como: a universalização da coleta até 2036; o aumento da população atendida por coleta seletiva para 72,6% até 2040; o estabelecimento da forma de cobrança pela prestação do serviço de manejo de resíduos sólidos urbanos por 100% dos municípios; e o encerramento dos lixões e aterros controlados até 2024.

Com o avanço do PMetGIRS, as alternativas definidas no Prognóstico foram atualizadas, dando origem às três opções de cenário, sendo que a proposição primária é a que se apresenta com as melhores opções. O modelo de gestão de resíduos proposto como cenário primário consolidado é baseado no arranjo apresentado a tabela a seguir:

Tabela 10: Composição do Cenário Primário

Município Metropolitano	RSU (t/dia)	RSU (t/dia) - Associada		Nº Usina Triagem	CDR MO + Inertes (t/dia)	Recicláveis (t/dia)	Nº Usina de Combustão	Nº Usina de Termodegradação	Cinzas Combustão (t/dia)	Nº Usina Asfalto	Nº Usinas de Biodigestão
São Gonçalo	1.974	1.974		2	1.210	764	2	0	60,5	1	-
Niterói	565	857		1	346	219	0	3	17,3	0	-
Maricá	292				179	113			9,0		-
Itaboraí	162	246		1	99	63	0	1	5,0	0	-
Rio Bonito	32				20	12			1,0		-
Tanguá	15				9	6			0,5		-
Cachoeiras de Macacu	37				23	14			1,2		-
Duque de Caxias	1.826	1.826		2	1.119	707	2	1	56,0	1	1
Petrópolis	389	389		1	239	150	0	1	12,0	0	
Magé	244	283		1	150	94	0	1	7,5	0	
Guapimirim	39				24	15			1,2	0	-
Nova Iguaçu	1.105	1.542		2	677	428	1	2	33,9	1	-
Belford Roxo	454				278	176			13,9		-
São João de Meriti	627	1.062		2	384	243	1	1	19,2	0	-
Mesquita	253				155	98			7,8		-
Nilópolis	182				112	70			5,6		-
Queimados	233	553		1	143	90	0	2	7,2	0	-
Itaguaí	154				94	60			4,7		-
Seropédica	74				46	28			2,3		-
Paracambi	51				31	20			1,6		-
Japeri	41				25	16			1,3		-
Rio de Janeiro	8.180	ETR 1	2.850	4	5.014	3.166	3	0	250,7	1	-
		ETR 2	1.800	3			1	1		1	
		ETR 3	1.650	2			1	1		0	
		ETR 4	650	1			1	0		1	
		ETR 5	1.230	2			1	1		0	
Total Geral		16.929		25	10.377	6.552	13	15	519,4	6	1

Fonte: ENGECONSULT, 2023.

A Tabela II e a Figura 5, a seguir, mostram a evolução do Cenário Primário ao longo do tempo, enquanto as Figuras 6 a 8 apresentam o cenário completo desta proposição primária e mais dois cenários alternativos.

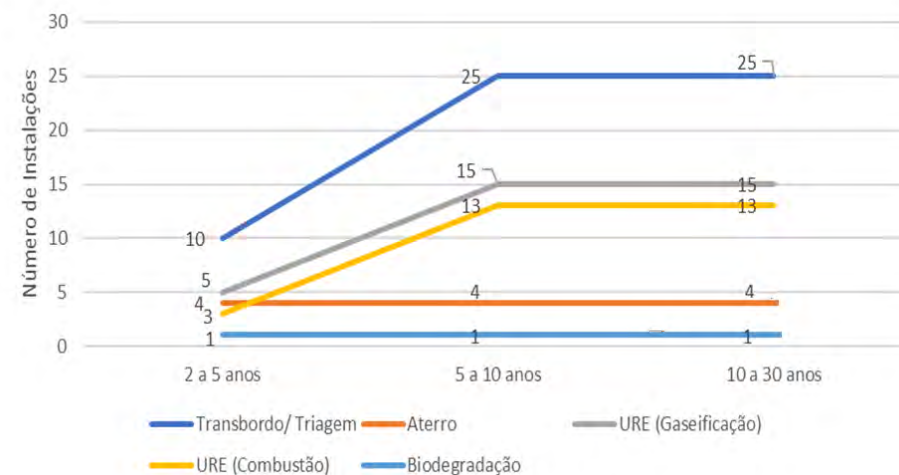
O cronograma detalhado de implantação do Cenário Primário pode ser visto no Anexo II.

Tabela II: Cronograma de Instalação do Sistema de Gerenciamento de RSU

Tecnologia	Curto Prazo 2 a 5 anos	Médio Prazo 5 a 10 anos	Longo Prazo 10 a 30 anos
Transbordo/ Triagem	10	15	—
Aterro Sanitário	4	—	—
URE (Gaseificação)	5	10	—
URE (Combustão)	3	10	—
Biodegradação	1	—	—

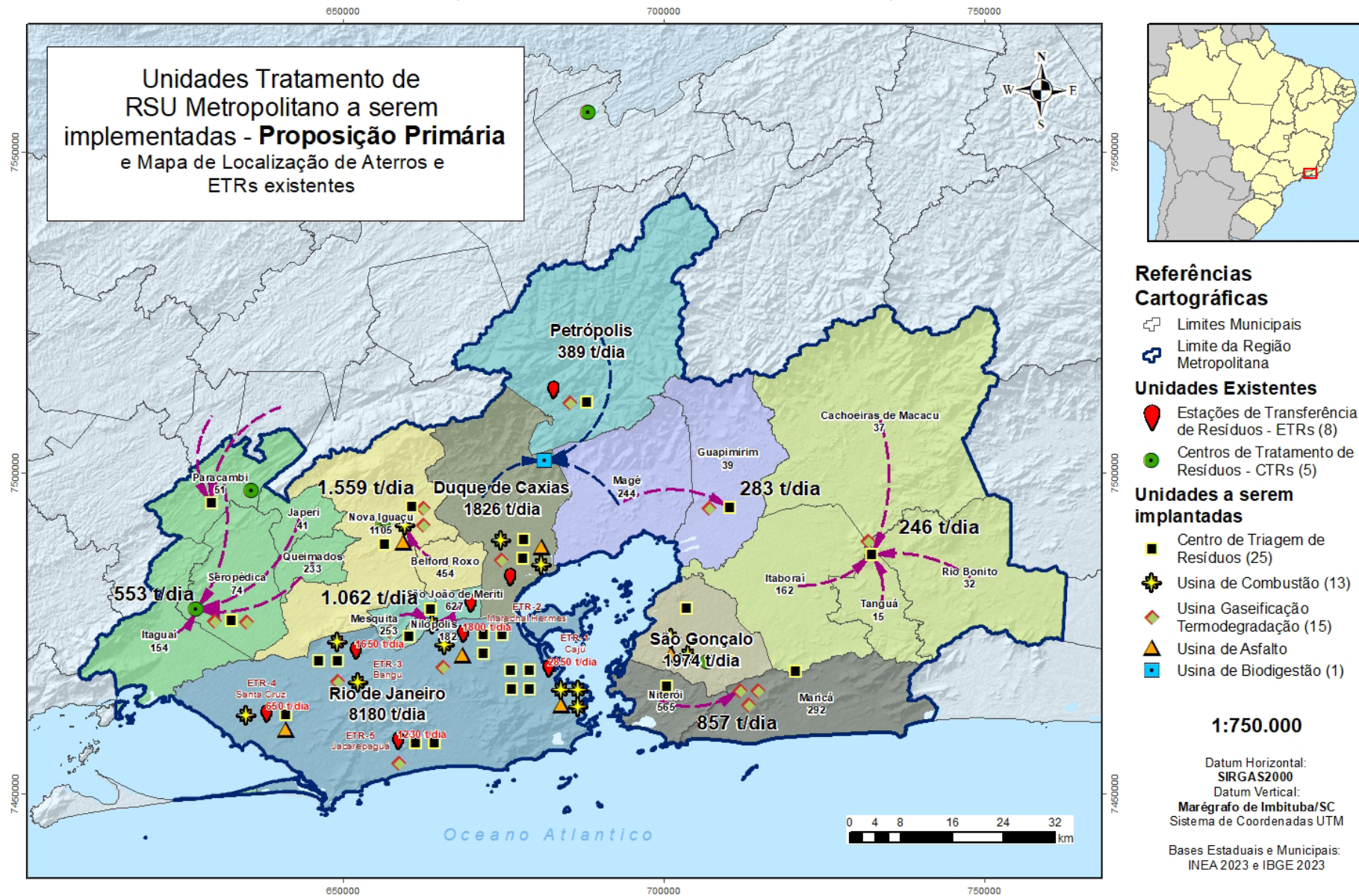
Fonte: ENGECONSULT, 2023

Figura 5: Instalações de Gerenciamento/Tratamento de RSU na RMRJ - Proposição Primária



Fonte: ENGECONSULT, 2023

Figura 6: Localização das Instalações do Cenário na Proposição Primária



Fonte: ENGECONSULT, 2023

Figura 7: Localização das Instalações do Cenário na Proposição Secundária

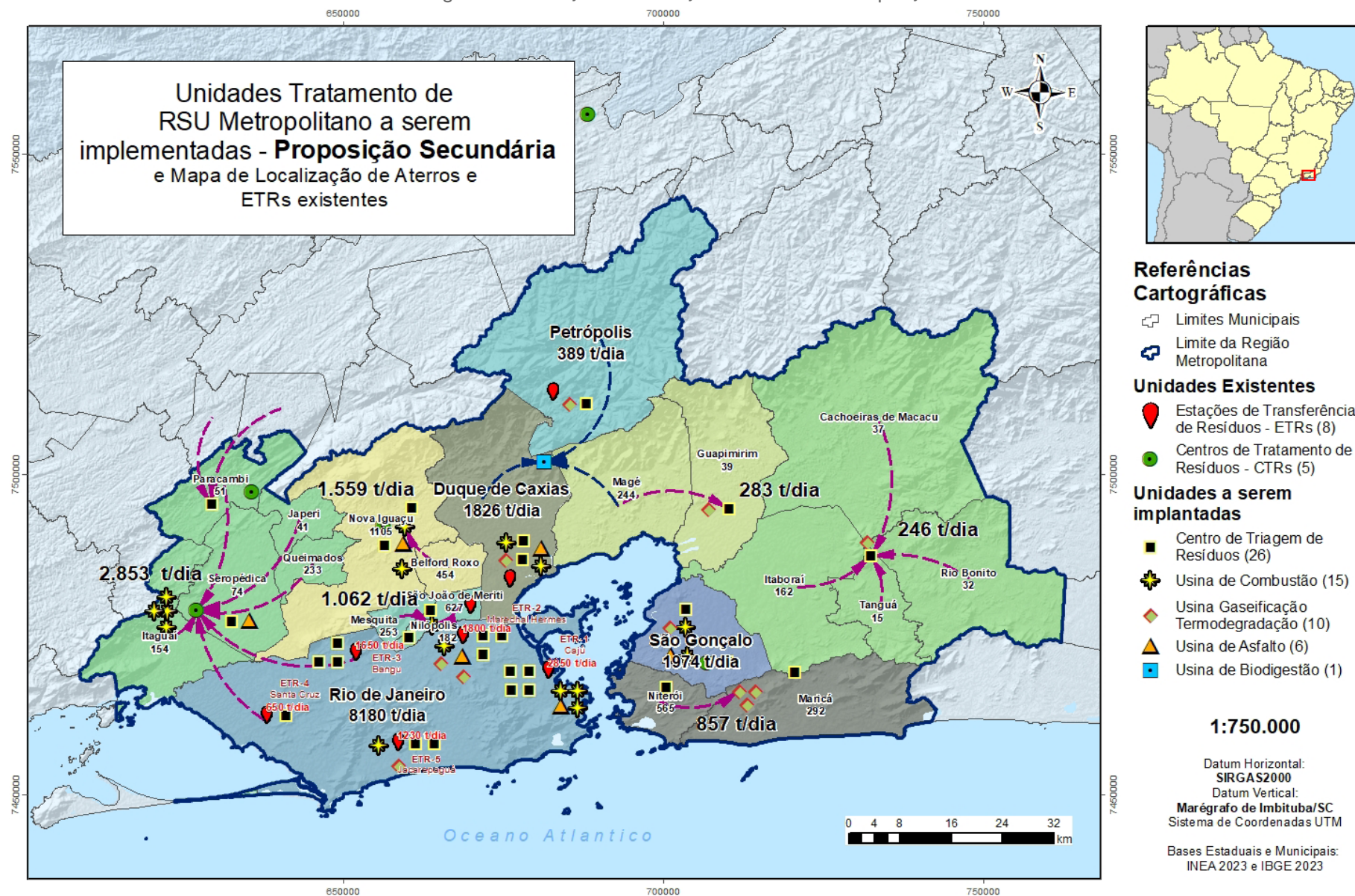
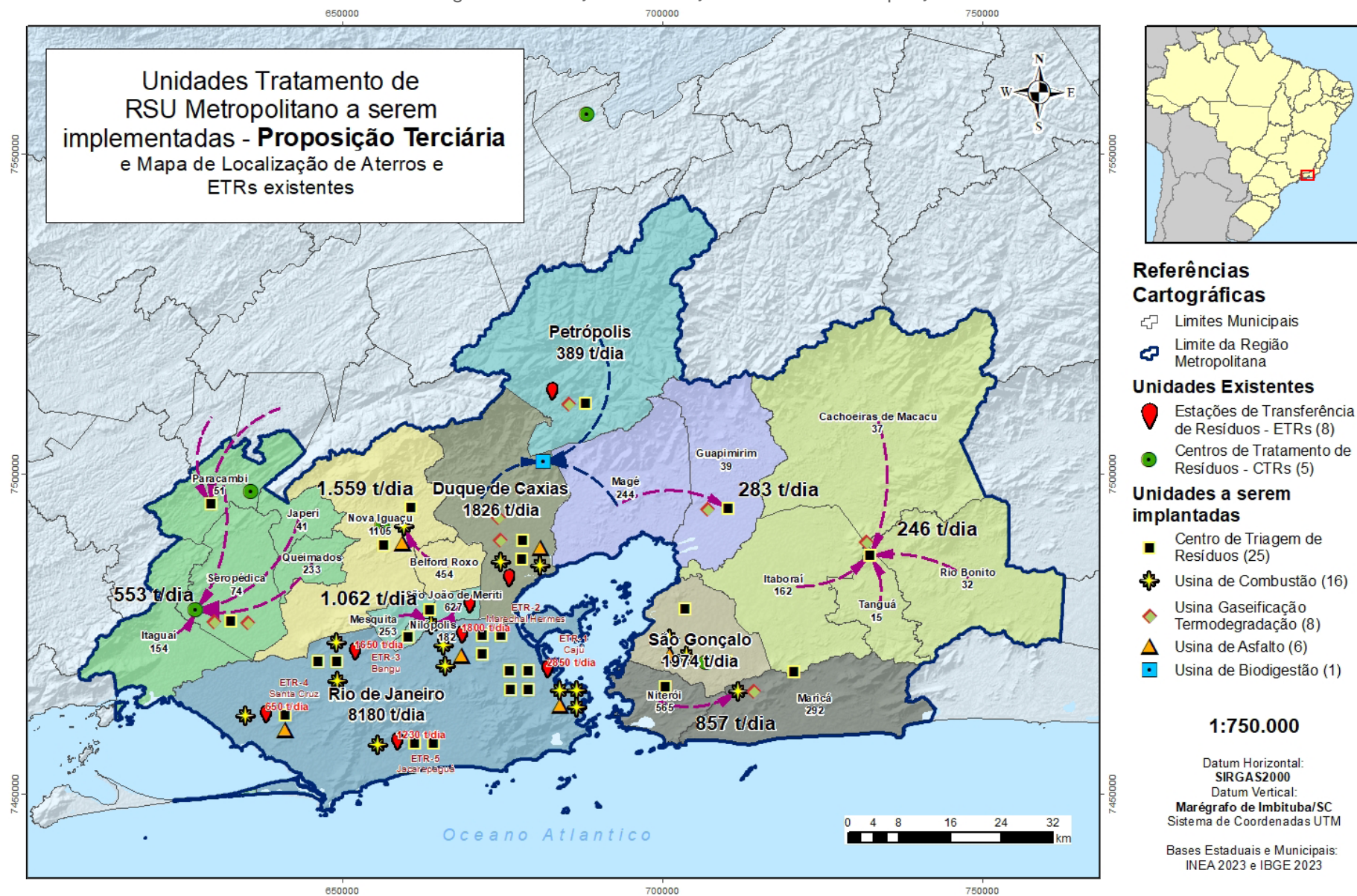


Figura 8: Localização das Instalações do Cenário na Proposição Terciária



Fonte: ENGECONSULT, 2023

4.2. PROPOSIÇÃO DE OBJETIVOS, METAS E INDICADORES DE GESTÃO DE RESÍDUOS

Na Tabela 12, a seguir, são apresentadas, seguindo a combinação das metodologias OKR e SMART, as diretrizes, estratégias e metas relacionadas à Não Geração, Redução, Reutilização e Reciclagem, em linha com as diretrizes estabelecidas pela NBR 17100 - 2023 - Gerenciamento de resíduos Parte I: Requisitos gerais.

Tabela 12: OKR / SMART – Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos

Objetivos Gerais	OKR	Resultados Chaves (meta SMART)	Responsáveis	Indicadores de Desempenho
Redução da destinação inadequada e da quantidade dos resíduos sólidos dispostos em aterros sanitários	Apoio e fomento contínuos aos estudos e aplicação de tecnologias e processos com o objetivo de minimizar a quantidade de resíduos encaminhados à disposição final	Produção de estudos acerca das tecnologias que visam a minimização da geração de resíduos	IRM Academia	Criação de acervo de estudos para disponibilização pública
	Apoio à implantação de programas permanentes de educação ambiental que abordem a não geração, redução da geração, a reutilização e reciclagem dos resíduos sólidos	Produção de cartilhas e manuais orientativos	IRM Municípios Escolas	Número de materiais criados por município
	Obrigatoriedade da adoção de sistemas de logística reversa pelos diversos setores produtivos considerando o compartilhamento de responsabilidades, em um prazo de 10 anos	Assinatura de acordos setoriais	Iniciativa privada	Número de acordos assinados
	Estímulo contínuo à implementação da compostagem da parcela orgânica dos RSU e agrossilvopastoris	Produção de estudos e campanhas sobre compostagem de resíduos nos municípios e nas residências	IRM Academia Municípios	Disponibilização de estudos para consulta pública / número de campanhas sobre compostagem / Assessoria técnica aos municípios que implantarem usinas de compostagem
	Implantação de novas tecnologias voltadas à gestão dos resíduos gerados em assentamentos subnormais, em um prazo de 10 anos	Implantação de equipamentos apropriados à gestão de resíduos sólidos em assentamentos subnormais	Academia IRM Municípios	Equipamentos implantados em assentamento subnormais
	Fomento contínuo à utilização de composto orgânico com práticas ambientalmente adequadas nas atividades agrícolas, de acordo com padrões técnicos estabelecidos, em um prazo de 10 anos	Disponibilização de fluxos de mercado para composto e técnicas de aplicação	IRM Academia Municípios	Mapeamento de fluxos de mercado / Disponibilização de estudos sobre técnicas de aplicação do composto

Tabela 12: OKR / SMART – Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos (continuação)

Objetivos Gerais	OKR	Resultados Chaves (meta SMART)	Responsáveis	Indicadores de Desempenho
Redução da destinação inadequada e da quantidade dos resíduos sólidos dispostos em aterros sanitários (continuação)	Reforço contínuo das ações de educação ambiental, com vistas a minimizar o descarte inadequado de resíduos sólidos	Conscientização da população e empresas	IRM Escolas Municípios	Assessoria técnica aos municípios que realizarem campanhas e ações de educação ambiental
	Organização de arranjos intermunicipais, para a gestão de RSU, em um prazo de até 2 anos	Formalização do arranjo de municípios para o gerenciamento do RSU	IRM Municípios	Quantidade de arranjos criados em relação ao total planejado
	Disponibilizar em um prazo de até 2 anos a coleta domiciliar de RSU em áreas urbanas a 100% dos municípios da RMRJ.	Implantação da coleta domiciliar em áreas urbanas	Municípios	Porcentagem de coleta domiciliar nos municípios da RMRJ
	Implantação de unidades de transferência e triagem, em um prazo de até 10 anos	Implantação das 25 Unidades de Triagem	IRM Arranjos intermunicipais	Porcentagem de unidades implantadas em relação ao total planejado
Não geração, Redução, Reutilização e Reciclagem	Implantação da coleta seletiva nos municípios com a participação de catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis organizados em associações ou cooperativas, em um prazo total de 20 anos (100%): até 2 anos – 50%; de 2 a 10 anos – 75%;	Redução da geração de resíduos e aumento da reciclagem de resíduos	IRM Municípios Associações e cooperativas	Porcentagem de resíduos reciclados
	Promoção de ações contínuas visando a capacitação técnica, gerencial e profissionalizante das cooperativas e associações de catadores	Capacitação das associações e cooperativas	Academia Municípios	Ações promovidas por ano
Integração das associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis	Estímulo contínuo às parcerias entre empresas recicladoras, poder público, ONG's e outros segmentos de interesse para o desenvolvimento de programa de coleta seletiva para o fortalecimento de associações e cooperativas de catadores	Integração das associações e cooperativas ao programa de coleta seletiva	IRM Municípios	Quantidade de associações e cooperativas participantes do programa de coleta seletiva
	Ações de apoio contínuo às cooperativas de catadores na agregação de valor e comercialização dos resíduos recicláveis	Encaminhamento dos materiais recicláveis advindos da coleta seletiva para as organizações de catadores	Municípios	Quantidade de associações e cooperativas participantes do programa de coleta seletiva
Incentivo às práticas de Não Geração, Redução, Reutilização e Reciclagem	Fomento contínuo à segregação dos resíduos gerados em três frações distintas: seco, úmido e rejeitos	Aumentar a quantidade de resíduos reciclados	Municípios Academia	Porcentagem de resíduos reciclados em relação à quantidade de resíduos recicláveis gerados
	Priorização contínua nas aquisições governamentais de produtos recicláveis e reciclados	Reduzir a quantidade de resíduos e rejeitos encaminhados para destinação final	Municípios	Porcentagem de resíduos recicláveis no RSU

Fonte: ENGECONSULT, 2023

4.3. DIRETRIZES, ESTRATÉGIAS E METAS DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E DE MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Na Tabela 13 a seguir, são apresentadas, seguindo a combinação das metodologias OKR e SMART, as diretrizes, estratégias e metas relacionadas aos processos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Tabela 13: OKR / SMART – Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Objetivos Gerais	OKR	Resultados Chaves (meta SMART)	Responsáveis	Indicadores de Desempenho
Universalização do acesso aos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos	Universalização, com regularidade e qualidade, dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, em um prazo de até 10 anos	Adoção de mecanismos econômicos e gerenciais que assegurem a recuperação dos custos dos serviços prestados como forma de garantir sua sustentabilidade operacional e financeira	Municípios	Porcentagem de municípios da RMRJ com mecanismos de recuperação dos custos adotados em relação ao total de municípios da RMRJ
	Incentivo contínuo à utilização adequada dos ecopontos voltados à coleta seletiva de materiais recicláveis	Conscientização e instalação de ecopontos para materiais recicláveis	IRM Municípios	Porcentagem de resíduos recicláveis destinados corretamente em relação ao total de resíduos recicláveis
	Disponibilização da coleta regular de resíduos em 100% dos assentamentos subnormais, distritos e comunidades isoladas, em um prazo de até 10 anos	Implantação da coleta regular de RSU nos assentamentos subnormais, distritos e comunidades isoladas	Municípios	Porcentagem de assentamentos subnormais, distritos e comunidades isoladas atendidos pela coleta regular em relação ao total
	Incentivo e disponibilização da coleta seletiva em 100% dos assentamentos subnormais, distritos e comunidades isoladas em um prazo de até 10 anos	Implantação da coleta seletiva nos assentamentos subnormais, distritos e comunidades isoladas	Municípios	Assentamentos subnormais, distritos e comunidades isoladas que aderiram à coleta seletiva em relação ao total

Tabela 13: OKR / SMART - Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos (continuação)

Objetivos Gerais	OKR	Resultados Chaves (meta SMART)	Responsáveis	Indicadores de Desempenho
Universalização do acesso aos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos (continuação)	Desenvolvimento, em um prazo de até 5 anos, de políticas públicas municipais que considerem as necessidades no descarte e na coleta de resíduos gerados em aglomerados subnormais	Compatibilização da regulamentação legal com a realidade de aglomerados subnormais	Municípios	Porcentagem de municípios com regulamentação adequada em relação ao total de municípios da RMRJ
	Desenvolvimento contínuo de campanhas de educação ambiental no âmbito metropolitano para sensibilização da população na adesão à coleta seletiva	Criação de material informativo e campanhas na mídia sobre a importância da coleta seletiva	IRM Municípios	Quantidade de campanhas criadas por município
	Apoio contínuo à elaboração, implementação e revisão dos Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Municipais da RMRJ	Disponibilizar material bibliográfico para a elaboração de planos municipais em conformidade com a PNRS e a Política Estadual de Resíduos Sólidos	IRM Municípios Academia	Quantidade de municípios que disponibilizaram material para consulta em relação ao total da RMRJ
	Disponibilização pública de informações acerca do manejo de resíduos, em um prazo de até 10 anos	Implantação e funcionamento do Sistema de Informações Gerenciais – SIG compatível com o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos - SINIR	Municípios	Quantidade de municípios que implantaram o SIG em relação ao total da RMRJ

Fonte: ENGECONSULT, 2023

4.4. DIRETRIZES, ESTRATÉGIAS E METAS PARA RESÍDUOS DE ESTABELECIMENTOS COMERCIAIS

A seguir são apresentadas, seguindo a combinação das metodologias OKR e SMART, as diretrizes, estratégias e metas relacionadas à gestão de resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços.

Tabela 14: OKR / SMART – Gestão de Resíduos de Estabelecimentos Comerciais e Prestadores de Serviços

Objetivos Gerais	OKR	Resultados Chaves (meta SMART)	Responsáveis	Indicadores de Desempenho
Apoio à gestão dos resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços	Orientação contínua aos municípios para que eles estabeleçam em seus PMGIRS quais geradores de resíduos estarão sujeitos aos PGRS	PMGIRS de todos os municípios da RMRJ especificando os geradores que devem elaborar PGRS	IRM	Porcentagem de PMGIRS adequados em relação ao total da RMRJ
	Assegurar que 100% dos geradores de resíduos de estabelecimentos comerciais da RMRJ e de prestadores de serviços sujeitos aos PGRS incluam na sua elaboração as formas para implementação da coleta seletiva, bem como o encaminhamento dos resíduos para as cooperativas e associações de catadores, sempre que possível, em um prazo de até 5 anos	Criação de leis, em todos os municípios que não as possuam, estabelecendo a obrigatoriedade de implementação da coleta seletiva pelos geradores de resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços	Municípios	Porcentagem de municípios da RMRJ com leis que obriguem a implantação da coleta seletiva pelos geradores de resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviço em relação ao total de municípios da RMRJ
	Assegurar que 100% dos municípios promovam a equiparação dos resíduos gerados por estabelecimentos comerciais e de prestadores de serviços aos domiciliares, especialmente nos municípios médios e pequenos, conforme estabelecido pelo parágrafo único do art.13 da PNRS, como forma de garantir sustentabilidade dos sistemas de coleta, em um prazo de até 5 anos	Criação de leis, em todos os municípios que equiparem os resíduos gerados por estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços aos resíduos domiciliares	Municípios	Porcentagem de municípios da RMRJ com leis que equiparem os resíduos gerados por estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços aos resíduos domiciliares em relação ao total de municípios da RMRJ

Fonte: ENGECONSULT, 2023

4.5. DIRETRIZES, ESTRATÉGIAS E METAS PARA RESÍDUOS DE SANEAMENTO BÁSICO

A seguir são apresentadas, seguindo a combinação das metodologias OKR e SMART as diretrizes, estratégias e metas relacionadas à gestão de resíduos de serviços públicos de saneamento básico.

Tabela 15: OKR / SMART – Gestão de Resíduos de Serviços de Saneamento Básico

Objetivos Gerais	OKR	Resultados Chaves (meta SMART)	Responsáveis	Indicadores de Desempenho
Gerenciamento dos resíduos gerados pelas estações de tratamento de água e esgoto	Estímulo contínuo aos estudos e adoção de novas tecnologias para a reciclagem e aproveitamento energético dos resíduos dos serviços de saneamento básico	Disponibilizar material bibliográfico e campanhas de conscientização sobre aproveitamento energético dos resíduos dos serviços de saneamento básico	IRM Academia	Disponibilização pública do material / Campanhas realizadas
	Buscar, continuamente, o desenvolvimento de estudos com instituições de ensino e pesquisa que propiciem soluções para a reciclagem dos lodos gerados nas ETE's nos municípios da RMRJ	Desenvolvimento de estudos sobre a reciclagem dos lodos gerados nas ETE's nos municípios da RMRJ	IRM Academia	Estudos desenvolvidos
Eliminação dos resíduos sólidos urbanos presentes nos sistemas de drenagem urbana	Estabelecimento, em 100% dos municípios da RMRJ, de mecanismos de controle e monitoramento dos resíduos oriundos dos sistemas de drenagem nos municípios, em um prazo de até 5 anos	Compatibilização da regulamentação legal com o gerenciamento dos resíduos de drenagem.	Municípios	Porcentagem de municípios da RMRJ com leis abrangendo resíduos de sistemas de drenagem em relação ao total de municípios da RMRJ
	Reafirmar, de forma contínua, aos municípios a necessidade da compatibilidade entre os Planos Municipais de Saneamento Básico e os Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, enfatizando a questão da geração de resíduos dos sistemas de drenagem e os potenciais de reciclagem	Inclusão dos resíduos de sistemas de drenagem nos planos municipais considerando as opções de reciclagem	Municípios	Planos municipais que contemplem os resíduos de sistemas de drenagem em relação ao total de planos

Fonte: ENGECONSULT, 2023

4.6. DIRETRIZES, ESTRATÉGIAS E METAS PARA RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

A seguir são apresentadas, seguindo a combinação das metodologias OKR e SMART, as diretrizes, estratégias e metas relacionadas à gestão de resíduos da construção civil

Tabela 16: OKR / SMART – Gestão de Resíduos da Construção Civil

Objetivos Gerais	OKR	Resultados Chaves (meta SMART)	Responsáveis	Indicadores de Desempenho
Fomentar a segregação do RCC na fonte	Desenvolvimento de estudos para identificação dos quantitativos de RCC na RMRJ	Elaboração de diagnóstico aprofundado da geração de RCC na RMRJ	IRM	Municípios com a quantidade de RCC identificada em relação ao total de municípios da RMRJ
	Incentivo contínuo à criação de Pontos de Entrega Voluntária (PEV) para a entrega dos RCC nos municípios da RMRJ	Disponibilização de PEV para os RCC	Municípios	PEV criados em relação ao número de PEV's planejados
	Incentivar o desenvolvimento, em 100% dos municípios, do programa de gerenciamento de RCC na RMRJ: 2 a 10 anos – 25%; 10 a 20 anos – 75%; 20 a 30 anos – 100%	Implantação das Áreas de Transbordo e Triagem (ATT) nos municípios	Municípios Iniciativa privada Associações e Cooperativas	Porcentagem de RCC destinado às ATT em relação ao total de RCC gerado

Fonte: ENGECONSULT, 2023

4.7. DIRETRIZES, ESTRATÉGIAS E METAS PARA RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE

Conforme já abordado no Diagnóstico e no Prognóstico, 85% do que é descartado como RSS são resíduos não contaminantes, que poderiam ser descartados como RSU se houvesse a segregação na fonte.

Vale destacar que o gerenciamento de resíduos de saúde possui como ponto crítico e de atenção o fato de que a sua fase de transporte, além de ser muito custosa financeiramente, apresenta situações de alto risco. Desta forma, soluções intermunicipais são pouco viáveis.

A seguir são apresentadas, seguindo a combinação das metodologias OKR e SMART, as diretrizes, estratégias e metas relacionadas à gestão de resíduos de serviços de saúde.

Tabela 17: OKR / SMART – Gestão de Resíduos de Serviços de Saúde

Objetivos Gerais	OKR	Resultados Chaves (meta SMART)	Responsáveis	Indicadores de Desempenho
Gestão adequada dos RSS	Fomento contínuo da capacitação dos municípios em fiscalizar e controlar o fluxo de RSS	Aplicação de programas de capacitação no manejo dos resíduos sólidos aos municípios	IRM	Programas de capacitação aplicados aos municípios
	Fomento contínuo à segregação dos RSS na fonte, com compartimentos adequados para RSS e RSU nas edificações	Criação de legislação para obrigatoriedade de segregação na fonte	Municípios	Porcentagem dos municípios com legislação específica
	Fomento contínuo da capacitação das cooperativas e associações para o manejo dos RSS classe D	Aplicação de programas de capacitação as associações e cooperativas de catadores	IRM	Programas de capacitação aplicados às associações e cooperativas

Fonte: ENGECONSULT, 2023

4.8. DIRETRIZES, ESTRATÉGIAS E METAS PARA LIXO FLUTUANTE

Como exposto no Diagnóstico, o lixo no mar está associado a uma gama de impactos ambientais negativos, prejudicando a biodiversidade, as atividades socioeconômicas e interferindo com o próprio planejamento metropolitano, como as ações elencadas no eixo Baía Reinventada do Plano Estratégico de Desenvolvimento Urbano Integrado – PEDUI/RMRJ.

Um aporte de 90 toneladas de resíduos por dia é estimado como adentrando à Baía de Guanabara, sobretudo por meio dos rios que nela desagüam, evidenciando falhas no sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos.

Destes resíduos, as pesquisas apontam predominância de plásticos, sobretudo estirênicos e poliolefinas, os materiais mais largamente utilizados em embalagens e nos mais variados produtos do dia a dia, tais como talheres e copos descartáveis, sacolas, sacos de alimentos, fardos e hastes flexíveis entre outros.

A problemática do lixo no mar tem assumido repercussão crescente em termos internacionais, estando presente na agenda da maioria dos países, inclusive aqueles que universalizaram a coleta de resíduos sólidos urbanos. As Nações Unidas têm lançado resoluções e ações nesta temática apontando a necessidade de melhorar as lacunas do conhecimento, no que tange ao melhor entendimento sobre as fontes, quantidades, trajetos, distribuição, tendências, natureza e impactos do lixo no mar, especialmente plásticos. Além da necessidade de pesquisas, urge a necessidade de medidas voltadas também para a educação ambiental, mecanismos econômicos e tecnologias de remoção e mitigação.

No cenário brasileiro, há o Plano Nacional de Combate ao Lixo no Mar (PNCLM) e alguns estados costeiros começaram a elaborar planos específicos de combate ao lixo no mar, como São Paulo e Pernambuco.

Contudo, o estado do Rio de Janeiro e por sua vez a RMRJ não possuem até o momento nenhum plano específico nessa temática.

Ao longo do tempo, diversas têm sido as ações voltadas à melhoria do saneamento e qualidade ambiental, sobretudo, da Baía de Guanabara.

Com relação a projetos ou iniciativas governamentais específicas para o combate ao lixo no mar, há o projeto Rio Ecobarreira (ver Figura 9) que, embora tenha sido responsável por evitar que toneladas de resíduos adentrassem à Baía de Guanabara, sofre com descontinuidades e diversos entraves na sua operação, além de não dar conta de conter todo o lixo que chega à Baía de Guanabara.

Figura 9: Ecobarreira Instalada na Ilha do Governador - Rio de Janeiro



Fonte: XXRA da Ilha do Governador, 2019

Tais fatos concorrem por continuar comprometendo áreas sensíveis e recreativas, como manguezais, unidades de conservação e praias.

Entretanto, há diversas instituições e iniciativas à temática do lixo no mar. Só a Rede Oceano Limpo RJ mapeou 112 delas na RMRJ, em sua maioria atreladas a organizações da sociedade civil.

Uma dessas associações que merece destaque é a Rede ODS Brasil que, recentemente, lançou um curso para Elaboração de Plano Municipal de

Gerenciamento Costeiro, destinado exclusivamente para servidores e servidoras municipais com vínculo ativo em 2024 e com vagas distribuídas da seguinte forma: regiões norte, sudeste e sul – 12 vagas cada; e região nordeste – 24 vagas.

As medidas recomendadas por organizações internacionais perpassam pelo mapeamento abrangente sobre a caracterização e a dinâmica dos resíduos plásticos marinhos, bem como a valoração dos seus diversos impactos ambientais e socioeconômicos.

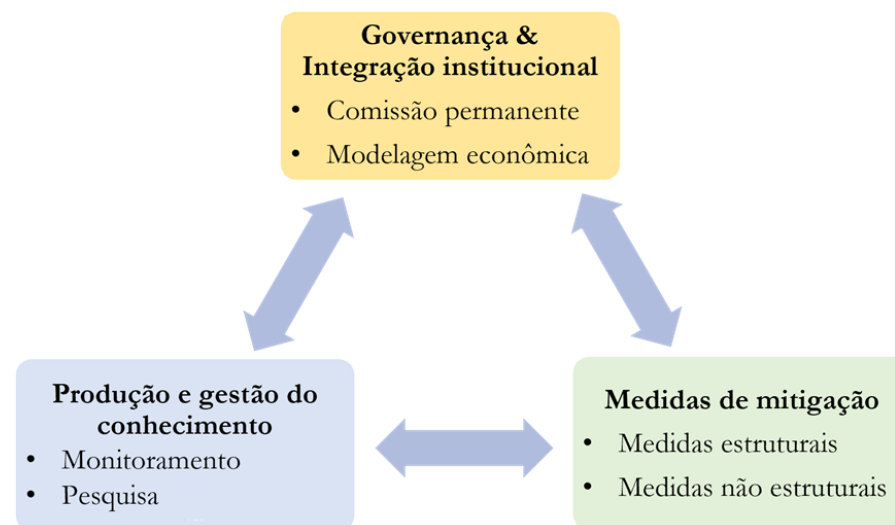
Ressaltam a necessidade de uma governança efetiva, perene e multidisciplinar, incluindo parcerias com diversos atores e a elaboração de planos integrados e eficazes de gestão.

As políticas implementadas devem ser baseadas em avaliações objetivas e adequadamente fundamentadas, bem como precisam ser constantemente monitoradas, reavaliadas e adaptadas.

As intervenções propostas devem garantir o caráter permanente do tema, seu aspecto metropolitano e transfronteiriço e a participação das diferentes esferas de interessados.

Para o sucesso da estratégia de combate ao lixo no mar, propõe-se a criação de três programas, interligados, com um total de seis objetivos, conforme ilustra a Figura 10.

Figura 10: Programas Propostos para Estruturação da Estratégia de Combate ao Lixo no Mar



Fonte: Diego Luiz Fonseca, 2023

A estratégia de combate ao lixo no mar deve prezar pela construção participativa, integração institucional, circularização da economia, soluções baseadas na natureza, monitoramento constante, controle social e integração entre pesquisas e tomada de decisões.

A seguir são descritos os três programas com seus objetivos específicos e apresentado um escopo mínimo de ações necessárias para seu sucesso. Cabe ressaltar que o modelo aqui apresentado não deve ser entendido como estático, uma vez que ações podem ser somadas e/ou adaptadas para o sucesso e integração dos programas.

Importante frisar que o sucesso da estratégia de combate ao lixo no mar na RMRJ depende da implementação dos outros temas-chave elencados pelo plano, sobretudo no que tange à universalização e melhoria das ações de manejo de resíduos sólidos urbanos.

Deste modo, entende-se que os programas aqui narrados, complementam-se às demais ações elencadas, sendo específicos para a questão do lixo no mar.

4.8.1. Programa de produção e gestão do conhecimento

A partir do exposto no Diagnóstico, a implementação de um sistema de gestão de conhecimento se apresenta como medida mais urgente para o entendimento e confronto de questões envolvendo o lixo no mar na RMRJ.

Foram identificadas lacunas tanto no conhecimento geral acerca dos impactos causados pela presença de resíduos sólidos no mar, quanto lacunas específicas acerca do dimensionamento e caracterização da problemática na região.

O objetivo geral deste programa é justamente se debruçar sobre estas lacunas, de forma a produzir conhecimento acerca do tema e disponibilizá-lo não só para a tomada de decisão na administração pública, mas também para a comunidade acadêmica e para a sociedade civil como um todo.

Para isso, pode-se dividir esta ação nos objetivos específicos descritos a seguir.

Implementação de Rotinas de Monitoramento e Levantamento de Dados

Monitoramento é um processo de longo prazo, que envolve a repetição de rotinas de medição e aquisição de dados a fim de se observar parâmetros como condições iniciais e tendências temporais.

É uma ferramenta essencial que deve ser implementada para determinação do montante do lixo no mar, sua caracterização, determinação de sua origem e a avaliação de seus impactos.

O levantamento de dados é essencial também para a correta determinação de metas para redução da poluição por resíduos antrópicos em ambientes aquáticos. Adicionalmente, são imprescindíveis para a proposição assertiva de intervenções para acompanhar a efetividade destas medidas.

Percebe-se então que a produção de dados confiáveis e consistentes acerca do estado da poluição por resíduos sólidos no mar é indispensável para a correta abordagem à questão, sendo também a atividade prioritária para embasar e alimentar as demais ações descritas neste plano.

Para a correta implementação, os programas de monitoramento devem conter quatro aspectos chaves para serem considerados efetivos (Hanke et al. 2013):

1. Escalas espaciais e temporais claras para amostragem;
2. Protocolos replicáveis e auditáveis de amostragem e análise;
3. Ferramentas que permitam o entendimento, interpretação e divulgação abrangente acerca das condições observadas;
4. Correlação clara e amplamente divulgada entre os protocolos de amostragem e indicadores implementados com políticas e recursos públicos.

Dessa forma, os planos de monitoramento contratados para a RMRJ devem detalhar os aspectos chaves citados, a fim de garantir robustez e clareza sobre metodologias e objetivos propostos.

O monitoramento deve incluir a quantificação e caracterização dos resíduos, mas também dos impactos à biota. A implementação de rotinas de monitoramento possibilitará:

- Entender as melhores estratégias de destinação dos resíduos a serem interceptados e coletados;
- Identificar as melhores estratégias de mitigação dos impactos ambientais e avaliar sua efetividade;
- Elaborar o modelo de gestão, incluindo a modelagem econômica abrangendo os custos para a mitigação, o custo de oportunidade pela presença do lixo no mar e as possíveis fontes e agentes de financiamento da solução.

A quantificação dos resíduos precisa considerar as taxas de acúmulo nos diferentes ambientes e sua relação com as vertentes ambientais e socioeconômicas. Já a classificação dos resíduos precisa evidenciar a sua composição gravimétrica (tipos de plástico e outros materiais de origem antrópica), viabilizando o entendimento das melhores formas de destinação final dos resíduos.

A caracterização precisa trazer informações sobre o tamanho dos itens e sua degradação, relevantes para definição das opções de destinação ambiental, para dimensionamento das técnicas de mitigação e para realização de estudos de modelagem computacional de sua procedência e destino.

É necessário que os dados de monitoramento dos diferentes ambientes sejam integrados, disponíveis e de fácil acesso, com ferramentas de gestão de conhecimento e divulgação dos resultados unificadas. O sucesso da implementação do monitoramento em si também pode e deve ser avaliado por meio de indicadores, também disponíveis e integrados com os resultados, como, por exemplo:

- Percentual de rios contribuintes à Baía de Guanabara, Baía de Sepetiba, Sistemas Lagunares e ao Oceano Atlântico com implementação de sistemas de monitoramento de resíduos sólidos;
- Percentual de praias abrangidas por rotinas de monitoramento;
- Percentual de costa ocupada por manguezais abrangidas por rotinas de monitoramento;
- Percentual de unidades de conservação costeiras ou marinhas abrangidas por rotinas de monitoramento;
- Número de campanhas e extensão de costa realizadas para monitoramento de biota.

Cabe ressaltar que as rotinas de monitoramento podem ser adaptadas, desde que observados os aspectos chave descritos anteriormente. A inclusão ou alteração de ambientes, indicadores e dados levantados faz especial sentido para o aproveitamento de programas de monitoramento já existentes, permitindo o agregado de séries históricas mais relevantes e o aproveitamento de conhecimento de campo de grupos que já trabalham com aquisição de dados na região.

Incentivo à Pesquisa e Produção de Conhecimento sobre o Lixo no Mar

Outro aspecto acerca da produção do conhecimento é a implementação e interpretação dos dados adquiridos, transformando os resultados de metodologias de coleta de dados em estudos e conclusões relevantes para a sociedade.

Para este fim, é necessário o fomento à pesquisa científica e à produção de conhecimento acerca do lixo no mar, corroborando com o preenchimento das lacunas no conhecimento acerca da caracterização regional da questão.

Este objetivo específico busca atuar também nas lacunas de conhecimento geral identificadas no Diagnóstico, integrando institutos de pesquisa, universidades e agências de fomento.

As seguintes frentes de pesquisa se ressaltam como prioritárias para receberem apoio da gestão metropolitana, não limitando a criação de outras frentes com potencial de contribuição para o objetivo geral de combate ao lixo no mar:

- Desenvolvimento de métodos de monitoramento e caracterização de resíduos eficientes e eficazes para a região;
- Modelagem computacional do transporte e comportamento do lixo nos ambientes costeiros da RMRJ, em especial as Baías de Sepetiba e Guanabara;
- Avaliação do potencial de impacto do lixo no mar nos meios físico, biótico e socioeconômico;
- Desenvolvimento de metodologias estruturais e não-estruturais visando à mitigação dos impactos causados pelo lixo no mar.

Adicionalmente, a partir do atual estado de deterioração ambiental da Baía de Guanabara relatado no Diagnóstico, percebe-se a possibilidade de implementação de uma área piloto para o desenvolvimento de pesquisas nas frentes descritas acima, como um laboratório vivo.

Uma localidade que apresenta aptidão para tal é a Ilha da Cidade Universitária. Sua localização na parte oeste da Baía de Guanabara faz com que esteja situada na porção mais poluída da baía. A Ilha possui mais de 20 ha de manguezais e 3 km de praias impactadas pela presença abundante de resíduos sólidos. A par disso, o fato da ilha ser o campus principal da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) facilita a condução de pesquisas científicas na região, mesmo com a participação de outras instituições.

Em seu plano diretor, a UFRJ aponta a intenção de construção de um grande parque em sua orla, mas um dos grandes entraves para o sucesso do parque é a presença marcante de lixo nas praias e manguezais da ilha. Além disso, o local já conta com um projeto de pesquisa para combate ao lixo no mar, o Orla sem Lixo, que envolve pesquisadores não só da UFRJ, mas também do CEFET/RJ, UFF e IFRJ.

Deve-se ressaltar a importância da integração entre a governança metropolitana com as universidades públicas e as agências de fomento atuantes na RMRJ para otimização dos resultados deste objetivo específico. A RMRJ é lar de instituições públicas consideradas de excelência, como, por exemplo, UFRJ, UFF, UERJ, IFRJ, CEFET/RJ, UFRRJ e UNIRIO, que possuem recursos humanos qualificados para produção de conhecimento na área.

A implementação de uma área piloto nestes moldes pode servir também como eixo para a integração destas instituições.

A avaliação do desenvolvimento deste objetivo específico pode ser feita através dos seguintes indicadores:

- Total de recursos alocados para pesquisa e desenvolvimento através de fundos apoiados pela gestão metropolitana para a temática de combate ao lixo no mar;
- Total de projetos contemplados por recursos oriundos de fundos apoiados pela gestão metropolitana;
- Total de publicações desenvolvidas a partir de recursos oriundos de fundos apoiados pela gestão metropolitana.

4.8.2. Programa de medidas de mitigação

A implementação de medidas de mitigação deve ser alinhada com diretrizes nacionais e internacionais expostas na fase de Diagnóstico. Assim, deve contemplar medidas em diferentes pontos do ciclo de vida dos resíduos sólidos urbanos até sua presença nos ecossistemas costeiros e marinhos da RMRJ. Além disso, as diretrizes deste objetivo específico visam a integração entre a esfera pública e comunidades locais, identificadas como partes interessadas centrais por serem as populações mais afetadas pelo lixo no mar.

As medidas de mitigação podem ser preventivas ou corretivas. Serão consideradas medidas preventivas aquelas atuantes antes da chegada dos resíduos em corpos d'água. Essa definição foi baseada tendo como ótica medidas exclusivas para o lixo no mar, já que pela visão macro do gerenciamento de resíduos sólidos, pode-se entender como medidas preventivas apenas aquelas atuantes antes dos resíduos desviarem do caminho esperado pelo plano de gerenciamento de resíduos sólidos.

Assim, não serão incluídas medidas que visem o aperfeiçoamento do gerenciamento de resíduos sólidos de forma geral, já que estas medidas já são estudadas em outras seções deste plano.

Uma vez que o resíduo atinge corpos d'água superficiais, cabe a implementação de medidas corretivas, que visem a remoção dos resíduos ou a minimização de seus impactos.

Estas medidas também estão divididas em estruturais e não estruturais. Medidas corretivas costumam ser menos eficientes em termos monetários e operacionais do que medidas preventivas, no entanto, são essenciais para a minimização de impactos negativos deste tipo de poluição. A implementação de medidas corretivas tende a ser gradativamente menos necessária com a evolução da implementação de melhores práticas de gerenciamento de resíduos sólidos. No entanto, com a situação atual exposta no Diagnóstico, estas medidas são de vital importância para a RMRJ.

Desta forma, pode-se definir os seguintes objetivos específicos para a implementação de medidas de mitigação do lixo no mar na RMRJ.

Desenvolvimento e Implementação de Medidas Estruturais

Citam-se as seguintes atividades como exemplo de medidas de mitigação recomendadas aos municípios, com apoio da governança metropolitana:

- Implementação de estrutura de recebimento de resíduos em unidades portuárias;
- Operacionalização de ecobarreiras em rios;
- Desenvolvimento e implementação de barreiras de proteção de ambientes costeiros;
- Remoção ativa de resíduos do espelho d'água.

Como medidas estruturais preventivas, pode-se destacar o desenvolvimento de estruturas de recebimento de resíduos a serem instaladas em unidades portuárias para torná-las capazes de receber, condicionar e destinar todos os resíduos antrópicos não biodegradáveis produzidos pelas embarcações atendidas pelo porto. Este tipo de medida geralmente é acompanhado de um sistema de multas que incentiva o porto a fiscalizar e reportar se o volume de resíduos destinado pelo navio é muito menor do que o esperado.

Além desta, uma outra medida estrutural preventiva voltada para os resíduos sólidos urbanos é a revisão e adequação das estruturas de remoção de resíduos dos sistemas de drenagem urbana e esgotamento sanitário. Em termos normais, esta medida cabe às concessionárias de água e esgoto, geralmente vinculadas a contratos municipais.

Como medidas estruturais corretivas, destacam-se diferentes estratégias de remoção de resíduos dos corpos d'água, como a implementação de barreiras fluviais e de rotinas de limpeza ativa.

Exemplos destas atividades já foram implementados na RMRJ, como exposto no Diagnóstico. No entanto, por motivos diversos como problemas contratuais ou de projeto, o modelo antigo de barreiras fluviais e a iniciativa de limpeza com barcos de coleta não retornaram resultados esperados.

Logo, uma das ações sugeridas à governança metropolitana, é apoiar a operacionalização das barreiras atuais e fomentar estudos para elaborar estratégias de limpeza ativa eficazes e operacionalizáveis.

Cabe ressaltar que os dados gerados pela quantificação e caracterização dos resíduos removidos dos corpos d'água também devem ser agregados na base de dados proposta na ação anterior.

Por fim, deve-se observar que, baseado nas próprias experiências prévias com esse tipo de medida de remoção e em referências internacionais sobre o tema, esse tipo de estratégia não consegue promover a remoção total dos resíduos que efetivamente chegam nos corpos d'água.

Por isso, é recomendável para a RMRJ o desenvolvimento e implementação de barreiras de proteção de ambientes costeiros, com a finalidade de se resguardar dos impactos ambientais negativos as zonas de maior interesse, sejam estes interesses de cunho econômico ou de cunho ecológico.

O desenvolvimento e teste deste tipo de tecnologia pode ser iniciado em uma área piloto como sugerido na ação anterior de desenvolvimento de tecnologia. Sua implementação poderia significar um alívio imediato do estresse sofrido por ecossistemas costeiros devido à presença abundante de lixo flutuante, além de representar uma possibilidade de ganhos econômicos no curto prazo, principalmente para pequenas comunidades costeiras.

Os indicadores mais apropriados para avaliação do andamento das atividades deste objetivo específico são:

- Percentual de tributários a cada baía com barreiras fluviais implementadas;
- Quantidade de resíduos antrópicos interceptados nas barreiras fluviais;
- Extensão de áreas sensíveis contemplada por barreiras de proteção de ambientes costeiros;
- Quantidade de resíduos coletados em ações de limpeza ativa dos espelhos d'água da RMRJ;
- Proporção de instalações portuárias com estrutura para recebimento de resíduos gerados no mar e quantidade total de resíduos recebidos.

Desenvolvimento e Implementação de Medidas Não Estruturais

Medidas não estruturais também podem ser implementadas para mitigação de efeitos deletérios do lixo do mar. Geralmente, esse tipo de medida visa fomentar uma mudança de comportamento ou viabilizar economicamente algum tipo de atividade.

Este tipo de resultado é alcançado geralmente através de legislação complementar e mecanismos econômicos, como subsídios, taxações e sistemas de pagamentos. Alguns exemplos de medidas de mitigação recomendadas são:

- Elaboração e implementação de sistema de Pagamento por Serviço Ambiental para estimular a remoção de resíduos do meio por comunidades costeiras;
- Fomento para estimular a incorporação do lixo coletado no mar em fluxos produtivos de reinserção do lixo na cadeia de valor;
- Promoção de atividades comunitárias de limpeza de costas.

Na esfera de mecanismos econômicos, alguns modelos já implementados podem ser de utilidade para a RMRJ. O sistema de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) foi implementado em São Paulo para remunerar pescadores artesanais de camarão pela remoção de resíduos plásticos capturados nas redes de pesca. Essa e outras modalidades semelhantes de PSA podem ser desenvolvidas e implementadas.

Outro benefício dessa iniciativa é destinar renda para populações geralmente em situação de vulnerabilidade socioeconômica, aumentando sua resiliência.

Outro tipo de mecanismo econômico é um sistema de subsídios para a viabilização da reinserção de resíduos plásticos removidos de ambientes aquáticos na cadeia de valor.

Um mecanismo interessante para tal é a pirólise, caso seja possível viabilizar, um tipo de reciclagem química que pode converter plásticos sem cadeia de reciclagem mecânica consolidada ou que não estejam em condições de reciclagem mecânica para insumos químicos e energéticos.

Um pacote de incentivos para esse tipo de tecnologia, que pode ser compartilhada com a destinação de parte dos resíduos sólidos urbanos, pode resultar em uma solução circular alinhada inclusive com a PNRS, ao reconhecer o valor econômico do resíduo.

Um mecanismo no sentido de organização social é a promoção de grupos comunitários de limpeza de praias. Muitas vezes, comunidades costeiras que são socialmente afetadas pelo lixo no mar já realizam este tipo de atividade. O reconhecimento e participação da governança metropolitana na organização e fomento deste tipo de iniciativa pode incitar maior participação social e retornar resultados interessantes no sentido de limpeza do litoral.

Cabe aqui a recomendação de que a governança metropolitana fomente e participe de iniciativas desta natureza, incentivando cada vez mais a participação social, de forma a ter resultados interessantes no sentido de limpeza do litoral. O incentivo implementado pode ser inclusive por um mecanismo de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) e envolvendo as ações do Programa de Gestão do Conhecimento e Educação Ambiental, e o montante coletado pode ser amostrado e convertido em dados do monitoramento de resíduos.

Por fim, alterações na legislação e nas regulamentações, por exemplo, desincentivando o uso de plásticos de uso único ou excesso de embalagens, inclusive em órgãos públicos, podem ajudar no combate à poluição marinha através de resíduos plásticos.

Alguns exemplos de indicadores para avaliação do andamento das atividades deste objetivo específico são:

- Quantidade de resíduo interceptado através de atividades fomentadas por PSA's e população beneficiada;
- Quantidade de resíduos removidos de corpos d'água e ambientes costeiros reinseridos na cadeia de valor;
- Quantidade de mutirões de limpeza organizados e massa coletada de resíduos.

4.8.3. Programa de governança & integração institucional

Considerando o caráter transfronteiriço da questão do lixo no mar, sua solução depende de uma abordagem abrangente, incluindo uma combinação de diversas medidas de prevenção e o envolvimento de uma vasta gama de atores intervenientes, tanto da esfera pública, como iniciativas privadas.

Isto requer o estabelecimento de uma adequada governança pública que contemple mecanismos e princípios para orientar a tomada de decisões e medidas administrativas tanto regionais quanto locais, com vistas à condução de intervenções efetivas.

É necessária uma coordenação eficaz entre órgãos governamentais das diferentes esferas, a sociedade civil, a iniciativa privada e partes interessadas de toda natureza, com vistas a essa cooperação articulada.

A própria Política Nacional de Resíduos Sólidos incentiva a gestão integrada e dá preferência por soluções consorciadas intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos, que contemplem as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social.

Implementação de Comissão Permanente e Multidisciplinar

É essencial que a integração institucional para o enfrentamento do lixo flutuante possua um caráter multidisciplinar e perene, com vistas à continuidade das políticas públicas de longo prazo, para além dos mandatos políticos e limites geográficos.

Nesse aspecto, sugere-se a criação de uma comissão permanente e multidisciplinar, que congregue os diferentes setores não somente do poder público, mas também de comunidades locais, instituições acadêmicas, organizações não governamentais, setor privado, e demais atores, para tratar especificamente das ações de combate ao lixo flutuante.

O plano de combate a este tipo de resíduo deve servir como facilitador para um esforço regional coeso, bem como criar oportunidades de colaboração entre e dentro dos municípios pertencentes à RMRJ.

Sugere-se que a composição desta equipe seja coordenada pelo Instituto Rio Metrópole e que contemple, ao menos, representantes das:

- Secretaria estadual e municipais de meio ambiente;

- Concessionárias de saneamento e limpeza urbana;
- Universidades e institutos de pesquisa;
- Comunidades locais, tais como associações de pescadores;
- Unidades de conservação costeiras e marinhas;
- Sociedade civil, com destaque para as instituições e iniciativas mapeadas no Diagnóstico.

A colaboração contínua entre os diversos setores atuantes não apenas amplifica os esforços, mas também consolida a robustez das políticas, garantindo uma resposta efetiva, dinâmica e adaptável às circunstâncias e às necessidades em constante evolução.

Dessa forma, evita-se a lacuna de atuações e a sobreposição de esforços no âmbito intermunicipal. A garantia da perenidade desse grupo de trabalho representa um comprometimento a longo prazo com a causa, capaz de abordar os desafios complexos relacionados à poluição marinha.

Uma das características da Comissão seria de compartilhar entre os municípios e os Comitês de Bacias Hidrográficas (CBH, com destaque para os comitês da Baía de Guanabara; do rio Guandu; e do rio Piabanha) os dados técnicos utilizados na elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico e de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de modo que os referidos documentos tenham caráter complementar, evitando a sobreposição de objetos e de esforços.

A Comissão Permanente Metropolitana poderia articular-se com a Comissão Permanente Estadual, que é esperada para ser criada no âmbito do Grupo de Trabalho instituído pela Resolução Conjunta SEAS/INEA nº 113, de 25 de outubro de 2023, conforme Diagnóstico.

Caberia à Comissão Permanente Metropolitana, entre outras funções, articular meios para o sucesso dos demais programas e objetivos, aprovação

dos programas e resultados obtidos, captação e aplicação de recursos de financiamento aos projetos e cooperação nacional e internacional.

O conceito de governança deve incluir a preocupação com a construção de uma estrutura econômica e gerencial que viabilize o adequado monitoramento e a implementação das políticas de combate ao lixo no mar.

Note-se que a equipe gerencial deve servir de assessoramento e apoio administrativo à Comissão Permanente.

Para o sucesso da governança, aspectos específicos como a participação pública, a transparência das decisões e a responsabilização devem ser atendidos (Monteiro e Partidário, 2017).

Sugere-se que o plano de governança esteja alinhado às diretrizes da governança pública propostas no Decreto Federal nº 9.203/2017, em especial:

- Monitorar e avaliar o desempenho;
- Articular instituições e coordenar processos;
- Aferir custos e benefícios das políticas públicas sugeridas;
- Estabelecer processo decisório orientado pelas evidências, pela conformidade legal, pela qualidade regulatória, pela desburocratização e pelo apoio à participação da sociedade;
- Promover a comunicação aberta, voluntária e transparente das atividades e dos resultados.

Modelagem Econômica

Segundo McIlgorm et al. (2011), os impactos econômicos do lixo no mar correspondem à diminuição das oportunidades de explorar o ambiente marinho.

Uma modelagem econômica para sustentar a estratégia de combate ao lixo no mar deve, portanto, considerar o custo para a execução dos programas propostos e também compará-lo ao custo econômico direto e indireto associado à presença do lixo, seja associado aos danos à uma indústria ou atividade econômica, como turismo, pesca, recreação, comércio, transporte aquaviários, entre outras frentes. Deve também valorar os serviços ecossistêmicos impactados pela presença do lixo.

Além disso, precisa elencar as possíveis fontes de financiamento, prezando pelo conceito de responsabilidade compartilhada, estabelecido pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, e pela pluralidade de fontes.

Algumas possibilidades de financiamento para execução dos programas elencados, a serem estudadas na modelagem econômica, poderiam ser:

- Fundos Estaduais, como FUNDRHI e FECAM;
- Agências de fomento, como FAPERJ, CNPq e FINEP;
- Setor produtivo, por meio da logística reversa de embalagens em geral;
- Setor produtivo, por meio de políticas de responsabilidade socioambiental;
- Concessionárias, empresas e demais órgãos responsáveis pelo esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos urbanos, uma vez que os resíduos adentram majoritariamente o ambiente marinho por meio da rede de drenagem urbana, devido a falhas ou ausência de cobertura dos serviços de saneamento

Em resumo, apresenta-se a seguir a tabela com proposta de 5W2H elaborada especificamente para o tema lixo flutuante.

Tabela 18: Proposta 5W 2H para Lixo Flutuante

What? O que será feito?	Estratégia metropolitana de combate ao lixo no mar
Why? Por que será feito?	A presença de resíduos sólidos em ambientes marinhos apresenta ameaças nas esferas bióticas e socioeconômica, porém ainda não há uma política clara fluminense ou metropolitana de combate ao lixo no mar.
Who? Quem fará?	A governança metropolitana deve orquestrar a atuação coordenada de órgãos governamentais das diferentes esferas, sociedade civil, iniciativa privada e partes interessadas.
Where? Onde será feito?	Dada a intermunicipalidade da origem da poluição e dos impactos associados, a atuação deve cobrir toda a região metropolitana, com especial ênfase nas bacias hidrográficas, ambientes costeiros e áreas ambientalmente sensíveis.
When? Quando?	Dado o caráter urgente da questão, as medidas devem ter sua implementação iniciada tempestivamente, com planejamento de contínua aplicação.
How? Como?	A partir do entendimento das origens do lixo no mar e de suas características, pode-se avaliar melhores estratégias de abordagem. Sugere-se a adoção de três programas: produção e gestão do conhecimento; medidas de mitigação; e integração institucional.
How much? Quanto vai custar?	A prognose de valores monetários para a completa implementação das ações requer que seja realizado um estudo de modelagem econômica

Fonte: Diego Luiz Fonseca, 2023

4.9. CONVERSÃO ENERGÉTICA E GERAÇÃO DE ENERGIA LIMPA

A conversão energética e a geração de energia limpa a partir do gerenciamento de RSU são aspectos importantes da gestão ambiental moderna.

Essa abordagem envolve o aproveitamento de resíduos sólidos, como lixo doméstico, resíduos industriais e orgânicos, para produzir energia de forma sustentável e reduzir, simultaneamente, a quantidade de resíduos destinados a aterros sanitários.

Conforme já abordado no Diagnóstico e no Prognóstico, existem várias tecnologias e métodos para realizar essa conversão energética. Seguem algumas das vantagens de se adotar tal prática:

- Reduz a quantidade de resíduos que acabam em aterros sanitários, ajudando a prolongar a vida útil dessas instalações.
- Contribui para a mitigação das mudanças climáticas, pois reduz as emissões de metano (um potente gás de efeito estufa) dos aterros.
- Gera eletricidade limpa, reduzindo a dependência de fontes de energia não renováveis.
- Oferece uma solução sustentável para o tratamento de resíduos, promovendo a economia circular.

No entanto, é importante observar que a implementação bem-sucedida dessas tecnologias requer investimento em infraestrutura adequada, regulamentações apropriadas e gestão eficaz dos resíduos. Além disso, questões ambientais e de saúde pública devem ser cuidadosamente consideradas para garantir que a conversão de resíduos em energia seja realizada de forma segura e sustentável.

A seguir são apresentadas, seguindo a combinação das metodologias OKR e SMART as diretrizes, estratégias e metas relacionadas à conversão energética e geração de energia limpa.

Tabela 19: OKR / SMART – Conversão Energética e Geração de Energia Limpa

Objetivos Gerais	OKR	Resultados Chaves (meta SMART)	Responsáveis	Indicadores de Desempenho
Reduzir a quantidade de resíduos destinados a aterro, através da Recuperação de Energia a partir da Gaseificação e/ou da Combustão do RSU	Construção de usinas de Recuperação de Energia a partir da Gaseificação e/ou da Combustão do RSU	Geração de Energia Elétrica	Iniciativa privada a partir de concessões ou PPPs	MW de Potência instalada
Geração de Energia a partir de Usinas fotovoltaicas	Instalar Usinas de geração fotovoltaicas nas instalações de processamento e destinação de RSU	Geração de Energia Limpa	Iniciativa privada a partir de concessões ou PPPs	MW de potência instalada
Recuperação de Energia a partir da queima do metano liberado pelos aterros sanitários	Instalar Moto geradores para geração de energia a partir da queima do metano liberado pelos aterros sanitários	Geração de Energia Limpa	Iniciativa privada a partir de concessões ou PPPs	MW de potência instalada

Fonte: ENGECONSULT, 2023

4.10. REMEDIAÇÃO DE ÁREAS CONTAMINADAS

Os objetivos, metas e indicadores apresentados no Sistema de Medição de Desempenho (SMD) a seguir derivam, principalmente, das ações de curto, médio e longo prazo propostas no item “Proposição de Alternativas Institucionais e Tecnológicas para a Remediação de Lixões, Aterros, Áreas Degradadas e Passivos” do Prognóstico e Cenários do PMetGIRS.

Desta forma, estão aqui listadas, novamente, as recomendações proferidas no Prognóstico para melhor subsidiar a compreensão das ações propostas no SMD em questão:

Recomenda-se que as ações de curto prazo ocorram no período de 0 a 2 anos a partir da publicação deste plano.

Desta forma, sugere-se ao poder público, em articulação com a iniciativa privada, com a comunidade acadêmica e com a sociedade, o desenvolvimento das seguintes ações neste período:

- Revisar e fortalecer o marco legal e regulatório relacionado à remediação ambiental de áreas contaminadas pela disposição final inadequada de RSU, considerando leis de proteção ambiental, licenciamento ambiental e responsabilidade civil e penal por danos ambientais ou ainda, se for o caso, propondo novas leis e decretos municipais;
- Destacar ou criar departamento específico no IRM para supervisionar, coordenar e fiscalizar as estratégias de remediação propostas na fase de Prognóstico, bem como estabelecer diretrizes, normas, padrões técnicos e estratégias de financiamento para a efetivação das ações de remediação, incluindo o desenvolvimento de Plano de Negócio para o tema;
- Realizar a primeira etapa do processo de remediação descrita na fase de Prognóstico de todas as áreas contaminadas pela disposição final inadequada de RSU (Apenas para os casos aplicáveis);

- Realizar o requerimento de Licença Ambiental de Recuperação (LAR) junto ao órgão ambiental competente (Apenas para os casos aplicáveis), acompanhando o processo de licenciamento até a obtenção da citada licença;
- Promover e estruturar a criação de um fundo de financiamento dedicado à remediação de áreas contaminadas pela disposição final inadequada de RSU (Plano de Negócios), buscando recursos provenientes de fontes públicas e privadas para garantir a disponibilidade de recursos financeiros adequados e sustentáveis;
- Mapear e identificar a existência de cooperativas de catadores de materiais recicláveis órfãos dos vazadouros encerrados;
- Criar, manter e atualizar de forma recorrente portal na internet, totalmente acessível ao grande público, demonstrando o mapeamento das áreas contaminadas pela disposição final irregular de RSU na Região Metropolitana e o status da remediação de cada uma delas;
- Propor a redefinição de critérios de concessão de recursos públicos via ICMS Ecológico, na busca por privilegiar municípios que, efetivamente tenham realizado a remediação de seus vazadouros e não apenas o fechamento dos mesmos.

Recomenda-se que as ações de médio prazo ocorram no período de 2 a 5 anos a partir da publicação deste plano.

Desta forma, sugere-se ao poder público, em articulação com a iniciativa privada, com a academia e com a sociedade, o desenvolvimento das seguintes ações neste período:

- Realizar a segunda etapa do processo de remediação descrita na fase de Prognóstico de todas as áreas contaminadas pela disposição final inadequada de RSU (Apenas para os casos aplicáveis);

- Realizar o requerimento de Termo de Encerramento (TE) junto ao órgão ambiental competente (Apenas para os casos aplicáveis);
- Estabelecer um sistema abrangente de monitoramento e avaliação, integrando órgão ambiental, agência reguladora, academia, sociedade e o próprio IIRM, para acompanhar o progresso e a eficácia das ações de remediação ao longo do tempo, permitindo a orientação de ajustes e melhoria contínua dos processos;
- Propor a implementação de incentivos e estímulos para atrair a participação do setor privado e a adoção de tecnologias inovadoras na remediação, como benefícios fiscais, subsídios e certificações ambientais;
- Operacionalizar fundo de financiamento dedicado à remediação de áreas contaminadas pela disposição final inadequada de RSU;
- Desenvolver plano de ação socioambiental para a reintegração dos catadores órfãos dos materiais recicláveis oriundos dos vazadouros encerrados na Região Metropolitana do Estado do Rio de Janeiro;

Recomenda-se que as ações de longo prazo ocorram no período de 5 a 30 anos a partir da publicação deste plano.

Desta forma, sugere-se ao poder público, em articulação com a iniciativa privada, com a academia e com a sociedade, o desenvolvimento das seguintes ações neste período:

- Elaborar Estudos de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental (EVTEA) para a instalação de sistemas fotovoltaicos para a geração de energia limpa e sustentável nas áreas em que já houver Termo de Encerramento (TE) expedido pelo órgão ambiental competente;
- Estruturar Parcerias Público Privadas (PPP) para viabilizar o aproveitamento energético a partir de sistemas fotovoltaicos nas áreas em que já houver Termo de Encerramento (TE) expedido pelo órgão ambiental competente;

- Realizar o requerimento de Licença Prévia (LP) junto ao órgão ambiental competente, para a instalação de sistemas fotovoltaicos nas áreas em que já houver Termo de Encerramento (TE) expedido;
- Incentivar a participação ativa da comunidade local e dos potenciais usuários das áreas remediadas por meio de programas de educação ambiental, consultas públicas, envolvimento de organizações da sociedade civil e criação de comitês locais para promover a transparência e o monitoramento social;

Para os casos em que não houver sinalização de viabilidade para a instalação de sistemas fotovoltaicos sobre os maciços encerrados, promover o cercamento integral da área, construir e gerenciar infraestrutura de parque público (quadras poliesportivas, pistas de skate, mountain bike e/ou motocross, espaços de convivência, gazebos, trilhas e mirantes).

Apesar desta ação configurar investimento de fundo perdido, julga-se extremamente importante para coibir a invasão das áreas e a construção de moradias sobre os maciços sanitários.

Adicionalmente, informa-se que a criação do SMD em questão também foi baseada nos seguintes documentos:

- Termo de Referência para a contratação de serviços de consultoria para a elaboração do Plano Metropolitano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMetGIRS), produzido em 2022;
- Diagnóstico Geral do Plano Metropolitano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMetGIRS), produzido em 2023;
- Demais itens do Prognóstico e Cenários do Plano Metropolitano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMetGIRS), produzido em 2023;
- Relatório Síntese do Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Rio de Janeiro (PERS-RJ), produzido em 2013;

- Guia de elaboração de plano de intervenção para o gerenciamento de áreas contaminadas do Governo de São Paulo, produzido em 2013.

Desta forma, partindo das ações de curto, médio e longo prazo propostas no Prognóstico e, considerando a metodologia descrita, foram propostas:

- 19 (dezenove) ações estratégicas, sendo 8 (oito) de curto prazo, 6 (seis) de médio prazo e 5 (cinco) de longo prazo); e
- 48 (quarenta e oito) OKR's, das quais 21 (vinte e um) são de curto prazo, 15 (quinze) são de médio prazo e 12 (doze) de longo prazo, representando os mesmos quantitativos de metas e de indicadores de desempenho, a serem implementados e acompanhados pelos gestores públicos do PMetGIRS.

Buscou-se harmonizar as práticas e programas institucionais em curso para a proposição do SMD em questão.

São apresentadas a seguir a Tabela 20, a Tabela 21 e a Tabela 22, consolidando as proposições de objetivos, metas e indicadores de desempenho para as ações de curto, médio e longo prazo para a remediação de áreas contaminadas existentes na Região Metropolitana do Estado do Rio de Janeiro, incluindo a implantação de sistemas de geração de energia elétrica de origem fotovoltaica.

Essas tabelas são apresentadas, seguindo a combinação das metodologias OKR e SMART, assim como as diretrizes, estratégias e metas relacionadas à remediação de áreas contaminadas a curto, médio e longo prazo.

A partir das definições das ações de curto, médio e longo prazo, enveredou-se para a criação dos OKR's, metas e indicadores para, posteriormente, estruturar o cronograma físico-financeiro das ações previstas para a remediação de lixões, aterros controlados, áreas degradadas e passivos ambientais diagnosticadas nos municípios que integram a Região Metropolitana do Estado do Rio de Janeiro.

Tabela 20: OKR / SMART – Remediação de Áreas Contaminadas – Curto Prazo (0 a 2 anos)

Objetivos Gerais	OKR	Resultados Chaves (Meta SMART)	Responsáveis	Indicadores de desempenho
Revisar e fortalecer o marco legal e regulatório relacionado à remediação ambiental de áreas contaminadas pela disposição final de RSU, considerando leis de proteção ambiental, licenciamento ambiental e responsabilidade civil e penal por danos ambientais.	Revisar, no prazo de um ano, os três principais marcos legais e regulatórios de remediação de área contaminada do Estado.	Revisar os três principais marcos legais e regulatórios de remediação de área contaminada do Estado no prazo de um ano	IRM SEAS ALERJ	Quantidade de marcos legais revisados por semestre (Nº de marcos revisados / semestre)
	Propor melhorias e complementações para o fortalecimento dos três principais marcos legais e regulatórios de remediação de área contaminada do Estado, em até 6 meses após a revisão deles	Fortalecer, em até 6 meses após suas revisões, no mínimo três marcos legais e regulatórios do Estado a partir da proposição de melhorias e complementações	IRM SEAS ALERJ	Quantidade de marcos legais complementados por mês (Nº de marcos revisados / mês)
	Publicar atualizações dos principais marcos legais e regulatórios de remediação de áreas contaminadas do Estado no prazo de 24 meses	Publicar atualizações dos principais marcos legais e regulatórios de remediação de áreas contaminadas do Estado no prazo de 24 meses	IRM SEAS ALERJ	Quantidade de publicações de atualização de marcos legais e normativos por ano (Nº de publicações / ano)
Criar órgão governamental específico para supervisionar, coordenar e fiscalizar as estratégias de remediação propostas no Prognóstico, bem como estabelecer diretrizes, normas, padrões técnicos e estratégias de financiamento para a efetivação das ações de remediação.	Definir, em até seis meses, um órgão destacado ou criado para supervisionar, coordenar e fiscalizar as estratégias de remediação.	Possuir a definição de órgão responsável pela supervisão, coordenação e fiscalização das estratégias de remediação, no prazo de seis meses	IRM SEAS	Identificação do órgão governamental específico por período (Órgão identificado / 6 meses)
	Produzir, em até 12 meses após a definição do órgão, documento institucional contemplando a estratégia e estrutura organizacional, bem como a fonte de recursos e a localização da sede	Definir estrutura, fonte de recurso e sede do órgão	IRM SEAS	Documento produzido por período (Documento / ano)
Realizar a primeira etapa do processo de remediação descrita no Prognóstico de todas as áreas contaminadas pela disposição final inadequada de RSU (Apenas para os casos aplicáveis)	Executar a primeira etapa de remediação de 50% das áreas aplicáveis em até um ano	50% das áreas aplicáveis com a primeira etapa de remediação executada em até um ano	Municípios Iniciativa Privada	Analisar a quantidade de áreas com a primeira etapa de remediação executada a cada trimestre (Áreas / Trimestre)
	Executar a primeira etapa de remediação de 100% das áreas aplicáveis em até dois anos	100% das áreas aplicáveis com a primeira etapa de remediação executada em até dois anos	Municípios Iniciativa Privada	Analisar a quantidade de áreas com a primeira etapa de remediação executada por ano (Áreas / Ano)

Tabela 20: OKR / SMART – Remediação de Áreas Contaminadas – Curto Prazo (0 a 2 anos) (continuação)

Objetivos Gerais	OKR	Resultados Chaves (Meta SMART)	Responsáveis	Indicadores de desempenho
Realizar o requerimento de Licença Ambiental de Recuperação (LAR) junto ao órgão ambiental competente (Apenas para os casos aplicáveis);	Requerer Licença Ambiental de Recuperação (LAR) de 25% das áreas aplicáveis em até um semestre	25% das áreas aplicáveis com requerimento Licença Ambiental de Recuperação (LAR) em até um semestre	Municípios Iniciativa Privada	Analisar a quantidade de Licenças Ambientais de Recuperação (LAR) requeridas por semestre (LAR / Semestre)
	Requerer Licença Ambiental de Recuperação (LAR) de 100% das áreas aplicáveis em até um ano	100% das áreas aplicáveis com requerimento Licença Ambiental de Recuperação (LAR) em até dois anos	Municípios Iniciativa Privada	Analisar a quantidade de Licenças Ambientais de Recuperação (LAR) requeridas por ano (LAR / Ano)
Promover e estruturar a criação de um fundo de financiamento dedicado à remediação de áreas contaminadas pela disposição final inadequada de RSU, buscando recursos provenientes de fontes públicas e privadas para garantir a disponibilidade de recursos financeiros adequados e sustentáveis	Promover através de reuniões mensais, o engajamento interinstitucional para a criação do fundo de financiamento durante seis meses	Realizar seis reuniões de engajamento para a criação do fundo em seis meses	IRM SEAS	Analisar a quantidade de reuniões de engajamento realizadas para a criação do fundo por mês (Reuniões / Mês)
	Estruturar, após a promoção do engajamento intersetorial, através de reuniões técnicas mensais, o fundo de financiamento em até seis meses	Realizar seis reuniões de estruturação do fundo em seis meses	IRM SEAS	Analisar a quantidade de reuniões técnicas realizadas para a estruturação do fundo por mês (Reuniões / Mês)
	Criar, em até 18 meses as diretrizes operacionais do fundo de financiamento	Criar documento institucional, assinado intersetorialmente, consolidando as diretrizes operacionais do fundo em até 18 meses	IRM SEAS	Analisar a percentual de progresso na produção do documento institucional / Trimestre (% de progresso / Trimestre)
	Criar, em até 2 anos o fundo de financiamento para a remediação de áreas contaminadas	Criar fundo de financiamento, em estado operacional, para a remediação de áreas contaminadas em até 2 anos	IRM SEAS	Analisar a Institucionalização da Criação do fundo de financiamento / 2 anos de articulação interinstitucional (Fundo Criado / 2 Anos)

Tabela 20: OKR / SMART – Remediação de Áreas Contaminadas – Curto Prazo (0 a 2 anos) (continuação)

Objetivos Gerais	OKR	Resultados Chaves (Meta SMART)	Responsáveis	Indicadores de desempenho
Mapear e identificar a existência de cooperativas de catadores de materiais recicláveis órfãs dos vazadouros encerrados;	Realizar o mapeamento de cooperativas órfãs em 50% das 23 áreas de passivo ambiental no prazo de doze meses	Mapear cooperativas órfãs em, no mínimo 12 áreas de passivo ambiental no prazo de um ano	SEAS	Quantidade de cooperativas órfãs mapeadas por mês (Cooperativas mapeadas / mês)
	Realizar o mapeamento de cooperativas órfãs em 100% das 23 áreas de passivo ambiental no prazo de dezoito meses	Mapear cooperativas órfãs em 23 áreas de passivo ambiental no prazo de dezoito meses	SEAS	Quantidade de cooperativas órfãs mapeadas por mês (Cooperativas mapeadas / mês)
	Produzir relatório consubstanciando o mapeamento das cooperativas de catadores órfãs nas 23 áreas de passivo no prazo de dois anos	Produzir relatório do mapeamento de cooperativas órfãs no prazo de 2 anos	SEAS	Percentual de progresso de produção de Relatório por ano (% Relatório / ano)
Criar, manter e atualizar de forma recorrente portal na internet, totalmente acessível ao grande público, demonstrando o mapeamento das áreas contaminadas pela disposição final irregular de RSU na Região Metropolitana e o status da remediação de cada uma delas;	Desenvolver e tornar público (através de mão de obra própria ou subcontratada) Portal com Business Intelligence (BI) público com o mapeamento e status de remediação das 23 áreas contaminadas no prazo de doze meses	Produzir Portal com Business Intelligence (BI) apresentando o mapeamento e o status de remediação das 23 áreas contaminadas no prazo de 12 meses	IRM INEA	Percentual de desenvolvimento do Portal por mês (% do Portal / mês)
	Atualizar semestralmente o status de remediação das 23 áreas contaminadas pelo prazo de dois anos	Atualizar o status das remediações das 23 áreas contaminadas, a cada seis meses, pelo prazo de dois anos	INEA	Quantidade de atualizações do status das áreas contaminadas por ano (Nº de áreas atualizadas / ano)
Propor a redefinição de critérios de concessão de recursos públicos via ICMS Ecológico, na busca por privilegiar municípios que, efetivamente tenham realizado a remediação de seus vazadouros e não apenas o fechamento deles.	Criar, no mínimo, três critérios complementares para privilegiar municípios que realizaram a remediação efetiva, em até seis meses	Criar três critérios complementares para privilegiar remediações em até seis meses	SEAS	Analisar a quantidade de novos critérios criados por semestre (Critérios / Semestre)
	Organizar um evento público para apresentação dos novos critérios de concessão de recursos para vazadouros remediados em até um ano	Organizar um evento apresentando os novos critérios de pontuação no ICMS Ecológico para áreas efetivamente remediadas	IRM SEAS	Analisar a quantidade de eventos realizados por ano (Evento / Ano)
	Atualizar os critérios de concessão de recursos via ICMS Ecológico, privilegiando remediações, em até dois anos	Atualizar critérios do ICMS Ecológico, privilegiando a remediação, em até dois anos	SEAS	Analisar a quantidade de novos critérios criados por semestre (Critérios / Semestre)

Fonte: ENGECONSULT, 2023

Tabela 21: OKR / SMART – Remediação de Áreas Contaminadas – Médio Prazo (2 a 5 anos)

Objetivos Gerais	OKR	Resultados Chaves (Meta SMART)	Responsáveis	Indicadores de Desempenho
Realizar a segunda etapa do processo de remediação descrita na fase de Prognóstico de todas as áreas contaminadas pela disposição final inadequada de RSU (Apenas para os casos aplicáveis);	Contratar projeto de engenharia para a realização da segunda etapa de remediação de 33% das 13 áreas pendentes, em até um ano	33% das 13 áreas contaminadas pendentes com projeto de remediação concluído em 1 ano	Municípios Iniciativa Privada	Analisar a quantidade de projetos contratados por Ano (Projetos de Remediação / Ano)
	Contratar projeto de engenharia para a realização da segunda etapa de remediação de 66% das 13 áreas pendentes, em até um ano	66% das 13 áreas contaminadas pendentes com projeto de remediação concluído em 2 anos	Municípios Iniciativa Privada	Analisar a quantidade de projetos contratados por Ano (Projetos de Remediação / Ano)
	Contratar projeto de engenharia para a realização da segunda etapa de remediação de 100% das 13 áreas pendentes, em até um ano	100% das 13 áreas contaminadas pendentes com projeto de remediação concluído em 3 anos	Municípios Iniciativa Privada	Analisar a quantidade de projetos contratados por Ano (Projetos de Remediação / Ano)
	Requerer Licença Ambiental de Recuperação (LAR) para 100% das áreas contaminadas junto ao INEA em até 4 anos	100% das 23 áreas contaminadas com requerimento de Licença Ambiental de Recuperação (LAR) em até 4 anos	Municípios Iniciativa Privada	Analisar a percentual de progresso de requerimento de LAR por Ano (% de progresso / Ano)
	Finalizar as obras de segunda etapa de remediação de 50% das áreas contaminadas em até 3 anos	50% das 23 áreas contaminadas com obras de segunda etapa finalizadas em até 3 anos	Municípios Iniciativa Privada	Analisar a percentual de progresso de obras de segunda etapa por Ano (% de progresso / Ano)
	Finalizar as obras de segunda etapa de remediação de 100% das áreas contaminadas em até 5 anos	100% das 23 áreas contaminadas com obras de segunda etapa finalizadas em até 5 anos	Municípios Iniciativa Privada	Analisar a percentual de progresso de obras de segunda etapa por Ano (% de progresso / Ano)
Realizar o requerimento de Termo de Encerramento (TE) junto ao órgão ambiental competente (Apenas para os casos aplicáveis);	Realizar, junto ao INEA, o requerimento do Termo de Encerramento (TE) de 100% das 23 áreas contaminadas constatadas no Diagnóstico em até 5 anos	100% das 23 áreas contaminadas com requerimento de Termo de Encerramento (TE) em até 5 anos	Municípios Iniciativa Privada	Analisar a percentual de áreas que entraram com requerimento de TE por ano (% de áreas com requerimento de TE / Ano)

Tabela 21: OKR / SMART – Remediação de Áreas Contaminadas – Médio Prazo (2 a 5 anos) (continuação)

Objetivos Gerais	OKR	Resultados Chaves (Meta SMART)	Responsáveis	Indicadores de Desempenho
Estabelecer um sistema abrangente de monitoramento e avaliação, integrando órgão ambiental, agência reguladora, academia, sociedade e o próprio IRM, para acompanhar o progresso e a eficácia das ações de remediação ao longo do tempo, permitindo a orientação de ajustes e melhoria contínua dos processos;	Promover através de reuniões mensais, o engajamento interinstitucional para o estabelecimento de sistema de monitoramento e avaliação do progresso e eficácia das ações de remediação	Realizar, durante um ano, uma reunião mensal de engajamento para promover a criação do sistema de monitoramento e avaliação do progresso e eficácia das ações de remediação	IRM SEAS	Analisar a quantidade de reuniões de engajamento realizadas para a criação do sistema por mês (Reuniões / Mês)
	Definir o modelo de governança para a gestão das informações de monitoramento e avaliação do progresso das ações de remediação em até 2 anos	Criar um documento intersetorial, consolidando o modelo de governança para a gestão das informações de monitoramento e avaliação do progresso das ações de remediação em até 2 anos	IRM SEAS	Analisar o percentual de progresso na produção do documento institucional por Semestre (% de progresso / Semestre)
	Definir sistema com interface pública para monitorar e avaliar o progresso das ações de remediação das 23 áreas contaminadas em até 3 anos	Criar, em até 3 anos, um sistema com interface pública para o monitoramento e avaliação do progresso das ações de remediação das 23 áreas contaminadas	IRM SEAS	Analisar o percentual de progresso na criação do sistema por Semestre (% de progresso / Semestre)
Incentivar e estimular a participação do setor privado e a adoção de tecnologias inovadoras na remediação, por meio de benefícios fiscais, subsídios e certificações ambientais;	Promover, junto às universidades e empresas do setor um evento anual de tecnologia e inovação na remediação de áreas contaminadas (“Remedia Summit”), durante 5 anos	Realizar um evento anual para a apresentação e discussão de soluções inovadoras para a remediação de áreas contaminadas durante 5 anos	IRM SEAS INEA	Analisar a quantidade de eventos realizados por Ano (Nº de eventos organizados / Ano)

Tabela 21: OKR / SMART – Remediação de Áreas Contaminadas – Médio Prazo (2 a 5 anos) (continuação)

Objetivos Gerais	OKR	Resultados Chaves (Meta SMART)	Responsáveis	Indicadores de Desempenho
Operacionalizar fundo de financiamento dedicado à remediação de áreas contaminadas pela disposição final inadequada de RSU;	Definir o modelo de governança para a gestão do fundo de financiamento dedicado à remediação das áreas contaminadas em até 1 ano	Criar um documento intersetorial, consolidando o modelo de governança para a operacionalização do fundo de financiamento dedicado à remediação das áreas contaminadas em até 1 ano	IRM SEAS	Analisar o percentual de progresso na produção do documento institucional por Semestre (% de progresso / Semestre)
	Desenvolver o plano de investimento para a remediação de 100% das áreas contaminadas em até 1 ano	Criar plano de investimento para a remediação de 100% das áreas contaminadas em até 1 ano	IRM SEAS	Analisar o percentual de progresso na produção do Plano de Investimento por Semestre (% de progresso / Semestre)
	Aplicar o primeiro montante de recurso destinado à remediação de área contaminada em até 18 meses	Realizar o primeiro investimento em remediação em até 18 meses	IRM SEAS	Analisar a realização do primeiro investimento após 18 meses
Desenvolver plano de ação socioambiental para a reintegração dos catadores órfãos dos materiais recicláveis oriundos dos vazadouros encerrados na Região Metropolitana do Estado do Rio de Janeiro;	Elaborar ou Contratar Plano de Ação Socioambiental para a reintegração de catadores oriundos das áreas de passivo ambiental da Região em até 2 anos	Produzir Plano de Ação Socioambiental para a reintegração de catadores oriundos das áreas de passivo ambiental da Região em até 2 anos	IRM SEAS	Analisar o percentual de progresso na produção do Plano de Ação Socioambiental por Semestre (% de progresso / Semestre)

Fonte: ENGECONSULT, 2023

Tabela 22: OKR / SMART – Remediação de Áreas Contaminadas – Longo Prazo (5 a 30 anos)

Objetivos Gerais	OKR	Resultados Chaves (Meta SMART)	Responsáveis	Indicadores de Desempenho
Elaborar Estudos de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental (EVTA) para a instalação de sistemas fotovoltaicos para a geração de energia limpa e sustentável nas áreas em que já houver Termo de Encerramento (TE) expedido pelo órgão ambiental competente;	Elaborar ou Contratar Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental (EVTA) para instalação de usinas fotovoltaicas sobre as 23 áreas contaminadas em até 6 anos	Produzir EVTA para a instalação de usinas fotovoltaicas sobre as 23 áreas contaminadas em até seis anos	IRM	Analisar o percentual de progresso na produção do EVTA por Ano (% de progresso / Ano)

Tabela 22: OKR / SMART – Remediação de Áreas Contaminadas – Longo Prazo (5 a 30 anos) (continuação)

Objetivos Gerais	OKR	Resultados Chaves (Meta SMART)	Responsáveis	Indicadores de Desempenho
Estruturar Parcerias Público Privadas (PPP) para viabilizar o aproveitamento energético a partir de sistemas fotovoltaicos nas áreas em que já houver Termo de Encerramento (TE) expedido pelo órgão ambiental competente;	Promover através de reuniões anuais, o engajamento interinstitucional para estruturar PPPs para viabilizar o aproveitamento energético a partir de sistemas fotovoltaicos nas 23 áreas remediadas em até 7 anos	Realizar, durante sete anos, uma reunião anual de engajamento para promover a criação de PPPs para aproveitamento energético em sistemas fotovoltaicos a serem instalados nas 23 áreas remediadas	IRM SEAS Secretaria de Energia e Economia do Mar (SEEM) Iniciativa Privada	Analisar a quantidade de reuniões de engajamento realizadas para a estruturas de PPP por ano (Reuniões / Mês)
	Definir o modelo de PPP para viabilizar o aproveitamento energético a partir de sistemas fotovoltaicos nas áreas com TE expedido em até 7 anos	Criar um documento institucional, assinado intersetorialmente, consolidando o modelo de PPP para viabilizar o aproveitamento energético a partir de sistemas fotovoltaicos nas áreas com TE expedido em até 7 anos	IRM SEAS Secretaria de Energia e Economia do Mar (SEEM) Iniciativa Privada	Analisar o percentual de progresso na produção do documento institucional por ano (% de progresso / ano)
	Viabilizar a primeira PPP para aproveitamento energético a partir de sistemas fotovoltaicos nas áreas de TE expedidos em até 8 anos	Iniciar, em até 8 anos a primeira PPP para aproveitamento energético a partir de sistemas fotovoltaicos nas áreas de TE expedidos em até 8 anos	IRM SEAS Secretaria de Energia e Economia do Mar (SEEM) Iniciativa Privada	Analisar a quantidade de PPP iniciadas por ano (Nº de PPP / Ano)
	Viabilizar todas as PPP viáveis para o aproveitamento energético a partir de sistemas fotovoltaicos nas áreas de TE expedidos em até 20	Iniciar, em até 20 anos, todas as PPPs viáveis para o aproveitamento energético a partir de sistemas fotovoltaicos nas áreas de TE expedidos	IRM SEAS Secretaria de Energia e Economia do Mar (SEEM) Iniciativa Privada	Analisar a quantidade de PPP iniciadas por ano (Nº de PPP / Ano)
Realizar o requerimento de Licença Prévia (LP) junto ao órgão ambiental competente, para a instalação de sistemas fotovoltaicos nas áreas em que já houver Termo de Encerramento (TE) expedido;	Realizar, junto ao INEA, o requerimento de Licença Prévia (LP) para as áreas que apresentarem viabilidade técnica, econômica e ambiental para a instalação de painéis fotovoltaicos em até 7 anos	100% das 23 áreas contaminadas com requerimento de Termo de Encerramento (TE) em até 5 anos	Municípios Iniciativa Privada	Analisar a percentual de áreas que entraram com requerimento de TE por ano (% de áreas com requerimento de TE / Ano)

Tabela 22: OKR / SMART – Remediação de Áreas Contaminadas – Longo Prazo (5 a 30 anos) (continuação)

Objetivos Gerais	OKR	Resultados Chaves (Meta SMART)	Responsáveis	Indicadores de Desempenho
Incentivar a participação ativa da comunidade local e dos potenciais usuários das áreas remediadas por meio de programas de educação ambiental, consultas públicas, envolvimento de organizações da sociedade civil e criação de comitês locais para promover a transparência e o monitoramento social;	Promover, através de uma reunião semestral, pelo prazo de 10 anos, o engajamento social da população diretamente afetada pelas antigas áreas de vazadouro, para a promoção da transparência e da educação socioambiental	Realizar, durante 10 anos, uma reunião semestral de engajamento com a população diretamente afetada pelas antigas áreas de vazadouro para promover a transparência e a educação socioambiental	Municípios Iniciativa Privada	Analisar a quantidade de reuniões de engajamento realizadas para a promoção da educação ambiental por semestre (Nº Reuniões / Semestre)
	Elaborar ou Contratar Programa de Educação ambiental para as 23 áreas remediadas em até 6 anos	Produzir Programa de Educação Ambiental para as 23 áreas remediadas em até 6 anos	IRM	Analisar o percentual de progresso na produção do Programa de Educação Ambiental por Ano (% de progresso / Ano)
	Realizar, no mínimo, uma consulta pública a cada dois anos para apurar o nível de engajamento da sociedade civil com as ações de remediação das 23 áreas, pelo prazo de 10 anos	Realizar, durante 10 anos, uma reunião a cada dois anos para apurar o nível de engajamento da sociedade civil com as ações de remediação das 23 áreas	Municípios Iniciativa Privada	Analisar a quantidade de consultas públicas de engajamento por ano semestre (Nº Reuniões / Ano)
Para os casos em que não houver sinalização de viabilidade para a instalação de sistemas fotovoltaicos sobre os maciços encerrados, promover o cercamento integral da área, construir e gerenciar infraestrutura de parque público (quadras poliesportivas, pistas de skate, mountain bike e/ou motocross, espaços de convivência, gazebos, trilhas, mirantes etc.). Apesar desta ação configurar investimento de fundo perdido, julga-se extremamente importante para coibir a invasão das áreas e a construção de moradias sobre os maciços sanitários.	Elaborar ou Contratar Projeto para o Uso Público das áreas remediadas que não possuem viabilidade de aproveitamento energético fotovoltaico em até 7 anos	Produzir, em até 7 anos, Projeto de Uso Público as áreas que não possuem viabilidade de aproveitamento energético fotovoltaico	IRM	Analisar o percentual de progresso na produção de Projetos de Uso Público por Ano (% de progresso / Ano)
	Viabilizar o início da primeira obra para o Uso Público de área remediadas sem potencial de aproveitamento energético em até 8 anos	Iniciar, em até 8 anos a primeira obra de uso público de área remediada sem potencial de aproveitamento energético	Municípios Iniciativa Privada	Analisar a quantidade de obras iniciadas por ano (Nº de Obras / Ano)
	Viabilizar todas as obras para o Uso Público de todas as áreas remediadas sem potencial de aproveitamento energético em até 15 anos	Finalizar, em até 15 anos, todas as obras para Uso Público de todas as áreas remediadas sem potencial de aproveitamento energético	Municípios Iniciativa Privada	Analisar a quantidade de obras iniciadas por ano (Nº de Obras / Ano)

Fonte: ENGECONSULT, 2023

IMPORTANTE: A Tabela 23, a seguir, apresenta o Cronograma Físico produzido com base na implementação de alternativas institucionais e tecnológicas para a remediação de lixões, aterros controlados, áreas degradadas e passivos ambientais.

Tabela 23: Cronograma Físico para Remediação de Áreas Contaminadas

Etapa	Descrição da Etapa	CAPEX/ OPEX	Início etapa	Final etapa
1	Revisar e fortalecer o marco legal e regulatório relacionado à remediação ambiental de áreas contaminadas pela disposição final de RSU, considerando leis de proteção ambiental, licenciamento ambiental e responsabilidade civil e penal por danos ambientais.			
1.1	Revisar, no prazo de um ano, os três principais marcos legais e regulatórios de remediação de área contaminada do Estado.	OPEX	ano 1	ano 1
1.2	Propor melhorias e complementações para o fortalecimento dos três principais marcos legais e regulatórios de remediação de área contaminada do Estado, em até 6 meses após a revisão dos mesmos	OPEX	ano 1	ano 2
1.3	Publicar atualizações dos principais marcos legais e regulatórios de remediação de áreas contaminadas do Estado no prazo de 24 meses	OPEX	ano 2	ano 2
2	Destacar ou criar órgão governamental específico para supervisionar, coordenar e fiscalizar as estratégias de remediação propostas na fase de Prognóstico, bem como estabelecer diretrizes, normas, padrões técnicos e estratégias de financiamento para a efetivação das ações de remediação.			
2.1	Definir, em até seis meses, um órgão destacado ou criado para supervisionar, coordenar e fiscalizar as estratégias de remediação.	OPEX	ano 1	ano 1
2.2	Produzir, em até 12 meses após a definição do órgão, documento institucional contemplando a estratégia e estrutura organizacional, bem como a fonte de recursos e a localização da sede	OPEX	ano 2	ano 2
3	Realizar a primeira etapa do processo de remediação descrita na fase de Prognóstico de todas as áreas contaminadas pela disposição final inadequada de RSU (Apenas para os casos aplicáveis);			
3.1	Executar a primeira etapa de remediação de 100% das áreas aplicáveis em até dois anos (12 áreas)	CAPEX	ano 1	ano 2
4	Realizar o requerimento de Licença Ambiental de Recuperação (LAR) junto ao órgão ambiental competente (Apenas para os casos aplicáveis);			
4.1	Requerer Licença Ambiental de Recuperação (LAR) para 100% das áreas contaminadas junto ao INEA em até 5 anos (Valor médio atual do requerimento em cerca de R\$ 50.000,00 - CLASSE 4C) (20 áreas)	CAPEX	ano 1	ano 5
5	Promover e estruturar a criação de um fundo de financiamento dedicado à remediação de áreas contaminadas pela disposição final inadequada de RSU, buscando recursos provenientes de fontes públicas e privadas para garantir a disponibilidade de recursos financeiros adequados e sustentáveis;			

Tabela 23: Cronograma Físico para Remediação de Áreas Contaminadas (continuação)

Etapa	Descrição da Etapa	CAPEX/ OPEX	Início etapa	Final etapa
5.1	Promover através de reuniões mensais, o engajamento interinstitucional para a criação do fundo de financiamento durante seis meses	OPEX	ano 1	ano 1
5.2	Estruturar, após a promoção do engajamento intersetorial, através de reuniões técnicas mensais, o fundo de financiamento em até seis meses	OPEX	ano 1	ano 1
5.3	Criar, em até 18 meses as diretrizes operacionais do fundo de financiamento	OPEX	ano 2	ano 2
5.4	Criar, em até 2 anos o fundo de financiamento para a remediação de áreas contaminadas	OPEX	ano 2	ano 2
6	Mapear e identificar a existência de cooperativas de catadores de materiais recicláveis órfãs dos vazadouros encerrados;			
6.1	Realizar o mapeamento de cooperativas órfãs em 100% das 23 áreas de passivo ambiental no prazo de dezoito meses	OPEX	ano 1	ano 2
6.2	Produzir relatório consubstanciando o mapeamento das cooperativas de catadores órfãs nas 23 áreas de passivo no prazo de dois anos	OPEX	ano 1	ano 2
7	Criar, manter e atualizar de forma recorrente portal na internet, totalmente acessível ao grande público, demonstrando o mapeamento das áreas contaminadas pela disposição final irregular de RSU na Região Metropolitana e o status da remediação de cada uma delas;			
7.1	Desenvolver e tornar público (através de mão de obra própria ou subcontratada) Portal com <i>Business Intelligence</i> (BI) público com o mapeamento e status de remediação das 23 áreas contaminadas no prazo de doze meses	OPEX	ano 1	ano 1
7.2	Atualizar semestralmente o status de remediação das 23 áreas contaminadas pelo prazo de dois anos	OPEX	ano 1	ano 2
8	Propor a redefinição de critérios de concessão de recursos públicos via ICMS Ecológico, na busca por privilegiar municípios que, efetivamente tenham realizado a remediação de seus vazadouros e não apenas o fechamento dos mesmos.			
8.1	Criar, no mínimo, três critérios complementares para privilegiar municípios que realizaram a remediação efetiva, em até seis meses	OPEX	ano 1	ano 1
8.2	Organizar um evento público para apresentação dos novos critérios de concessão de recursos para vazadouros remediados em até um ano	OPEX	ano 1	ano 1
8.3	Atualizar os critérios de concessão de recursos via ICMS Ecológico, privilegiando remediações, em até dois anos	OPEX	ano 1	ano 1
9	Realizar a segunda etapa do processo de remediação descrita na fase de Prognóstico de todas as áreas contaminadas pela disposição final inadequada de RSU (Apenas para os casos aplicáveis);			
9.1	Contratar projeto de engenharia para a realização da segunda etapa de remediação de 100% das 13 áreas pendentes, em até um ano.	CAPEX	ano 2	ano 5

Tabela 23: Cronograma Físico para Remediação de Áreas Contaminadas (continuação)

Etapa	Descrição da Etapa	CAPEX/ OPEX	Início etapa	Final etapa
9.2	Finalizar as obras de segunda etapa de remediação de 100% das áreas contaminadas em até 3 anos (Área média dos vazadouros de 15.000 m²) (20 Áreas)	CAPEX	ano 2	ano 5
10	Realizar o requerimento de Termo de Encerramento (TE) junto ao órgão ambiental competente (Apenas para os casos aplicáveis) (Valor médio atual do requerimento R\$ 7.000,00 por TE) (23 áreas)	CAPEX	ano 2	ano 5
11	Estabelecer um sistema abrangente de monitoramento e avaliação, integrando órgão ambiental, agência reguladora, academia, sociedade e o próprio IRM, para acompanhar o progresso e a eficácia das ações de remediação ao longo do tempo, permitindo a orientação de ajustes e melhoria contínua dos processos;			
11.1	Promover através de reuniões mensais, o engajamento interinstitucional para o estabelecimento de sistema de monitoramento e avaliação do progresso e eficácia das ações de remediação	OPEX	ano 2	ano 3
11.2	Definir o modelo de governança para a gestão das informações de monitoramento e avaliação do progresso das ações de remediação em até 2 anos	OPEX	ano 3	ano 4
11.3	Criar, em até 3 anos, um sistema com interface pública para o monitoramento e avaliação do progresso das ações de remediação das 23 áreas contaminadas	CAPEX	ano 4	ano 5
12	Propor a implementação de incentivos e estímulos para atrair a participação do setor privado e a adoção de tecnologias inovadoras na remediação, como benefícios fiscais, subsídios e certificações ambientais;	CAPEX	ano 1	ano 5
13	Operacionalizar fundo de financiamento dedicado à remediação de áreas contaminadas pela disposição final inadequada de RSU			
13.1	Definir o modelo de governança para a gestão do fundo de financiamento dedicado à remediação das áreas contaminadas em até 1 ano	OPEX	ano 2	ano 3
13.2	Desenvolver o plano de investimento para a remediação de 100% das áreas contaminadas em até 1 ano	OPEX	ano 3	ano 4
13.3	Aplicar o primeiro montante de recurso destinado à remediação de área contaminada em até 18 meses	OPEX	ano 4	ano 5
14	Desenvolver plano de ação socioambiental para a reintegração dos catadores órfãos dos materiais recicláveis oriundos dos vazadouros encerrados na Região Metropolitana do Estado do Rio de Janeiro;	CAPEX	ano 2	ano 3
15	Elaborar Estudos de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental (EVTA) para a instalação de sistemas fotovoltaicos para a geração de energia limpa e sustentável nas áreas em que já houver Termo de Encerramento (TE) expedido pelo órgão ambiental competente (23 Áreas)	CAPEX	ano 5	ano 6
16	Estruturar Parcerias Público Privadas (PPP) para viabilizar o aproveitamento energético a partir de sistemas fotovoltaicos nas áreas em que já houver Termo de Encerramento (TE) expedido pelo órgão ambiental competente;			
16.1	Promover através de reuniões anuais, o engajamento interinstitucional para estruturar PPP's para viabilizar o aproveitamento energético a partir de sistemas fotovoltaicos nas 23 áreas remediadas em até 7 anos	OPEX	ano 1	ano 7

Tabela 23: Cronograma Físico para Remediação de Áreas Contaminadas (continuação)

Etapa	Descrição da Etapa	CAPEX/ OPEX	Início etapa	Final etapa
16.2	Definir o modelo de PPP para viabilizar o aproveitamento energético a partir de sistemas fotovoltaicos nas áreas com TE expedido em até 7 anos	OPEX	ano 1	ano 7
16.3	Viabilizar a primeira PPP para aproveitamento energético a partir de sistemas fotovoltaicos nas áreas de TE expedidos em até 8 anos	OPEX	ano 7	ano 8
16.4	Viabilizar todas as PPP viáveis para o aproveitamento energético a partir de sistemas fotovoltaicos nas áreas de TE expedidos em até 20	OPEX	ano 8	ano 20
17	Realizar o requerimento de Licença Prévia (LP) junto ao órgão ambiental competente, para a instalação de sistemas fotovoltaicos nas áreas em que já houver Termo de Encerramento (TE) expedido (Valor médio atual de requerimento de LP de R\$ 30.000,00) (CLASSE 3A) (15 Áreas)	CAPEX	ano 6	ano 7
18	Incentivar a participação ativa da comunidade local e dos potenciais usuários das áreas remediadas por meio de programas de educação ambiental, consultas públicas, envolvimento de organizações da sociedade civil e criação de comitês locais para promover a transparência e o monitoramento social;			
18.1	Promover, através de uma reunião semestral, pelo prazo de 10 anos, o engajamento social da população diretamente afetada pelas antigas áreas de vazadouro, para a promoção da transparência e da educação socioambiental	OPEX	ano 1	ano 10
18.2	Elaborar ou Contratar Programa de Educação ambiental para as 23 áreas remediadas em até 6 anos	CAPEX	ano 5	ano 6
18.3	Realizar, no mínimo, uma consulta pública a cada dois anos para apurar o nível de engajamento da sociedade civil com as ações de remediação das 23 áreas, pelo prazo de 10 anos	CAPEX	ano 1	ano 10
19	Para os casos em que não houver sinalização de viabilidade para a instalação de sistemas fotovoltaicos sobre os maciços encerrados, promover o cercamento integral da área, construir e gerenciar infraestrutura de parque público (quadras poliesportivas, pistas de skate, mountain bike e/ou motocross, espaços de convivência, gazebos, trilhas, mirantes etc.). Apesar desta ação configurar investimento de fundo perdido, julga-se extremamente importante para coibir a invasão das áreas e a construção de moradias sobre os maciços sanitários.			
19.1	Elaborar ou Contratar Projeto para o Uso Público das áreas remediadas que não possuírem viabilidade de aproveitamento energético fotovoltaico em até 7 anos	CAPEX	ano 6	ano 7
19.2	Viabilizar o início da primeira obra para o Uso Público de área remediadas sem potencial de aproveitamento energético em até 8 anos	OPEX	ano 1	ano 8
19.3	Viabilizar todas as obras para o Uso Público de todas as áreas remediadas sem potencial de aproveitamento energético em até 15 anos	OPEX	ano 9	ano 15

Fonte: ENGECONSULT, 2023

4.11. MITIGAÇÃO DOS GASES DE EFEITO ESTUFA

De acordo com o relatório mais recente do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima (IPCC), as emissões antropogênicas de Gases de Efeito Estufa (GEE) têm aumentado desde a era pré-industrial, devido ao crescimento econômico e populacional.

Os efeitos do aumento da concentração de tais gases na atmosfera têm sido identificados no sistema climático e são apontados como a principal causa do aquecimento global, observado desde meados do século XX.

Tal aquecimento tem resultado em mudanças nos padrões climáticos e em efeitos como secas mais frequentes, chuvas mais intensas e derretimento de geleiras. Para limitar os impactos da mudança do clima é preciso reduzir as emissões de GEE (a chamada mitigação das emissões), por meio da reorganização dos sistemas produtivos e dos incentivos que influenciam as decisões de consumo e investimento.

Adicionalmente, é consenso que, mesmo que os compromissos ambiciosos de mitigação sejam alcançados no futuro próximo, será necessário se preparar para os impactos que inevitavelmente ocorrerão nos próximos anos, a chamada adaptação, que compreende o processo de ajustamento frente a estímulos climáticos atuais ou esperados e seus efeitos, a fim de moderar ou evitar danos ou, ainda, explorar oportunidades.

Sob o olhar da normatização internacional, existem algumas normas ISO que tratam do tema e legitimam e padronizam a tratativa a esse tema internacionalmente. São elas:

- ABNT NBR ISO 14064-1:2022 - Gases de efeito estufa; Parte 1: Especificação com orientação no nível da organização para quantificação e notificação de emissões e remoções de gases de efeito estufa;

- ABNT NBR ISO 14064-2:2022 - Gases de efeito estufa; Parte 2: Especificação e orientação a projetos para quantificação, monitoramento e elaboração de relatórios das reduções de emissões ou da melhoria das remoções de gases de efeito estufa;
- ABNT NBR ISO 14064-3:2007 - Gases de efeito estufa: Parte 3: Especificação e orientação para a validação e verificação de declarações relativas a gases de efeito estufa;
- ABNT NBR ISO 14065:2015 - Gases do efeito estufa - Requisitos para organismos de validação e verificação de gases de efeito estufa para uso em acreditação e outras formas de reconhecimento;
- ABNT NBR ISO 14066:2012 - Gases de efeito estufa - Requisitos de competência para equipes de validação e equipes de verificação de gases de efeito estufa;
- ABNT NBR ISO 14067:2023 - Gases de efeito estufa - Pegada de carbono de produtos - Requisitos e orientações sobre quantificação;
- ISO/DIS 14068:2023 - Gestão dos gases de efeito de estufa e gestão das mudanças climáticas e atividades conexas - Neutralidade de carbono (Ainda em fase de elaboração);
- ABNT ISO/TR 14069:2015 - Gases de efeito estufa - Quantificação e elaboração de relatórios de emissões de gases de efeito estufa para as organizações - Orientação para a aplicação da ABNT NBR ISO 14064-1;
- ISO 14080:2018 - Gestão de gases de efeito de estufa e atividades relacionadas - Quadro e princípios para metodologias sobre ações climáticas.

Como signatário da Convenção-Quadro das Nações Unidas Sobre Mudança do Clima e do seu Acordo de Paris, o Brasil vem avançando na implementação de sua NDC (Contribuição Nacionalmente Determinada),

a partir da qual se firmam os pilares para redução e neutralização das emissões de GEE no Brasil.

A NDC brasileira, publicada em março de 2022, apresenta como meta reduzir as emissões absolutas de GEE em 37% até 2025 e em 50% até 2030, tendo como linha de base as emissões de 2005.

O Brasil tem um perfil de emissões de GEE bastante específico quando comparado com outros países.

Em 2020, 38% das emissões resultaram de uso do solo, mudança no uso do solo e florestas; 29% do setor agropecuário; 23% do setor de energia e 6% por processos industriais. Vale ressaltar que as emissões de GEE por tratamento de resíduos foram responsáveis por apenas 4% das emissões, percentuais que costumam ser maiores em outros países.

Para quantificação dos gases de efeito estufa, recomenda-se a utilização da ferramenta “Calculadora de Emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) no Manejo de RSU”, desenvolvida durante a execução do projeto ProteGEEr (Projeto de Cooperação Técnica entre Brasil e Alemanha), do antigo Ministério do Desenvolvimento Regional.

Essa calculadora foi desenvolvida para auxiliar na quantificação e comparação das emissões de GEE para diferentes estratégias de manejo de RSU em um estágio inicial do processo de tomada de decisões, necessitando apenas de alguns conhecimentos básicos sobre quantidades e composições de resíduos de uma determinada área. (Calculadora de Emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) no Manejo de RSU - Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional - www.gov.br)

AÇÕES PARA MITIGAÇÃO DAS EMISSÕES DOS GASES DE EFEITO ESTUFA

No gerenciamento dos RSU as oportunidades de mitigação de emissões dos GEE se apresentam, com mais intensidade em dois momentos: no transporte e na destinação dos resíduos.

Certamente as demais etapas do gerenciamento de resíduos, expostas na Norma NBR 17100, Parte I, como, por exemplo, a “não geração” e a “segregação”, também tem potencial para mitigar as emissões de GEE, mas de uma forma menos intensa do que o transporte e a destinação.

Desta forma, propõe-se como estratégia adotar medidas no transporte e na destinação do RSU para que sejam priorizadas ações de mitigação.

A seguir são apresentadas, seguindo a combinação das metodologias OKR e SMART, as diretrizes, estratégias e metas relacionadas à mitigação de GEE.

Tabela 24: OKR / SMART – Mitigação de GEE

Objetivos Gerais	OKR	Resultados Chaves (Meta SMART)	Responsáveis	Indicadores de Desempenho
Diminuir a geração de Metano na destinação final de RSU (aterros)	Queima de Metano em <i>Flares</i>	Diminuição de GEE em aterros	Operadores de Aterros Sanitários	Tonelada eq de CO ₂ emitida
	Coleta de Metano para uso energético (biometano)	Diminuição de GEE em aterros	Operadores de Aterros Sanitários	Tonelada eq de CO ₂ emitida
Descarbonizar da frota usada para o gerenciamento de RSU (Transporte e Manejo)	Uso de veículos de energia limpa na frota de gerenciamento do RSU	Aumento no uso de veículos com combustível limpo	Concessionárias de transporte e manejo de RSU	Número de veículos com energia limpa
Aumentar a participação da Compostagem no Gerenciamento de RSU	Unidade com capacidade de compostar RSU	Aproveitamento do RSU pela Compostagem	Município	Produção de composto a partir de RSU
Aumentar a participação de RSU na Recuperação Energética	Uso de RSU para geração de Energia	Geração de Energia a partir de RSU	Concessionárias de destinação de RSU	MWh de energia gerado a partir de resíduos

Fonte: ENGECONSULT, 2023

• **Ação 1 - Diminuir significativamente a geração e emissão de metano a partir de RSU**

Esta ação é fundamental quando se tem em mente que o Potencial de Aquecimento Global (PAG) do gás metano é 21 (vinte e uma) vezes maior do que o do dióxido de carbono.

Assim, a simples captura e queima do metano gerado em aterros sanitários é fundamental para a mitigação de emissões de GEE a partir de RSU.

A queima pode ser realizada em flares enclausurados ou em flares abertos. Nos flares abertos a eficiência é da ordem de apenas 50% na conversão do metano em CO₂ e nos flares enclausurados essa conversão é da ordem de 95%.

Portanto deve-se priorizar a queima em flares enclausurados.

Para que a ação seja efetiva é importante a adequação e manutenção dos sistemas de captura e queima do metano para que a emissão fugitiva seja evitada. Isso pode ser possível de algumas formas, como, por exemplo, através da verificação da existência de fissuras e rachaduras no sistema de captação de gases e nas camadas de cobertura, e na adequação do tipo de solo.

Algumas tecnologias podem ser utilizadas para a identificação de emissões fugitivas, como as inspeções in loco através de câmeras capazes de detectar emissões de metano, tecnologias com sensores para monitoramento contínuo, drones e satélites. Algumas empresas no mercado de satélites já fazem esse rastreamento de emissões fugitivas para Aterros Sanitários.

Cabe ressaltar que as emissões fugitivas não geram perdas apenas ambientais, mas também econômicas, uma vez que o metano pode ser utilizado como fonte de energia ou vendido.

Importante salientar que o Brasil conta com o Programa Metano Zero, iniciativa do Governo Federal que incentiva o uso do biometano e biogás através de linhas de crédito e financiamento para implantação de biodigestores, de sistemas de purificação de biogás, de produção e compressão de biometano e criação de pontos e corredores verdes para abastecimento de veículos pesados movidos a biometano.

Existe também a perspectiva da criação do Mercado Global de Metano, que irá impulsionar a comercialização do metano e a redução das emissões. Essa ação pode ser economicamente benéfica para os Centros de Tratamento de Resíduos e auxiliará no controle das emissões fugitivas.

- **Ação 2 - Descarbonização do máximo possível da frota usada no gerenciamento de RSU (coleta e manejo nos aterros)**

No presente ano de 2023 os veículos pesados usados no gerenciamento de RSU (caminhões, tratores, escavadeiras) ainda não são economicamente viáveis se forem elétricos.

Entretanto, já se encontram em desenvolvimento caminhões movidos a biometano que podem, ao ser aplicados na coleta de RSU, contribuir com a ação de descarbonização da frota e com a ação de diminuição de emissão de metano exposta na Ação 1.

Por ser uma ação que depende de desenvolvimento tecnológico no campo dos transportes, é esperado que esta ação se inicie no menor prazo possível.

- **Ação 3 - Aumentar a participação de Compostagem no Gerenciamento de RSU.**

O uso da tecnologia de compostagem contribui com a mitigação de geração de GEE de duas maneiras: ao evitar que parte da matéria orgânica do RSU se converta em metano nos aterros sanitários e ao promover a fixação de carbono através de seu uso como matéria orgânica.

Desta forma, um incremento na compostagem em áreas rurais, através da destinação para esta atividade de RSU que seriam aterrados, deve ser encarada como contribuinte para a mitigação de emissões de GEE.

- **Ação 4 - Aumentar a porcentagem de participação da recuperação energética como tratamento de resíduos.**

As tecnologias de recuperação energética, apesar de serem emissoras de CO₂ contribuem para a atenuação da emissão de outro GEE, o metano.

Ao converterem parte da matéria orgânica que seria destinada aos aterros, contribuem para que menos metano seja gerado, podendo ainda ser usadas como produtoras de energia elétrica pela via térmica.

4.12. INDICADORES DE DESEMPENHO

Ao implementar as medidas e ações apontadas ao longo deste plano, é importante que sejam observados, além dos indicadores anteriormente mencionados, os indicadores reconhecidos no SNIS e listados na Tabela 25, a seguir.

Tabela 25: Indicadores de Resíduos Sólidos do SNIS

Indicador	Descrição
IN001	Taxa de empregados em relação à população urbana
IN002	Despesa média por empregado alocado nos serviços do manejo de RSU
IN003	Incidência das despesas com o manejo de RSU nas despesas correntes da prefeitura
IN004	Incidência das despesas com empresas contratadas para execução de serviços de manejo RSU nas despesas com manejo de RSU
IN005	Autossuficiência financeira da prefeitura com o manejo de RSU
IN006	Despesa per capita com manejo de RSU em relação à população urbana
IN007	Incidência de empregados próprios no total de empregados no manejo de RSU
IN008	Incidência de empregados de empresas contratadas no total de empregados no manejo de RSU
IN010	Incidência de empregados gerenciais e administrativos no total de empregados no manejo de RSU
IN011	Receita arrecadada per capita com taxas ou outras formas de cobrança pela prestação de serviços de manejo RSU
IN014	Taxa de cobertura do serviço de coleta domiciliar direta (porta-a-porta) da população urbana do município
IN015	Taxa de cobertura regular do serviço de coleta de RDO em relação à população total do município
IN016	Taxa de cobertura regular do serviço de coleta de RDO em relação à população urbana
IN017	Taxa de terceirização do serviço de coleta de (RDO+RPU) em relação à quantidade coletada
IN018	Produtividade média dos empregados na coleta (coletores + motoristas) na coleta (RDO+RPU) em relação à massa coletada

Indicador	Descrição
IN019	Taxa de empregados (coletores + motoristas) na coleta (RDO+RPU) em relação à população urbana
IN021	Massa coletada (RDO+RPU) per capita em relação à população urbana
IN022	Massa (RDO) coletada per capita em relação à população atendida com serviço de coleta
IN023	Custo unitário médio do serviço de coleta (RDO+RPU)
IN024	Incidência do custo do serviço de coleta (RDO+RPU) no custo total do manejo de RSU
IN025	Incidência de (coletores + motoristas) na quantidade total de empregados no manejo de RSU
IN026	Taxa de resíduos sólidos da construção civil (RCC) coletada pela prefeitura em relação à quantidade total coletada
IN027	Taxa da quantidade total coletada de resíduos públicos (RPU) em relação à quantidade total coletada de resíduos sólidos domésticos (RDO)
IN028	Massa de resíduos domiciliares e públicos (RDO+RPU) coletada per capita em relação à população total atendida pelo serviço de coleta
IN029	Massa de RCC per capita em relação à população urbana
IN030	Taxa de cobertura do serviço de coleta seletiva porta-a-porta em relação à população urbana do município
IN031	Taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à quantidade total (RDO + RPU) coletada
IN032	Massa recuperada per capita de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à população urbana
IN033	Taxa de material recolhido pela coleta seletiva (exceto matéria orgânica) em relação à quantidade total coletada de resíduos sólidos domésticos
IN034	Incidência de papel e papelão no total de material recuperado

Tabela 25: Indicadores de Resíduos Sólidos do SNIS (continuação)

Indicador	Descrição
IN035	Incidência de plásticos no total de material recuperado
IN036	Massa de RSS coletada per capita em relação à população urbana
IN037	Taxa de RSS coletada em relação à quantidade total coletada
IN038	Incidência de metais no total de material recuperado
IN039	Incidência de vidros no total de material recuperado
IN040	Incidência de outros materiais (exceto papel, plástico, metais e vidros) no total de material recuperado
IN041	Taxa de terceirização dos varredores
IN042	Taxa de terceirização da extensão varrida
IN043	Custo unitário médio do serviço de varrição (prefeitura + empresas contratadas)
IN044	Produtividade média dos varredores (prefeitura + empresas contratadas)
IN045	Taxa de varredores em relação à população urbana
IN046	Incidência do custo do serviço de varrição no custo total com manejo de RSU
IN047	Incidência de varredores no total de empregados no manejo de RSU
IN048	Extensão total anual varrida per capita
IN051	Taxa de capinadores em relação à população urbana
IN052	Incidência de capinadores no total empregados no manejo de RSU
IN053	Taxa de material recolhido pela coleta seletiva (exceto mat. orgânica) em relação à quantidade total coletada de resíduos sól. Domésticos
IN054	Massa per capita de materiais recicláveis recolhidos via coleta seletiva

Fonte: SNIS, 2023

4.13. MONITORAMENTO E VERIFICAÇÃO DE RESULTADOS

Nas tabelas apresentadas ao longo do Capítulo 3, encontram-se indicadores quantitativos e qualitativos que representam o progresso em direção aos objetivos do projeto.

Para maior controle dos resultados na dinâmica do tema abordado, é de suma importância a interação entre o proponente e o estado. Deverão ser declarados e ajustados, caso necessário, os indicadores chaves do processo, assim como:

1. Utilização de sistemas ou ferramentas que facilitem o acompanhamento regular do progresso do projeto. Isso pode incluir softwares específicos, planilhas e bancos de dados, entre outros.
2. Determinação da periodicidade das análises. Alguns projetos requerem monitoramento diário, semanal, mensal ou em intervalos específicos, dependendo da natureza das atividades e dos marcos estabelecidos.
3. Definição do responsável pelo monitoramento e pela coleta de dados.
4. Coletânea de dados conforme planejado e análise regular para avaliar o progresso.
5. Identificação das áreas em que os resultados não atendem às expectativas e desenvolvimento de planos de ações corretivas para ajustar o curso do projeto, se necessário.
6. Elaboração de relatórios periódicos que destaquem o progresso, os desafios encontrados e as ações tomadas para corrigir possíveis desvios. Compartilhamento desses relatórios com as partes interessadas relevantes.

7. Realização de uma avaliação final ao atingir os marcos ou a conclusão do projeto. Comparação dos resultados alcançados com os objetivos iniciais para determinar o sucesso do projeto.

O monitoramento e a verificação contínuos são cruciais para garantir que um projeto permaneça no caminho certo para alcançar seus objetivos.

A flexibilidade para ajustar estratégias com base nos dados e nas informações coletadas também é fundamental para o sucesso a longo prazo do projeto.

5. SISTEMÁTICA DE CÁLCULOS DOS CUSTOS OPERACIONAIS E INVESTIMENTOS

A metodologia de cálculo utilizada para concessão comum tem como base o custo incremental médio durante um longo período de tempo, representado pelo Fluxo de Caixa Descontado (FCD). Assim, é realizada a projeção de investimentos, custos, despesas e receitas do projeto ou do programa como o PMetGIRS ao longo do seu período previsto no Contrato de Concessão, descontando a valor presente o fluxo de caixa gerado em cada período, que somados representam o Valor Presente Líquido (VPL) do programa.

Em relação à análise de atratividade e viabilidade do projeto para os potenciais investidores, vários critérios podem ser utilizados, sendo um dos mais comuns e recomendados a avaliação da Taxa Interna de Retorno (TIR) em relação ao Custo Médio Ponderado de Capital (WACC - *Weighted Average Capital Cost*). Caso a TIR do projeto seja superior ou igual ao WACC calculado, há um grande indicativo de que o projeto seja considerado viável, porém outros fatores devem ser considerados para avaliação do panorama de forma mais ampla.

O cálculo do Valor Presente Líquido (VPL) do Projeto é apresentado abaixo. Caso o valor encontrado seja maior ou igual a zero, pode-se considerar que o projeto é viável do ponto de vista dos investidores.

$$t = n$$

$$VPL = \sum_{t=1}^n FC_t / (1 + i)^t$$

$$t = 1$$

Em que:

VPL = Valor Presente Líquido;

FC_t = Fluxo de Caixa Líquido no tempo t;

i = taxa de desconto = WACC;

t = período correspondente ao fluxo de caixa

Complementarmente, um estudo da FGV, contratado pela ABETRE apresenta a seguinte proposição relacionando VPL, TIR e TMA:

O Valor Presente Líquido (VPL) de um projeto de investimento é igual ao valor presente de suas entradas futuras de caixa menos o valor presente do investimento inicial e das saídas futuras de caixa. Para cálculo do valor presente das entradas e saídas de caixa é utilizada a Taxa Mínima de Atratividade (TMA) como taxa de desconto. Verificam-se as seguintes possibilidades para o Valor Presente Líquido de um projeto de investimento:

VPL > 0: significa que o investimento é economicamente atrativo, pois o valor presente das entradas de caixa é maior do que o valor presente das saídas de caixa;

VPL = 0: o retorno esperado do projeto é igual à TMA exigida pelos investidores (credores e acionistas); nesse caso o investimento ainda é considerado economicamente atrativo, e

VPL < 0: indica que o investimento não é economicamente atrativo porque o valor presente das entradas de caixa é menor do que o valor presente das saídas de caixa.

Dentre vários contextos de projetos de investimento, o mais atrativo pelo critério do VPL é aquele que tem maior Valor Presente Líquido (supondo VPL's positivos).

A Taxa Interna de Retorno (TIR) é a taxa de desconto que torna o valor presente das entradas de caixa igual ao valor presente das saídas de caixa do projeto de investimento (faz com que o VPL seja igual a zero).

Verificam-se as seguintes possibilidades para a Taxa Interna de Retorno de um projeto de investimento:

$TIR > TMA$: significa que o investimento é economicamente atrativo porque a taxa de retorno esperada do projeto supera a taxa mínima de atratividade exigida para a sua implantação;

$TIR = TMA$: equivale a um $VPL = 0$, ou seja, a taxa de retorno esperada do projeto é igual à taxa mínima de atratividade; nesse caso o investimento ainda é considerado economicamente atrativo; e

$TIR < TMA$: o investimento não é atrativo porque a taxa de retorno esperada do projeto é inferior à taxa mínima de atratividade desejada pelos investidores.

Dentre vários projetos de investimento, o melhor será aquele que tiver a maior Taxa Interna de Retorno (supondo que as TIR's dos projetos sejam todas maiores ou iguais à TMA).

6. FORMA DE COBRANÇA DOS CUSTOS DOS SERVIÇOS PÚBLICOS

Em relação ao modelo jurídico, além de uma concessão comum, pode ser considerada uma Parceria Público-Privada (PPP) na modalidade de concessão patrocinada ou administrativa, caso os requisitos legais possam ser atendidos pelos entes concedentes.

Mais adiante serão tratadas as particularidades inerentes às PPP e suas similaridades e diferenças relacionadas a modelos de concessão no contexto do PMetGIRS.

Assumindo suas novas atribuições, a ANA (Agência Nacional de Águas), por meio da Resolução nº 79/2021, aprovou a Norma de Referência nº I que dispõe sobre o regime, a estrutura e os parâmetros da cobrança pela prestação do serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos, bem como apresenta os procedimentos e os prazos de fixação, reajuste e revisões tarifárias.

Esse é um marco a ser considerado tanto pela esfera estadual do Rio de Janeiro como pelos municípios que compõem a RMRJ (Região Metropolitana do Rio de Janeiro) e por consequência o PMetGIRS.

Quanto ao mecanismo de cobrança aos usuários, pode haver casos em que a cobrança direta de taxas aos usuários ou até mesmo o cofaturamento de outros serviços públicos, que não os de água e esgoto, seja uma opção factível.

Em relação ao critério para definição do valor a ser pago por cada usuário, é possível considerar alternativas para cálculo da taxa no lugar do consumo de água, como, por exemplo, número de habitantes por domicílio, metragem do terreno do usuário ou até mesmo algum tipo de medição na coleta dos resíduos.

A cobrança da taxa referente ao SMRSU pode ser realizada de diversas maneiras; pode se dar por meio da cobrança direta dos usuários ou cofaturamento do valor com a cobrança de outro serviço público.

- Entre as possíveis formas de cobrança estão:
- fatura específica de manejo de resíduos sólidos urbanos;
- cofaturamento com o serviço de abastecimento de água;
- cofaturamento com outros serviços públicos; ou
- cobrança junto ao carnê ou guia do IPTU.

6.1. SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA

O marco legal do saneamento básico (Lei Federal nº 14.026/2020) institui que “os serviços públicos de saneamento básico terão sua sustentabilidade econômico-financeira assegurada por meio de remuneração pela cobrança dos serviços, e, quando necessário, por outras formas adicionais, como subsídios ou subvenções”.

No caso de modelo de contratação de concessão, o valor arrecadado deve ser suficiente para cobrir todos os custos da concessionária.

Um assunto que deve ser tratado com cautela ao se analisar a sustentabilidade econômico-financeira de uma concessão é a influência do sistema de mensuração de desempenho na modicidade tarifária.

Essa influência, considerada como fator de avaliação, deve ser tal que não prejudique a continuidade dos serviços pela concessionária devido a uma arrecadação abaixo do valor requerido para operação.

Já na situação em que o cálculo da Tarifa para Projetos com Escopo Parcial no caso de o escopo da concessão de SMRSU não englobar todo o ciclo de vida de manejo de resíduos sólidos urbanos, o titular deve se atentar ao cálculo da tarifa para que ela consiga englobar todos os serviços.

É recomendado que, nesses casos, a tarifa final para o usuário do SMRSU seja o somatório da TMRSU calculada para execução dos serviços via concessão, com uma parcela referente aos serviços não abrangidos pela concessão.

$$TMRSU_{\text{usuário}} = TMRSU_{\text{concessão}} + TMRSU_{\text{demais}}$$

Em que:

$TMRSU_{\text{usuário}}$ = Tarifa de Manejo de Resíduos Sólidos a ser cobrada do usuário final;

$TMRSU_{\text{concessão}}$ = Tarifa de Manejo de Resíduos Sólidos referente aos serviços executados via concessão de manejo de RSU;

$TMRSU_{\text{demais}}$ = Tarifa de Manejo de Resíduos Sólidos referente aos serviços de manejo de RSU não executados pela concessionária.

7. EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Como marco inicial da educação ambiental no Brasil é possível citar a Lei Federal nº 9.795, de 27 de abril de 1999 que dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.

No seu Capítulo I, Art. 1º a citada Lei estatui: Entende-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

Já no seu Art. 3º ela define que, como parte do processo educativo mais amplo, todos têm direito à educação ambiental, incumbindo:

V - às empresas, entidades de classe, instituições públicas e privadas, promover programas destinados à capacitação dos trabalhadores, visando à melhoria e ao controle efetivo sobre o ambiente de trabalho, bem como sobre as repercussões do processo produtivo no meio ambiente;

VI - à sociedade como um todo, manter atenção permanente à formação de valores, atitudes e habilidades que propiciem a atuação individual e coletiva voltada para a prevenção, a identificação e a solução de problemas ambientais.

Captar recursos é uma necessidade fundamental durante a formulação, implantação e avaliação de políticas públicas de educação ambiental e seus programas, projetos e ações decorrentes.

A falta de conhecimento e a dispersão da informação sobre as fontes de financiamento destinadas à educação ambiental são, na maior parte dos casos, os principais obstáculos para o acesso aos recursos.

No Brasil, a educação ambiental vem sendo executada em diferentes espaços públicos e privados, com atores diversos.

Segundo Sotero (2006), embora a educação ambiental tenha conquistado espaço na agenda das instituições, uma das dificuldades para consolidá-la como alternativa eficaz ao enfrentamento da crise socioambiental, reside no pouco financiamento de projetos aliados às políticas públicas.

Dessa forma, é fundamental que a governança metropolitana atue continuamente junto aos municípios para garantir que a educação ambiental seja ampla e atinja todos os públicos.

Para tal, é necessário que projetos específicos sejam desenvolvidos e constantemente monitorados, de tal forma a propiciar efetividade nas ações.

7.1. PROGRAMA DE GESTÃO DO CONHECIMENTO E EDUCAÇÃO AMBIENTAL

O objetivo deste programa é prezar pela disponibilização do conhecimento ambiental para a sociedade, partindo-se das seguintes medidas-chave.

- Disponibilização dos dados de monitoramento a respeito dos resíduos em uma base de dados agregada e de fácil acesso;
- Promoção de ações e eventos de educação ambiental que visem à sociedade civil como um todo, a fim de disseminar a relevância da temática dos resíduos e conscientizar acerca dos possíveis impactos e das medidas implementadas pela gestão metropolitana. Exemplos de ações são webinars, workshops, minicursos, palestras, exposições, simpósios e eventos em escolas;

- Incentivar ações de extensão acadêmica através dos fundos de fomento à pesquisa e desenvolvimento;
- Fomentar a produção de material informativo, como cartilhas, manuais e guias sobre resíduos na RMRJ;
- Investimentos para a inclusão social dos catadores de materiais recicláveis, junto aos empreendimentos econômicos solidários e redes de comercialização. Dentre os tipos de investimentos estão os relacionados à capacitação para a autogestão, infraestrutura, assistência técnica, além da organização e consolidação das cooperativas de catadores de materiais recicláveis;
- De forma mais ampla, atuação em educação com foco em crianças e jovens, contribuindo para uma vida sustentável, dialogando com agroecologia, agroindústria, resíduos sólidos (com ênfase em reciclagem e compostagem) e água;
- Promover convênios e parcerias entre empresas e municípios com o objetivo de fomentar a educação ambiental em todas as esferas da sociedade. Como um dos exemplos, a Fundação Banco do Brasil atua de forma transversal na área de educação propiciando a inclusão socioproductiva, não se prendendo a uma linha temática específica da educação ambiental;

Alguns exemplos de indicadores para avaliação do andamento das atividades deste objetivo específico são:

1. Total de recursos alocados para projetos de extensão acadêmica através de fundos apoiados pela gestão metropolitana;
2. Implementação de base de dados agregada sobre os programas de monitoramento no lixo no mar;
3. Número de consultas à base de dados agregada sobre os programas de monitoramento de resíduos;

4. Número de eventos realizados destinados à educação ambiental;
5. Número de pessoas alcançadas pelos eventos e projetos de extensão realizados destinados à educação ambiental;
6. Número de publicações de materiais informativos desenvolvidos direta ou indiretamente pela gestão metropolitana.

7.2. PROGRAMAS GOVERNAMENTAIS

No Brasil, a origem dos recursos públicos está majoritariamente na cobrança de tributos, cuja expectativa de arrecadação molda um Plano Plurianual de Investimentos (PPA) realizado pelo Poder Executivo. O PPA é apresentado ao Congresso Nacional ou nas instâncias legislativas dos estados e municípios, no primeiro ano de um mandato do Executivo e, após aprovação, tem sua execução nos quatro anos subsequentes. O último ano de execução do plano é administrado pelo presidente, governador ou prefeito seguinte.

Em termos de recursos para a educação ambiental, o financiamento ambiental no Brasil se iniciou com o Fundo Nacional de Meio Ambiente (FNMA), criado em 1989 pela Lei Federal nº 7.797. O objetivo do fundo era financiar projetos que vislumbrassem o uso racional dos recursos naturais, a melhoria e a recuperação da qualidade ambiental e de vida da população.

Desde então, muitas outras opções de financiamento na área ambiental, tanto no setor público como no setor privado, surgiram no Brasil. Os fundos representam instrumentos de gestão que permitem a melhoria no desempenho e na transparência da aplicação dos recursos. Em especial, quando, para além de órgãos de controle, tem a efetiva participação social, por meio dos conselhos relacionados aos fundos.

Especificamente para o setor de resíduos sólidos, a Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS é o instrumento fundamental de responsabilidade pública nesta área.

A PNRS estabelece a educação ambiental como um de seus instrumentos, reforçando a importância desta e suas metodologias na elaboração dos planejamentos relacionados aos resíduos sólidos.

Quando voltada aos resíduos sólidos, a educação ambiental envolve muitas e distintas formas de relacionamentos, ações e comunicação de gestores e educadores. Estas diversas ações podem ser objeto de aporte financeiro nas fontes a seguir apresentadas.

Ministério das Cidades / Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental

O Ministério das Cidades é um dos atores da PNRS e tem como missão principal assegurar à população o direito de acesso ao sistema de saneamento básico em sua integralidade.

O ministério busca projetos e ações que visem à implantação ou adequação para o tratamento e a disposição final ambientalmente adequada de resíduos.

A Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNSA), que integra o Ministério das Cidades, criado em 2003, promove o desenvolvimento e a redução das desigualdades sociais por meio de políticas públicas de sustentabilidade institucional e ambiental. A Secretaria apresenta uma concepção de saneamento básico em que técnica e tecnologia são colocadas a favor da prestação de um serviço público e essencial.

A missão da SNSA ganhou impulso no quadriênio 2007-2010, com o significativo aporte de recursos do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) para investimentos em saneamento, consolidando efetivamente uma secretaria específica para área tão importante à qualidade de vida e à saúde da população.

Nesse novo cenário, a SNSA propõe ações de capacitação como um dos instrumentos estratégicos para o alcance de melhorias de desempenho e da qualidade na prestação de serviços e integração de políticas setoriais.

As linhas temáticas da SNSA relacionam-se às ações em Sistemas Públicos de Manejo de Resíduos Sólidos e visam ao apoio à implantação e ampliação dos sistemas de limpeza pública, acondicionamento, coleta, disposição final e tratamento de resíduos sólidos urbanos, com ênfase à promoção da inclusão e emancipação econômica de catadores e encerramento de lixões.

Tem como foco abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem e manejo de águas pluviais e resíduos sólidos urbanos, com ênfase em populações carentes de aglomerados urbanos e em municípios de pequeno porte, localizados em bolsões de pobreza, por meio das seguintes iniciativas:

1. Apoio a empreendimentos de Saneamento Integrado;
2. Apoio à implantação, ampliação ou melhorias em sistemas de abastecimento de água;
3. Apoio à implantação, ampliação ou melhorias em sistemas de esgotamento sanitário; e
4. Apoio a sistemas públicos de manejo de resíduos sólidos, por meio do Programa Saneamento Básico.

O público-alvo são municípios com população superior a 50 mil habitantes, municípios integrantes de Regiões Metropolitanas (RM), Regiões Integradas de Desenvolvimento (RIDE) ou consórcios públicos com população superior a 150 mil habitantes. As propostas podem ser apresentadas pelos estados, Distrito Federal e municípios ou pelos respectivos representantes legais dos consórcios públicos.

As formas de repasse ocorrem via emendas parlamentares ou seleção pública do PAC, por meio de carta-consulta cadastrada no sítio eletrônico do Ministério das Cidades.

Não há linhas específicas para a educação ambiental. Porém, é de reconhecida importância o tema, segundo material didático do Ministério das Cidades, de 2009, que considera a Educação Ambiental em Saneamento como uma promissora e necessária possibilidade de atuação.

Fundo Estadual de Conservação Ambiental e Desenvolvimento Urbano do Estado do Rio de Janeiro (FECAM)

O FECAM, do Estado do Rio de Janeiro, foi criado pela Lei nº 1.060, de 10 de novembro de 1986, mais tarde alterado pelas leis nº 2.575, de 19 de junho de 1996; nº 3.520, de 27 de dezembro de 2000; e nº 4.143, de 28 de agosto de 2003.

O objetivo é o de atender às necessidades financeiras de projetos e programas ambientais e de desenvolvimento urbano, em consonância com o disposto no parágrafo 3º do artigo 263 da Constituição Estadual.

O FECAM é gerido por um Conselho Superior, presidido pelo titular da Secretaria de Estado do Ambiente, e integrado por um representante da Secretaria de Estado de Fazenda, da Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão, do Instituto Estadual do Ambiente (INEA) da Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro (FIRJAN) e da Assembleia Permanente de Entidades em Defesa do Meio Ambiente do Estado do Rio de Janeiro (APEDEMA).

As atividades administrativas inerentes à operacionalização do FECAM estão a cargo da Secretaria Executiva, que se reporta diretamente ao Secretário de Estado do Ambiente.

O FECAM financia projetos ambientais e para o desenvolvimento urbano no Estado do Rio de Janeiro, englobando diversas áreas, como o reflorestamento, a recuperação de áreas degradadas, a canalização de cursos d'água, a educação ambiental, a implantação de tecnologias menos poluentes e a despoluição de praias e o saneamento.

Os recursos do FECAM, cerca de R\$ 1,45 bilhões no ano de 2022, são oriundos dos royalties do petróleo atribuídos ao Estado do Rio de Janeiro, cabendo ao fundo 5% do valor relativo à extração na camada pós-sal e 10% na camada pré-sal. Também constituem recursos do FECAM o resultado de multas administrativas aplicadas e condenações judiciais por irregularidade ambiental constatada pelo órgão fiscalizador.

Fundação Banco do Brasil (FBB)

Em mais de 30 anos de existência, a Fundação Banco do Brasil estruturou sua atuação de forma a identificar e mobilizar diferentes atores sociais na busca por soluções efetivas para aspectos fundamentais do desenvolvimento sustentável das comunidades brasileiras.

Para o triênio 2016-2018, a Fundação BB foca no objetivo central de melhorar a qualidade de vida das pessoas, promovendo a inclusão socioprodutiva, o desenvolvimento sustentável e as tecnologias sociais. São diversas as parcerias da FBB.

O Programa Água Brasil é uma parceria da Fundação BB com o Banco do Brasil, a organização ambientalista não governamental WWF-Brasil e a Agência Nacional de Águas (ANA).

Durante os primeiros cinco anos da parceria, a Fundação Banco do Brasil e o Banco do Brasil investiram cerca de R\$ 62 milhões em projetos. Nos anos de 2004 a 2015, foram seis mil projetos apoiados e investimentos sociais de R\$ 2,3 bilhões.

Os públicos participantes são as camadas sociais menos favorecidas da população brasileira, visando à busca contínua pelo protagonismo social e empoderamento, com foco em jovens e mulheres.

A juventude é considerada público priorizado pela Fundação BB, tendo em vista seu potencial de empoderamento, para refletir e transformar suas comunidades. Na área da educação, ao todo, foram R\$ 16,1 milhões de investimentos sociais em educação no ano de 2015.

Deste investimento, 88% foram para a realização de atividades culturais e de capacitação de adolescentes e crianças pelo Programa AABB Comunidade. O AABB Comunidade contou com investimento social de R\$ 14,5 milhões em 2013 para 339 projetos, em 323 municípios, que atenderam a 46,7 mil crianças e adolescentes em todas as regiões brasileiras.

A fim de complementar o apresentado anteriormente e criar condições para benchmarkings e ações futuras são apresentados a seguir os programas oficiais, de educação ambiental, legislação e ações complementares por município da RMRJ, permitindo a comparação entre os municípios do PMetGIRS.

Tabela 26: Programas Oficiais, de Educação Ambiental, Legislação e Ações Complementares por Município

Município	Legislação	Programas Oficiais	Programas de Educação Ambiental	Ações Complementares (Não Oficiais)
Belford Roxo	Lei 1.626/2022 – PROBEL; Lei Complementar 28/1999; Lei Complementar 94/2009; Lei Complementar 208/2017; Decreto Municipal. 2484/09; Lei 1.555/2017 – Política Municipal de Saneamento Básico	“Programa de Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos Urbanos e Logística Reversa” - PROBEL” Programa “Ambiente Jovem”, para agentes transformadores, a partir do consumo, desmatamento e descarte inadequado dos resíduos (módulo de Educação para Sustentabilidade) Programa de Eficiência Energética (PEE) da Light (tarifa social de energia)	PEA - Programa de Educação Ambiental (atividades educativas e de conscientização em 37 escolas municipais)	Campanhas educativas para PET destinados a CT's e recursos convertidos em materiais escolares, captação das pilhas e busca de destinator final, o óleo vegetal é destinado na empresa Raveg. “Projeto de gás de aterro CTDR Bob Ambiental”, reaproveitamento para fins energéticos. Ponto de recebimento de pneus inservíveis, pelo Consórcio RECICLANIP
Cachoeiras de Macacu	Lei 1.991/2013 – Política Municipal de Saneamento Básico	Secretaria Municipal do Ambiente desenvolve palestras e filmes para estudantes da rede municipal na “Sala Verde”, sede do município.	Não encontrados	Material coletado nos bairros é recolhido por 3 caminhões, armazenado no Centro de Triagem Municipal (operado por cooperativa de catadores registrada) e comercializado pela cooperativa. Ponto de recebimento de pneus inservíveis, pelo Consórcio RECICLANIP
Duque de Caxias	Lei 2.022/2006 – Política Municipal de Proteção, Conservação e Melhoria do Meio Ambiente Lei 2881/2017 – Política Municipal de Saneamento Básico	Não encontrados	Não encontrados	A Prefeitura adota na rede escolar Municipal os Programas: Dia da Terra, Dia da Água e Semana do Meio Ambiente. Campanhas de consumo consciente dos recursos naturais; Palestras e Oficinas sobre coleta seletiva. Ponto de recebimento de pneus inservíveis, pelo Consórcio RECICLANIP

Tabela 26: Programas Oficiais, de Educação Ambiental, Legislação e Ações Complementares por Município (continuação)

Município	Legislação	Programas Oficiais	Programas de Educação Ambiental	Ações Complementares (Não Oficiais)
Guapimirim	Lei 806/2013 - Política Municipal de Saneamento Básico	Não encontrados	Não encontrados	Coleta do óleo de cozinha usado e destinação para a empresa Grande Rio Ambiental; Coleta de pneus inservíveis, em minuta de convenio assinada com o Consórcio RECICLANIP; Atividades, ações direcionadas e eventos específicos de educação ambiental, na rede de ensino. Estímulo aos órgãos/entidades com palestras, eventos e orientações sobre otimização de recursos naturais, segregação de resíduos e mitigação de impactos
Itaboraí	Decreto Municipal 0058/2014 – Política Municipal de Saneamento Básico	Projeto RECICLAÍ. Recursos financeiros da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, com a instalação de coletores específicos, palestras, placas informativas e instalação de hortas comunitárias. ICMS Verde (junto com o Estado, repasse financeiro para coleta seletiva, estação de tratamento e coleta de óleo vegetal). ECOPNEU (coleta de pneus e conscientização de borracheiros)	Não encontrados	A coleta de recicláveis é realizada por cooperativas em condomínios e em algumas escolas municipais e privadas.
Itaguaí	Não encontrada	Não encontrados	Não encontrados	Instalação de Eco Pontos na cidade pela Secretaria de Ordem Pública e Limpeza Urbana para Coleta Seletiva de Recicláveis em parceria com Associações de Catadores locais. Ponto de recebimento de pneus inservíveis, pelo Consórcio RECICLANIP
Japeri	Não encontrada	Não encontrados	Não encontrados	O material reciclado coletado é encaminhado a Cooperativa de Catadores de recicláveis do município de Japeri – COOPERJAPERI. Projeto Coleta Seletiva nas Escolas para palestras de educação ambiental para conscientização da segregação dos resíduos sólidos

Tabela 26: Programas Oficiais, de Educação Ambiental, Legislação e Ações Complementares por Município (continuação)

Município	Legislação	Programas Oficiais	Programas de Educação Ambiental	Ações Complementares (Não Oficiais)
Magé	Licenciamento Ambiental, conforme LC 140 e Resolução CONEMA nº 42; Lei 2.221/2014 – Política Municipal de Saneamento Básico	Não encontrados	Programa de Educação Ambiental é contemplada dentro da rede curricular e é aplicado em todos os seguimentos.	Ações nos órgãos públicos pelo uso do modo frente e verso nas impressões, Reutilização do papel que seria descartado para anotações, Substituição progressiva de copos descartáveis por copos permanentes, Substituição progressiva dos equipamentos por modelos econômicos (impressoras, ar-condicionado, computadores etc.) Ponto de recebimento de pneus inservíveis, pelo Consórcio RECICLANIP
Maricá	Lei 2.260/2015- Política Municipal de Saneamento Básico Lei do IPTU Verde Lei do Licenciamento Ambiental de Obras Públicas Portaria nº 2.084/2014 -Plano Diretor da Cidade	Projeto Maricá + Verde	Não encontrados	Projeto de reflorestamento áreas degradadas, faixa marginal de proteção de rios e lagoas, com mudas nativas. Projeto Ciência Itinerante em parceria com a Secretaria de Educação, educadores ambientais, visitam às escolas para orientações de compostagem e reciclagem, amostras de solo, rochas. Ponto de recebimento de pneus inservíveis, pelo Consórcio RECICLANIP.
Mesquita	Decreto Municipal 2.771/2020 - Política Municipal de Saneamento Básico	Programa Coleta Seletiva Solidária-Convênio com cooperativas e associações de catadores para triagem e destinação correta. Mesquita que te Quero Verde, Arborização Urbana Planejada. Jardins Urbanos, jardins criados com pneus reciclados em locais como depósito de lixo e entulho.	Tenda Ambiental, ações diretas de educação ambiental através de uma Tenda montada em locais estratégicos. Projeto Sala Verde Tapinhoã, espaço de difusão do conhecimento e de Educação Ambiental.	Programa de Palestras e ações pela Equipe de Educação Ambiental da Secretaria de Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo, junto à coordenação pedagógica. Ações planejadas nos eixos de ações de economia de água e energia, coleta seletiva e qualidade de vida no ambiente de trabalho (Agenda Ambiental na Administração Pública - MMA) Ações planejadas nos eixos de ações de economia de água e energia, coleta seletiva e qualidade de vida no ambiente de trabalho (Agenda Ambiental na Administração Pública - MMA) Ponto de recebimento de pneus inservíveis, pelo Consórcio RECICLANIP
Nilópolis	Portaria nº 89/2019	Comissão Permanente de Coleta Seletiva Solidária-IF, Procedimento de habilitação das associações e/ou cooperativas de catadores de materiais recicláveis	Não encontrados	Ponto de recebimento de pneus inservíveis, pelo Consórcio RECICLANIP

Tabela 26: Programas Oficiais, de Educação Ambiental, Legislação e Ações Complementares por Município (continuação)

Município	Legislação	Programas Oficiais	Programas de Educação Ambiental	Ações Complementares (Não Oficiais)
Niterói	Lei Municipal nº 2730/2010 - Resíduos de construções Lei Estadual nº 6408/2013 - Obriga edificações residenciais de mais de três andares no estado do RJ a terem recipientes de coleta de lixo Portaria nº 006/1980 - Normas de coleta de lixo Portaria nº 012/2008 - Complemento da Portaria nº 06/80 Decreto nº 11203/2012 - Resíduos Sólidos Lei 187/79 - Substituição de equipamentos, combustão para compactação Lei 2948/2012 - Coletores seletivos de lixos civis Lei 2857/2011 - Placas nas obras com a autorização ambiental Lei 3160/2015 - Canalização Óleo Decreto 12460/2016 - Bicicletário e Paraciclo Vegetal Lei 2630/2009-Reúso da água; Lei 2856/2011 -Instalação do sistema de coleta/reuso de água; Decreto 13.669/2020 - Política Municipal de Saneamento Básico	Programa de Coleta Seletiva para coletar os resíduos sólidos recicláveis (papel, plástico, vidro e metal, direcionando para cooperativas de catadores Coop. Morro do Céu e COOPCANIT. Projeto PEVs e modelo itinerante (coleta porta-a-porta) e distribuídos em pontos estratégicos de trânsito Programa de Agricultura Urbana de Niterói – NIT HORTAS Projeto Cooperativas de Catadores de Materiais Recicláveis do Morro do Céu. Projeto de Valorização dos Materiais Recicláveis para artesanatos e fabricação de novos produtos Programa Região Oceânica Sustentável (infraestrutura, EA, LEV's, galpões triagem)	Agentes Educadores Ambientais.	13 Distritos de Limpeza Urbana-DLU, funcionam como postos avançados de prestação de serviço junto à comunidade. Campanhas da SMAHRS:ABREE-Reciclagem eletroeletrônicos, Campanha Coleta de óleo, Campanha antiqueimadas, 1ª Conferência do Meio Ambiente sobre resíduos sólidos, Dia mundial de Limpeza de Praia, Regulamentação para sustentabilidade ambiental da Reserva Extrativista Marinha Ponto de recebimento de pneus inservíveis, pelo Consórcio RECICLANIP.

Tabela 26: Programas Oficiais, de Educação Ambiental, Legislação e Ações Complementares por Município (continuação)

Município	Legislação	Programas Oficiais	Programas de Educação Ambiental	Ações Complementares (Não Oficiais)
Nova Iguaçu	Lei 11.102/2017 - Política Municipal de Saneamento Básico Decreto 12.131/2020 - PGIRS.	Programa Coleta Seletiva - Ações e Projetos associados	Programa de Educação Ambiental previsto no Plano de Manejo do Parque Natural Municipal de Nova Iguaçu e APA's Tinguá, Rio D'Ouro e Jaceruba - Práticas pedagógicas p/ os temas: Água, Mata Atlântica, Reutilização de Materiais Recicláveis, Consumo Consciente etc.	Implantação da Agenda Ambiental Implantação da Agenda Ambiental. na Administração Pública - A3P(MMA) com sinalização para desperdício de água, energia e segregação de recicláveis. Implantação de Ecoponto no Bairro da Luz. Implantação do Projeto PNEUS Verdes (Secretaria Municipal Ambiental e de Saúde, Empresa Municipal de Limpeza Pública e Concessionária Rio Diesel). Planejamento Baixada Verde - Ação conjunta entre municípios e o Governo Estadual, para fomento do turismo sustentável nas áreas protegidas e naturais, Parque Natural Municipal Nova Iguaçu e REBIO Tinguá. Participação de 21 escolas na V Conferência Nacional de Meio Ambiente nas Escolas - Vamos Cuidar do Brasil.
Paracambi	Não encontradas	Não encontrados	Projeto "Sala Verde" e programas desenvolvidos nas escolas no Dia da Árvore, Meio Ambiente, Água, Solo. Projeto "Sala Verde" e programas desenvolvidos nas escolas no Dia da Árvore, Meio Ambiente, Água, Solo.	Coleta seletiva porta a porta atende a bairros em dias separados, direcionando material para triagem e revenda para reciclagem. Projeto Olho Verde para detecção de desmatamento Ponto de recebimento de pneus inservíveis, pelo Consórcio RECICLANIP.
Petrópolis	Não encontradas	Programa de Coleta Seletiva, Programa de Tratamento de água e efluentes, Programa de Coleta de lixo Centro de Triagem Cascatinha, Cooperativas e Associações de Catadores.	Não encontrados	Coleta seletiva porta a porta, triagem de reciclável; Destinação final de resíduos sólidos domiciliar, saúde e lixo verde; Palestras de incentivo e implantação de coleta seletiva. Ponto de recebimento de pneus inservíveis, pelo Consórcio RECICLANIP.

Tabela 26: Programas Oficiais, de Educação Ambiental, Legislação e Ações Complementares por Município (continuação)

Município	Legislação	Programas Oficiais	Programas de Educação Ambiental	Ações Complementares (Não Oficiais)
Queimados	Não encontradas	Programa Replantando Vidas Queimados Mais Verde - realização do plantio de espécies arbóreas no Município.	Programa “Ambiente e você” - Escolas e comunidade realizam a visita na APA Horto Luiz Gonzaga de Macedo.	Caminhada ecológica, Ciclo de palestras, Coleta seletiva de óleo vegetal Coleta de óleo nas escolas. Ponto de recebimento de pneus inservíveis, pelo Consórcio RECICLANIP
Rio Bonito	Não encontradas	Não encontrados	Não encontrados	Palestras ministradas por professoras do setor de Educação Ambiental da Secretaria; Projetos de reflorestamento; Trabalhos artesanais com pneus inservíveis; Cursos para a comunidade sobre compostagem. Ponto de recebimento de pneus inservíveis, pelo Consórcio RECICLANIP.
Rio de Janeiro	Lei Municipal 9795/99 Política Educação Ambiental Decreto 34.290/2015 Decreto Municipal 41.173/2015 Decreto Municipal 42.605/2016 - PMGIRS	Programa Distrito de Baixa Emissão (Coleta de resíduos em veículos sustentáveis). Programa Bancada Ecológica para Coop. Catadores de Recicláveis (Pós-graduação em Engenharia Ambiental (PEAMB), Faculdade de Engenharia/UERJ) Programa De Olho no Lixo - transformando lixo em arte. Cooperativa Catadores Rocinha Recicla Programa Guardiões dos Mangues (10 frentes para coleta de lixo nos mangues)	Não encontrados	Projeto Novas “Florestas Urbanas” reflorestamento de 5 comunidades. Projeto “Guardiã das Matas”, mulheres na preservação ambiental nos locais: Complexo da Penha, do Alemão e da Maré. Ponto de recebimento de pneus inservíveis, pelo Consórcio RECICLANIP.
Seropédica	Não encontradas	Não encontrados	Não encontrados	Plantio de Horta orgânica nas escolas, para o contato das crianças com seus alimentos e produção de produtos orgânicos para própria alimentação.

Tabela 26: Programas Oficiais, de Educação Ambiental, Legislação e Ações Complementares por Município (continuação)

Município	Legislação	Programas Oficiais	Programas de Educação Ambiental	Ações Complementares (Não Oficiais)
São Gonçalo	Lei 621/2015 – Política Municipal de Saneamento Básico	Não encontrados	Não encontrados	Projeto de Energia solar na APA do Engenho Pequeno. ICMS Ecológico. 2 Pontos de recebimento de pneus inservíveis, pelo Consórcio RECICLANIP.
São João de Meriti	Lei Ordinária 1.852/2012- PMSB, específico para abastecimento de água e esgotamento sanitário Lei 1.952/2014 – PGIRS Lei Ordinária 2.232/2020 -PMSB, cria o Conselho Municipal de Saneamento Lei 1.906/2013 - Política Municipal de Educação Ambiental Lei 1.904/2013 -Autoriza separação de recicláveis Lei 1.913/2013 - Sistema de limpeza urbana do Município	Separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública; Parceria entre Prefeitura e a Cooperativa de Catadores de Recicláveis, para uso de galpão para triagem dos resíduos domiciliares e de empresas.	Programa de Educação Ambiental; Secretaria Municipal de Ambiente e Sustentabilidade tem um calendário oficial de datas comemorativas (dia da água, Dia da Árvore, Dia Mundial do Meio Ambiente etc.);	Projeto de Coleta Seletiva nas escolas públicas. Secretaria Municipal de Educação desenvolve ações de educação ambiental dentro do calendário escolar da rede de ensino. Ações no Horto Municipal com a participação de alunos e cidadãos. Projeto para implantação de Coleta Seletiva nos prédios da administração pública municipal. Ponto de recebimento de pneus inservíveis, pelo Consórcio RECICLANIP.
Tanguá	Decreto 132/2013 - Política Municipal de Saneamento Básico	Não encontrados	Não encontrados	Ponto de recebimento de pneus inservíveis, pelo Consórcio RECICLANIP.

Fonte: ENGECONSULT, 2023

O conteúdo da tabela anterior possibilita a observação das diversas oportunidades no tocante à concepção, elaboração e implementação de programas, incluindo os programas de educação ambiental e ações complementares com base em novas leis a serem elaboradas bem como o aprimoramento da legislação existente.

8. AJUSTES NECESSÁRIOS NA LEGISLAÇÃO GERAL E ESPECÍFICA

Atualmente, diversos problemas relacionados ao gerenciamento de resíduos sólidos representam desafios significativos. O enfrentamento dessa situação se dará através da solução para os principais problemas incluídos aqui.

Disposição inadequada: A disposição inadequada de resíduos em lixões e aterros controlados resulta em contaminação do solo, da água e do ar, causando impactos negativos na saúde humana e no meio ambiente.

Falta de infraestrutura: Muitas regiões enfrentam falta de infraestrutura adequada para a gestão de resíduos sólidos, como coleta seletiva, reciclagem e tratamento, o que dificulta a implementação de práticas sustentáveis.

Baixa taxa de reciclagem: A reciclagem ainda é um desafio em muitas áreas, devido à falta de conscientização, infraestrutura insuficiente e falta de incentivos econômicos para a recuperação de materiais recicláveis.

Poluição e degradação ambiental: A má gestão de resíduos sólidos resulta em poluição visual, contaminação de corpos d'água, degradação de ecossistemas naturais e liberação de gases de efeito estufa, contribuindo para problemas ambientais, como a mudança climática.

Falta de conscientização e educação: A falta de conscientização e educação sobre a importância da gestão adequada de resíduos sólidos leva a comportamentos inadequados de descarte e falta de engajamento da população, dificultando a implementação de medidas eficazes.

Desafios socioeconômicos: O setor de resíduos sólidos enfrenta desafios socioeconômicos, como a informalidade e a baixa remuneração de trabalhadores envolvidos na coleta e triagem de materiais recicláveis, bem como a falta de recursos financeiros para investimentos em infraestrutura e tecnologia, principalmente para a implementação de unidades de tratamento.

Superar esses problemas requer a implementação de políticas e regulamentações adequadas, investimentos em infraestrutura e tecnologia, conscientização da população (por meio de programas e ações de educação ambiental), incentivos econômicos para a reciclagem e a colaboração entre governos, setor privado e sociedade civil.

Dentre os temas importantes e ausentes de legislações municipais é possível destacar os temas constantes na Tabela 27 apresentada a seguir.

Tabela 27: Temas para Programas, Legislação e Observações

Município	Temas para Programas	Suporte Legal para Instituir Programas Municipais Voltados à (ao):	Estímulo à (ao):
Belford Roxo	Recuperação Energética de Resíduos Sólidos Urbanos Coleta Seletiva de resíduos em locais públicos Reaproveitamento de resíduos industriais Reaproveitamento de resíduos da construção civil Gerenciamento de resíduos orgânicos Produção de energia limpa renovável	Uso de RSU para geração energética Plano de Gerenciamento de RSU em serviços de Transporte Reaproveitamento de resíduos oriundos das indústrias Gerenciamento de RCC/RDC Conscientização sobre a segregação e reaproveitamento de resíduos orgânicos para biodigestão Implantação de sistemas fotovoltaicos em áreas contaminadas encerradas	Implantação de Unidades de Tratamento Térmico de RSU Coleta seletiva de RSU nos Terminais Rodoviários Segregação e encaminhamento de resíduo industriais para reaproveitamento Segregação e coleta seletiva de RCC/RDC, organização de cooperativas de coletores, instalação de PEV's, veículos adequados Debates e palestras sobre segregação na fonte e implantação de unidades de digestão anaeróbia Utilização de antigos lixões encerrados para a produção de energia limpa.
Cachoeiras de Macacu	Educação Ambiental Escolar Recuperação Energética de Resíduos Sólidos Urbanos Reaproveitamento de resíduos da construção civil Coleta Seletiva de RSU em locais públicos Gerenciamento de resíduos de serviços de saúde Gerenciamento de resíduos orgânicos Produção de energia limpa renovável	Incluir a matéria de Educação Ambiental na grade curricular das escolas públicas Uso de RSU para geração energética Gerenciamento de RCC/RDC Plano de Gerenciamento de RSU em serviços de transporte Gestão de RSS nas unidades municipais Conscientização sobre a segregação e reaproveitamento de resíduos orgânicos para compostagem Implantação de sistemas fotovoltaicos em áreas contaminadas encerradas	Aprendizado contínuo sobre questões ambientais regionais e sua relação com os movimentos internacionais na área. Implantação de unidades de Tratamento Térmico de RSU. Segregação e coleta seletiva de RCC/RDC, organização de cooperativas de coletores, instalação de PEV's, veículos adequados Coleta seletiva de RSU nos Terminais Rodoviários. Valorização de RSS a partir da segregação na fonte geradora, transporte, armazenamento temporário e destinação final Debates e palestras sobre segregação na fonte e implantação de unidades para digestão (aeróbia/anaeróbia) Utilização de antigos lixões encerrados para a produção de energia limpa.
Duque de Caxias	Coleta Seletiva de RSU em locais públicos Frota sustentável de veículos coletores de RSU Recuperação energética de RSU Reaproveitamento de resíduos industriais Reaproveitamento de resíduos da construção civil Gerenciamento de resíduos do serviço de saúde Gerenciamento de resíduos orgânicos Produção de energia limpa renovável	Plano de Gerenciamento de RSU em serviços de Transporte Uso de biocombustíveis em toda a frota de veículos coletores de RSU; Uso de RSU para geração energética Reaproveitamento de resíduos oriundos das indústrias Gerenciamento de RCC/RDC Gestão de RSS nas unidades municipais Conscientização sobre a segregação e reaproveitamento de resíduos orgânicos para biodigestão Implantação de sistemas fotovoltaicos em áreas contaminadas encerradas	Coleta seletiva de RSU nos Terminais Rodoviários Substituição da frota por veículos de combustível renovável Implantação de unidades de Tratamento Térmico de RSU. Segregação e encaminhamento de resíduo industriais para reaproveitamento Segregação de RCC/RDC, organização de cooperativas de coletores, veículos, instalação de PEV's Valorização de RSS a partir da segregação na fonte geradora, transporte, armazenamento temporário e destinação final Debates e palestras sobre segregação na fonte e implantação de unidades para digestão aeróbia/anaeróbia Utilização de antigos lixões encerrados para a produção de energia limpa.

Tabela 27: Temas para Programas, Legislação e Observações (continuação)

Município	Temas para Programas	Suporte Legal para Instituir Programas Municipais Voltados à (ao):	Estímulo à (ao):
Guapimirim	Coleta Seletiva e Logística Reversa de RSU Gerenciamento de resíduos orgânicos Cooperativas de Coletores de RSU Recuperação Energética de RSU Frota sustentável de veículos coletores Reaproveitamento de RCC Gerenciamento de RSS Produção de energia limpa renovável	Gerenciamento de resíduos recicláveis Conscientização sobre a segregação e reaproveitamento de resíduos orgânicos para compostagem Uso de fundos de repasse do Estado para a organização das Cooperativas de Coletores Uso de RSU para geração energética Uso de biocombustíveis em toda a frota de veículos coletores de RSU Gerenciamento de RCC/RDC Gestão de RSS Implantação de sistemas fotovoltaicos em áreas contaminadas encerradas	Valorização dos materiais a partir da segregação, coletores específicos, transporte, Centros de Triagem, destinação final Debates e palestras sobre segregação na fonte e implantação de unidades para digestão (aeróbia/anaeróbia) Organização das Cooperativas e valorização dos catadores Implantação de unidades de Tratamento Térmico de RSU. Substituição da frota por veículos de combustível renovável Segregação de RCC/RDC, organização de cooperativas de coletores, instalação de PEV's, veículos adequados. Valorização de RSS a partir da segregação na fonte geradora, transporte, armazenamento temporário e destinação final Utilização de antigos lixões encerrados para a produção de energia limpa.
Itaboraí	Cooperativas de Coletores de RSU Frota sustentável de veículos coletores Educação Ambiental Recuperação Energética de RSU Coleta Seletiva de RSU em locais públicos Beneficiamento de materiais e Logística Reversa Reaproveitamento de resíduos industriais Reaproveitamento de resíduos da construção civil Gerenciamento de resíduos do serviço de saúde Gerenciamento de resíduos orgânicos Produção de energia limpa renovável	Uso de fundos de repasse do Estado para a organização das Cooperativas de Coletores Uso de biocombustíveis em toda a frota de veículos coletores de RSU Disseminação da matéria de Educação Ambiental na grade curricular das escolas públicas Uso de RSU para geração energética Plano de Gerenciamento de RSU em serviços de transporte Orientação e responsabilidades de fabricantes, importadores, distribuidores e compradores Reaproveitamento de resíduos oriundos das indústrias Gerenciamento de RCC/RDC Gestão de RSS Conscientização sobre a segregação e reaproveitamento de resíduos orgânicos para compostagem Implantação de sistemas fotovoltaicos em áreas contaminadas encerradas	Organização das Cooperativas e valorização dos catadores Substituição da frota por veículos de combustível renovável Discussão das questões ambientais regionais com comunidade e organizações Implantação de unidades de Tratamento Térmico de RSU Coleta seletiva de RSU nos terminais rodoviários Valorização de materiais passíveis de reaproveitamento/reutilização Segregação e encaminhamento de resíduo industriais para reaproveitamento Segregação de RCC/RDC, organização de cooperativas de coletores, instalação de PEV's, veículos adequados Valorização de RSS a partir da segregação na fonte geradora, transporte, armazenamento temporário e destinação final Debates e palestras sobre segregação na fonte e implantação de unidades para biodigestão (aeróbia/anaeróbia) Utilização de antigos lixões encerrados para a produção de energia limpa.

Tabela 27: Temas para Programas, Legislação e Observações (continuação)

Município	Temas para Programas	Suporte Legal para Instituir Programas Municipais Voltados à (ao):	Estímulo à (ao):
Itaguaí	Proteção do Ecossistema marinho Coleta Seletiva de RSU e Logística Reversa Educação Ambiental Escolar Recuperação Energética de RSU Coleta Seletiva de RSU em locais públicos Frota sustentável de veículos coletores Reaproveitamento de resíduos industriais Reaproveitamento de RCC Gerenciamento de RSS Produção de energia limpa	Regulamentação para sustentabilidade ambiental da Reserva Marinha Gerenciamento dos resíduos recicláveis Incluir a matéria de Educação Ambiental na grade curricular das escolas públicas Uso de RSU para geração energética Plano de Gerenciamento de RSU em serviços de transporte Uso de biocombustíveis em toda a frota de veículos coletores de RSU; Reaproveitamento de resíduos industriais Gerenciamento de RCC/RDC Gestão de RSS Implantação de sistemas fotovoltaicos em áreas contaminadas encerradas	Proteção do ecossistema marinho pela limpeza da orla, das marinas, galpões triagem, infraestrutura de coleta, EA, LEV's, Valorização dos materiais a partir da segregação, coletores específicos, transporte, Centros de Triagem, destinação final Tratamento das questões ambientais regionais e sua relação com os movimentos internacionais na área Implantação de Unidades de Tratamento Térmico de RSU Coleta seletiva de RSU nos terminais rodoviários Substituição da frota por veículos de combustível renovável Segregação de resíduos industriais para reaproveitamento. Segregação de RCC/RDC, organização de cooperativas de coletores, instalação de PEV's, veículos Valorização de RSS a partir da segregação na fonte geradora, transporte, armazenamento temporário e destinação final Utilização de antigos lixões encerrados para a produção de energia limpa.
Japeri	Reaproveitamento de RCC/RDC Reaproveitamento de pneumáticos usados Recuperação energética de RSU Coleta Seletiva de RSU em locais públicos Frota sustentável de coletores Aproveitamento dos resíduos industriais Gerenciamento de resíduos orgânicos Gerenciamento de RSS Produção de energia limpa	Gerenciamento de RCC para beneficiamento dos materiais agregados Apoio na criação de consórcio para recolhimento de pneus usados Uso de RSU para geração energética Uso de biocombustíveis em toda a frota de veículos coletores de RSU; Reaproveitamento de resíduos industriais Conscientização sobre a segregação e reaproveitamento de resíduos orgânicos para compostagem Gestão de RSS Implantação de sistemas fotovoltaicos em áreas contaminadas encerradas	Segregação de RCC/RDC, organização de cooperativas de coletores, instalação de PEV's, veículos adequados Implantação de pontos de entregas de pneus inservíveis Implantação de unidades de Tratamento Térmico de RSU Coleta seletiva de RSU nos terminais rodoviários Substituição da frota por veículos de combustível renovável Segregação de resíduo industriais para reaproveitamento. Debates e palestras sobre segregação na fonte e implantação de unidades para biodigestão (aeróbia/anaeróbia) Valorização de RSS a partir da segregação na fonte geradora, transporte, armazenamento temporário e destinação final Utilização de antigos lixões encerrados para a produção de energia limpa

Tabela 27: Temas para Programas, Legislação e Observações (continuação)

Município	Temas para Programas	Suporte Legal para Instituir Programas Municipais Voltados à (ao):	Estímulo à (ao):
Magé	Coleta Seletiva e Logística Reversa de RSU Gerenciamento de resíduos orgânicos Cooperativas de Coletores de RSU Recuperação Energética de RSU Frota sustentável de coletores Reaproveitamento de RCC/RDC Gerenciamento de RSS Produção de energia limpa renovável	Gerenciamento de resíduos recicláveis Conscientização sobre a segregação e reaproveitamento de resíduos orgânicos para compostagem Uso de fundos de repasse do Estado para a organização das Cooperativas de Coletores Uso de RSU para geração energética Uso de biocombustíveis em toda a frota de veículos coletores de RSU; Gerenciamento de RCC/RDC Gestão de RSS Implantação de sistemas fotovoltaicos em áreas contaminadas encerradas	Valorização dos materiais a partir da segregação, acondicionamento, transporte, Centros de Triagem, destinação final Debates e palestras sobre segregação na fonte e implantação de unidades para digestão (aeróbia/anaeróbia) Organização das Cooperativas e valorização dos catadores Implantação de Unidades de Tratamento Térmico de RSU Substituição da frota por veículos de combustível renovável Segregação de RCC/RDC, organização de cooperativas de coletores, instalação de PEV's, veículos adequados. Valorização de RSS a partir da segregação na fonte, transporte, armazenamento temporário e destinação final Utilização de antigos lixões encerrados para a produção de energia limpa
Maricá	Proteção do Ecossistema marinho Coleta Seletiva de RSU e Logística Reversa Educação Ambiental Escolar Recuperação Energética de RSU Coleta Seletiva de RSU em locais públicos Frota sustentável de veículos coletores Reaproveitamento de resíduos industriais Reaproveitamento de RCC/RDC Gerenciamento de RSS Produção de energia limpa renovável	Regulamentação para sustentabilidade ambiental da Reserva Extrativista Marinha Gerenciamento dos resíduos recicláveis Incluir a matéria de Educação Ambiental na grade curricular das escolas públicas Uso de RSU para geração energética Plano de Gerenciamento de RSU em serviços de transporte Uso de biocombustíveis em toda a frota de veículos coletores de RSU; Reaproveitamento de resíduos industriais Gerenciamento de RCC/RDC Gestão de RSS Implantação de sistemas fotovoltaicos em áreas contaminadas encerradas	Proteção do ecossistema marinho pela limpeza da orla, das marinas, galpões triagem, infraestrutura de coleta, LEV's, Valorização dos materiais a partir da segregação, coletores específicos, transporte, Centros de Triagem, destinação final Tratamento das questões ambientais regionais e sua relação com os movimentos internacionais na área Implantação de Unidades de Tratamento Térmico de RSU Coleta seletiva de RSU nos Terminais Rodoviário Substituição da frota por veículos de combustível renovável Segregação de resíduo industriais para reaproveitamento. Segregação de RCC/RDC, organização de cooperativas de coletores, instalação de PEV's, veículos Valorização de RSS a partir da segregação na fonte geradora, transporte, armazenamento temporário e destinação final Utilização de antigos lixões encerrados para a produção de energia limpa.

Tabela 27: Temas para Programas, Legislação e Observações (continuação)

Município	Temas para Programas	Suporte Legal para Instituir Programas Municipais Voltados à (ao):	Estímulo à (ao):
Mesquita	Gerenciamento de resíduos orgânicos Coleta Seletiva de RSU e Logística Reversa Recuperação Energética de RSU Coleta Seletiva de RSU em locais públicos Frota sustentável de veículos coletores Reaproveitamento de resíduos industriais Reaproveitamento de RCC/RDC Gerenciamento de RSS Produção de energia limpa renovável	Conscientização sobre a segregação e reaproveitamento de resíduos orgânicos para biodigestão Gerenciamento dos resíduos recicláveis Uso de RSU para geração energética Plano de Gerenciamento de RSU em serviços de transporte Uso de biocombustíveis em toda a frota de veículos coletores de RSU; Reaproveitamento de resíduos industriais Gerenciamento de RCC/RDC Gestão de RSS Implantação de sistemas fotovoltaicos em áreas contaminadas encerradas	Debates e palestras sobre segregação na fonte e implantação de unidades para digestão aeróbia/anaeróbia Valorização dos materiais a partir da segregação, coletores específicos, transporte, Centros de Triagem, destinação final Implantação de Unidades de Tratamento Térmico de RSU. Coleta seletiva de RSU nos Terminais Rodoviários Substituição da frota por veículos de combustível renovável Segregação de resíduo industriais para reaproveitamento. Segregação de RCC/RDC, organização de cooperativas de coletores, instalação de PEV's, veículos Valorização de RSS a partir da segregação na fonte geradora, transporte, armazenamento temporário e destinação final Utilização de antigos lixões encerrados para a produção de energia limpa.
Nilópolis	Coleta Seletiva de RSU em locais públicos Cooperativa de Coletores de RSU Frota sustentável de veículos coletores de resíduos sólidos urbanos Educação Ambiental nas Escolas Recuperação Energética de RSU Reaproveitamento de resíduos industriais Reaproveitamento de RCC/RDC Gerenciamento de RSS Gerenciamento de resíduos orgânicos Produção de energia limpa renovável	Plano de Gerenciamento de RSU em serviços de transporte Uso de fundos de repasse do Estado para a organização dos catadores Uso de biocombustíveis em toda a frota de veículos coletores de RSU; Incluir a matéria de Educação Ambiental na grade curricular das escolas públicas Uso de RSU para geração energética Reaproveitamento de resíduos industriais Gerenciamento de RCC/RDC Gestão de RSS nas unidades municipais Conscientização sobre a segregação e reaproveitamento de resíduos orgânicos Implantação de sistemas fotovoltaicos em áreas contaminadas encerradas	Coleta seletiva de RSU nos Terminais Rodoviários Organização das Cooperativas e valorização dos catadores Substituição da frota por veículos de combustível renovável Tratamento das questões ambientais regionais e sua relação com os movimentos internacionais na área Implantação de Unidades de Tratamento Térmico de RSU. Segregação e reaproveitamento de resíduo industriais Segregação de RCC/RDC, organização de cooperativas de coletores, veículos, instalação de PEV's Valorização de RSS a partir da segregação na fonte geradora, transporte, armazenamento temporário e destinação final Debates e palestras sobre segregação na fonte e implantação de unidades para digestão aeróbia/anaeróbia Utilização de antigos lixões encerrados para a produção de energia limpa.

Tabela 27: Temas para Programas, Legislação e Observações (continuação)

Município	Temas para Programas	Suporte Legal para Instituir Programas Municipais Voltados à (ao):	Estímulo à (ao):
Niterói	Coleta Seletiva de RSU em locais públicos Frota sustentável de veículos coletores Reaproveitamento de resíduos industriais Reaproveitamento de RCC/RDC Gerenciamento de RSS Gerenciamento de resíduos orgânicos Produção de energia limpa renovável	Plano de Gerenciamento de RSU em serviços de transporte Uso de biocombustíveis em toda a frota de veículos coletores de RSU; Reaproveitamento de resíduos industriais Gerenciamento de RCC/RDC Gerenciamento de RSS nas unidades municipais Conscientização sobre a segregação e reaproveitamento de resíduos orgânicos para biodigestão Implantação de sistemas fotovoltaicos em áreas contaminadas encerradas	Coleta seletiva de RSU nos Terminais Rodoviários Substituição da frota por veículos de combustível renovável Segregação de resíduo industriais para reaproveitamento. Segregação de RCC/RDC, organização de cooperativas de coletores, instalação de PEV's, veículos Valorização de RSS a partir da segregação na fonte geradora, transporte, armazenamento temporário e destinação final Debates e palestras sobre segregação na fonte e implantação de unidades para digestão aeróbia/anaeróbia Utilização de antigos lixões encerrados para a produção de energia limpa.
Nova Iguaçu	Recuperação Energética de RSU Coleta Seletiva de RSU em locais públicos Frota sustentável de veículos coletores Reaproveitamento de resíduos industriais Reaproveitamento de RCC/RDC Gerenciamento de resíduos orgânicos Produção de energia limpa renovável	Uso de RSU para geração energética Plano de Gerenciamento de RSU em serviços de transporte Uso de biocombustíveis em toda a frota de veículos coletores de RSU; Reaproveitamento de resíduos industriais Gerenciamento de RCC/RDC Conscientização sobre a segregação e reaproveitamento de resíduos orgânicos para compostagem Implantação de sistemas fotovoltaicos em áreas contaminadas encerradas	Implantação de unidades de Tratamento Térmico de resíduos sólidos urbanos. Coleta seletiva de RSU nos Terminais Rodoviários Substituição da frota por veículos de combustível renovável Segregação de resíduo industriais para reaproveitamento. Segregação de RCC/RDC, organização de cooperativas de coletores, instalação de PEV's, veículos Debates e palestras sobre segregação na fonte e implantação de unidades para digestão aeróbia/anaeróbia Utilização de antigos lixões encerrados para a produção de energia limpa.

Tabela 27: Temas para Programas, Legislação e Observações (continuação)

Município	Temas para Programas	Suporte Legal para Instituir Programas Municipais Voltados à (ao):	Estímulo à (ao):
Paracambi	Educação Ambiental Escolar Coleta Seletiva e Logística Reversa de RSU Gerenciamento de resíduos orgânicos Cooperativas de Coletores de RSU Recuperação Energética de RSU Frota sustentável de veículos coletores Reaproveitamento de RCC/RDC Gerenciamento de RSS Produção de energia limpa renovável	Educação Ambiental na grade curricular das escolas públicas Gerenciamento de resíduos recicláveis Conscientização sobre a segregação e reaproveitamento de resíduos orgânicos para compostagem Uso de fundos de repasse do Estado para a organização das Cooperativas de Coletores Uso de RSU para geração energética Uso de biocombustíveis em toda a frota de veículos coletores de RSU; Gerenciamento de RCC/RDC Gestão de RSS Implantação de sistemas fotovoltaicos em áreas contaminadas encerradas	Tratamento das questões ambientais regionais e sua relação com os movimentos internacionais na área Valorização dos materiais a partir da segregação, coletores específicos, transporte, Centros de Triagem, destinação final Debates e palestras sobre segregação na fonte e implantação de unidades para digestão (aeróbia/anaeróbia) Organização das Cooperativas e valorização dos coletores de RSU Implantação de unidades de Tratamento Térmico de RSU Substituição da frota por veículos de combustível renovável Segregação de RCC/RDC, organização de cooperativas de coletores, instalação de PEV's, veículos adequados. Valorização de RSS a partir da segregação na fonte geradora, transporte, armazenamento temporário e destinação final Utilização de antigos lixões encerrados para a produção de energia limpa
Petrópolis	Recuperação Energética de RSU Coleta Seletiva de RSU em locais públicos Frota sustentável de veículos coletores Reaproveitamento de resíduos industriais Reaproveitamento de RCC/RDC Gerenciamento de resíduos orgânicos Produção de energia limpa renovável	Uso de RSU para geração energética Plano de Gerenciamento de RSU em serviços de transporte Uso de biocombustíveis em toda a frota de veículos coletores de RSU; Troca por veículos coletores a biometano Reaproveitamento de resíduos industriais Gerenciamento de RCC/RDC Conscientização sobre a segregação e reaproveitamento de resíduos orgânicos para compostagem Implantação de sistemas fotovoltaicos em áreas contaminadas encerradas	Implantação de unidades de Tratamento Térmico de RSU Coleta seletiva de RSU nos Terminais Rodoviários Substituição da frota por veículos de combustível renovável Segregação de resíduo industriais para reaproveitamento. Segregação de RCC/RDC, organização de cooperativas de coletores, instalação de PEV's, veículos Debates e palestras sobre segregação na fonte e implantação de unidades para digestão (aeróbia/anaeróbia) Utilização de antigos lixões encerrados para a produção de energia limpa.

Tabela 27: Temas para Programas, Legislação e Observações (continuação)

Município	Temas para Programas	Suporte Legal para Instituir Programas Municipais Voltados à (ao):	Estímulo à (ao):
Queimados	Gerenciamento de RSS Educação Ambiental Escolar Recuperação Energética de RSU Coleta Seletiva de resíduos em locais públicos Reaproveitamento de resíduos industriais Reaproveitamento de RCC/RDC Gerenciamento de resíduos orgânicos Produção de energia limpa renovável	Gerenciamento de RSS nas unidades municipais Educação Ambiental na grade curricular das escolas públicas Uso de RSU para geração energética Plano de Gerenciamento de RSU em serviços de transporte Reaproveitamento de resíduos industriais Gerenciamento de RCC/RDC Conscientização sobre a segregação e reaproveitamento de resíduos orgânicos para biodigestão Implantação de sistemas fotovoltaicos em áreas contaminadas encerradas	Valorização de RSS a partir da segregação na fonte geradora, embalagem, transporte, armazenamento Tratamento das questões ambientais regionais e sua relação com os movimentos internacionais na área Implantação de unidades de Tratamento Térmico de RSU Coleta seletiva de RSU nos Terminais Rodoviários Segregação e reaproveitamento de resíduo industriais. Segregação de RCC/RDC, organização de cooperativas de coletores, instalação de PEV's, veículos adequados Debates e palestras sobre segregação na fonte e implantação de unidades para digestão aeróbia/anaeróbia Utilização de antigos lixões encerrados para a produção de energia limpa.
Rio Bonito	Coleta Seletiva e Logística Reversa de RSU Gerenciamento de resíduos orgânicos Cooperativas de Coletores de RSU Recuperação Energética de RSU Frota sustentável de veículos coletores Reaproveitamento de RCC/RDC Gerenciamento de RSS Produção de energia limpa renovável	Gerenciamento de resíduos recicláveis (triagem e beneficiamento) Conscientização sobre a segregação e reaproveitamento de resíduos orgânicos para compostagem Uso de fundos de repasse do Estado para a organização das Cooperativas de Coletores Uso de RSU para geração energética Uso de biocombustíveis em toda a frota de veículos coletores de RSU; Gerenciamento de RCC/RDC Gestão de RSS Implantação de sistemas fotovoltaicos em áreas contaminadas encerradas	Valorização dos materiais a partir da segregação, coletores específicos, transporte, Centros de Triagem, destinação final Debates e palestras sobre segregação na fonte e implantação de unidades para digestão (aeróbia/anaeróbia) Organização das Cooperativas e valorização dos coletores de RSU Implantação de unidades de Tratamento Térmico de RSU Substituição da frota por veículos de combustível renovável Segregação de RCC/RDC, organização de cooperativas de coletores, instalação de PEV's, veículos adequados. Valorização de RSS a partir da segregação na fonte geradora, transporte, armazenamento temporário e destinação final Utilização de antigos lixões encerrados para a produção de energia limpa

Tabela 27: Temas para Programas, Legislação e Observações (continuação)

Município	Temas para Programas	Suporte Legal para Instituir Programas Municipais Voltados à (ao):	Estímulo à (ao):
Rio de Janeiro	Proteção do Ecossistema marinho Sistema de Logística Reversa Educação Ambiental Escolar Recuperação Energética de RSU Coleta Seletiva de RSU em locais públicos Frota sustentável de veículos coletores Reaproveitamento de resíduos industriais Reaproveitamento de RCC Produção de energia limpa renovável	Regulamentação para sustentabilidade ambiental da Reserva Marinha Orientação e responsabilidades de fabricantes, importadores, distribuidores e compradores Incluir a matéria de Educação Ambiental na grade curricular das escolas públicas Uso de RSU para geração energética Plano de Gerenciamento de RSU em serviços de transporte Uso de biocombustíveis em toda a frota de veículos coletores de RSU; Reaproveitamento de resíduos industriais Gerenciamento de RCC/RDC Implantação de sistemas fotovoltaicos em áreas contaminadas encerradas	Proteção do ecossistema marinho pela limpeza da orla, das marinas, galpões triagem, infraestrutura de coleta, LEV's Valorização dos materiais a partir da segregação, coletores específicos, PEV's, para reaproveitamento Tratamento das questões ambientais regionais e sua relação com os movimentos internacionais na área Implantação de unidades de Tratamento Térmico de RSU Coleta seletiva de RSU nos Terminais Rodoviários Substituição da frota por veículos de combustível renovável Segregação de resíduo industriais para reaproveitamento. Segregação de RCC/RDC, organização de cooperativas de coletores, instalação de PEV's, veículos Utilização de antigos lixões encerrados para a produção de energia limpa.
Seropédica	Educação Ambiental Escolar Coleta Seletiva e Logística Reversa de RSU Gerenciamento de resíduos orgânicos Cooperativas de Catadores Recuperação Energética de RSU Frota sustentável de veículos coletores Reaproveitamento de RCC/RDC Gerenciamento de RSS Produção de energia limpa renovável	Educação Ambiental na grade curricular das escolas públicas Gerenciamento de resíduos recicláveis Conscientização sobre a segregação e reaproveitamento de resíduos orgânicos para compostagem Uso de fundos de repasse do Estado para a organização das Cooperativas de Coletores Uso de RSU para geração energética Uso de biocombustíveis em toda a frota de veículos coletores de RSU; Gerenciamento de RCC/RDC Gerenciamento de RSS nas unidades municipais Implantação de sistemas fotovoltaicos em áreas contaminadas encerradas	Tratamento das questões ambientais regionais e sua relação com os movimentos internacionais na área Valorização dos materiais a partir da segregação, coletores específicos, transporte, Centros de Triagem, destinação final Debates e palestras sobre segregação na fonte e implantação de unidades para digestão (aeróbia/anaeróbia) Organização das Cooperativas e valorização dos catadores Implantação de unidades de Tratamento Térmico de RSU Substituição da frota por veículos de combustível renovável Segregação de RCC/RDC, organização de cooperativas de coletores, instalação de PEV's, veículos adequados. Valorização de RSS a partir da segregação na fonte geradora, transporte, armazenamento temporário e destinação final Utilização de antigos lixões encerrados para a produção de energia limpa

Tabela 27: Temas para Programas, Legislação e Observações (continuação)

Município	Temas para Programas	Suporte Legal para Instituir Programas Municipais Voltados à (ao):	Estímulo à (ao):
São Gonçalo	Cooperativa de Coletores de RSU Recuperação Energética de RSU Coleta Seletiva de RSU em locais públicos Educação Ambiental Escolar Frota sustentável de veículos coletores Reaproveitamento de resíduos industriais Gerenciamento dos RSS Reaproveitamento de RCC/RDC Gerenciamento de resíduos orgânicos Produção de energia limpa renovável	Uso de fundos de repasse do Estado para a organização das Cooperativas de Coletores Uso de RSU para geração energética Plano de Gerenciamento de RSU em serviços de transporte Educação Ambiental na grade curricular das escolas públicas Uso de biocombustíveis em toda a frota de veículos coletores de RSU; Reaproveitamento de resíduos industriais Gerenciamento do RSS das unidades municipais Gerenciamento de RCC/RDC Conscientização sobre a segregação e reaproveitamento de resíduos orgânicos para compostagem Implantação de sistemas fotovoltaicos em áreas contaminadas encerradas	Organização das Cooperativas e valorização dos coletores de RSU Implantação de unidades de Tratamento Térmico de RSU Coleta seletiva de RSU nos Terminais Rodoviários Tratamento das questões ambientais regionais e sua relação com os movimentos internacionais na área Substituição da frota por veículos de combustível renovável Segregação de resíduo industriais para reaproveitamento. Valorização de RSS a partir da segregação na fonte geradora, transporte, armazenamento temporário e destinação final Segregação de RCC/RDC, organização de cooperativas de coletores, instalação de PEV's, veículos Debates e palestras sobre segregação na fonte e implantação de unidades para digestão aeróbia/anaeróbia Utilização de antigos lixões encerrados para a produção de energia limpa
São João de Meriti	Recuperação Energética de RSU Coleta Seletiva de RSU em locais públicos Frota sustentável de veículos coletores Reaproveitamento de resíduos industriais Reaproveitamento de RCC/RDC Gerenciamento de RSS Gerenciamento de resíduos orgânicos Produção de energia limpa renovável	Uso de RSU para geração energética Plano de Gerenciamento de RSU em serviços de transporte Uso de biocombustíveis em toda a frota de veículos coletores de RSU; Reaproveitamento de resíduos industriais Gerenciamento de RCC/RDC Gestão de RSS Segregação e reaproveitamento de resíduos orgânicos para biodigestão Implantação de sistemas fotovoltaicos em áreas contaminadas encerradas	Implantação de unidades de Tratamento Térmico de RSU Coleta seletiva de RSU nos Terminais Rodoviários Substituição da frota por veículos de combustível renovável Segregação de resíduo industriais para reaproveitamento. Segregação de RCC/RDC, organização de cooperativas de coletores, instalação de PEV's, veículos Segregação na fonte e Implantação de unidades para digestão anaeróbia Utilização de antigos lixões encerrados para a produção de energia limpa.

Tabela 27: Temas para Programas, Legislação e Observações (continuação)

Município	Temas para Programas	Suporte Legal para Instituir Programas Municipais Voltados à (ao):	Estímulo à (ao):
Tanguá	Recuperação Energética de RSU Coleta Seletiva de RSU em locais públicos Frota sustentável de veículos coletores Reaproveitamento de resíduos industriais Reaproveitamento de RCC/RDC Gerenciamento de RSS Gerenciamento de resíduos orgânicos Produção de energia limpa renovável	Uso de RSU para geração energética Plano de Gerenciamento de RSU em serviços de transporte Uso de biocombustíveis em toda a frota de veículos coletores de RSU; Reaproveitamento de resíduos oriundos das indústrias Gerenciamento de RCC/RDC Gestão de RSS Segregação e reaproveitamento de resíduos orgânicos para biodigestão Implantação de sistemas fotovoltaicos em áreas contaminadas encerradas	Implantação de unidades de Tratamento Térmico de RSU Coleta seletiva de RSU nos Terminais Rodoviários Substituição da frota por veículos de combustível renovável Segregação de resíduo industriais para reaproveitamento. Segregação de RCC/RDC, organização de cooperativas de coletores, instalação de PEV's, veículos Segregação na fonte e Implantação de unidades para digestão anaeróbia Utilização de antigos lixões encerrados para a produção de energia limpa.

Fonte: ENGECONSULT, 2023

Apesar de toda a complexidade do tema, abrangendo contextos interno e externo e as diferentes necessidades dos atores envolvidos, o PMetGIRS foi elaborado para desenvolver as diretrizes, ações e metas objetivando a melhoria contínua da gestão dos resíduos sólidos urbanos.

9. REGRAMENTO DOS PLANOS DE GERENCIAMENTO OBRIGATÓRIOS

A nível federal, o regramento dos planos de gerenciamento de resíduos obrigatórios se pauta a partir do Art. nº 21 da Política Nacional dos Resíduos Sólidos - Lei Federal nº 12.305 de 2010:

Art. 21. O plano de gerenciamento de resíduos sólidos tem o seguinte conteúdo mínimo:

- I. Descrição do empreendimento ou atividade;
- II. Diagnóstico dos resíduos sólidos gerados ou administrados, contendo a origem, o volume e a caracterização dos resíduos, incluindo os passivos ambientais a eles relacionados;
- III. Observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA, do SNVS e do SUASA e, se houver, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos:
 - a) Explicitação dos responsáveis por cada etapa do gerenciamento de resíduos sólidos;
 - b) Definição dos procedimentos operacionais relativos às etapas do gerenciamento de resíduos sólidos sob responsabilidade do gerador;
- IV. Ações preventivas e corretivas a serem executadas em situações de gerenciamento incorreto ou acidentes;

- V. Metas e procedimentos relacionados à minimização da geração de resíduos sólidos e, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA, do SNVS e do SUASA, à reutilização e reciclagem;
- VI. Se couber, ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, na forma do art. 31;
- VII. Medidas saneadoras dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos;
- VIII. Periodicidade de sua revisão, observado, se couber, o prazo de vigência da respectiva licença de operação a cargo dos órgãos do SISNAMA.

Enquanto planos municipais de gestão de resíduos sólidos estão pautados no Art. nº 19 da PNRS:

Art. 19. O plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos tem o seguinte conteúdo mínimo:

- I. Diagnóstico da situação dos resíduos sólidos gerados no respectivo território, contendo a origem, o volume, a caracterização dos resíduos e as formas de destinação e disposição final adotadas;
- II. Identificação de áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos, observado o plano diretor de que trata o § 1.º do Art. nº 182 da Constituição Federal e o zoneamento ambiental, se houver;

- III. Identificação das possibilidades de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros Municípios, considerando, nos critérios de economia de escala, a proximidade dos locais estabelecidos e as formas de prevenção dos riscos ambientais;
- IV. Identificação dos resíduos sólidos e dos geradores sujeitos a plano de gerenciamento específico nos termos do Art. nº 20 ou a sistema de logística reversa na forma do Art. nº 33, observadas as disposições desta Lei e de seu regulamento, bem como as normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA e do SNVS;
- V. Procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotados nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, incluída a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos e observada a Lei Federal nº 11.445, de 2007;
- VI. Indicadores de desempenho operacional e ambiental dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;
- VII. Regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o art. nº 20, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA e do SNVS e demais disposições pertinentes da legislação federal e estadual;
- VIII. Definição das responsabilidades quanto à sua implementação e operacionalização, incluídas as etapas do plano de gerenciamento de resíduos sólidos a que se refere o Art. nº 20 a cargo do poder público;
- IX. Programas e ações de capacitação técnica voltados para sua implementação e operacionalização;
- X. Programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos;
- XI. Programas e ações para a participação dos grupos interessados, em especial das cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda, se houver;
- XII. Mecanismos para a criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos;
- XIII. Sistema de cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, bem como a forma de cobrança desses serviços, observada a Lei Federal nº 11.445, de 2007;
- XIV. Metas de redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem, entre outras, com vistas a reduzir a quantidade de rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada;
- XV. Descrição das formas e dos limites da participação do poder público local na coleta seletiva e na logística reversa, respeitado o disposto no Art. nº 33, e de outras ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
- XVI. Meios a serem utilizados para o controle e a fiscalização, no âmbito local, da implementação e operacionalização dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o Art. nº 20 e dos sistemas de logística reversa previstos no Art. nº 33;
- XVII. Ações preventivas e corretivas a serem praticadas, incluindo programa de monitoramento;
- XVIII. Identificação dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos, incluindo áreas contaminadas, e respectivas medidas saneadoras;
- XIX. Periodicidade de sua revisão, observado prioritariamente o período de vigência do plano plurianual municipal.

XX. Periodicidade de sua revisão, observado o período máximo de 10 (dez) anos

No âmbito estadual, o manejo de resíduos sólidos está intimamente atrelado à prestação de serviços de limpeza urbana. Contudo, uma vez que a PNRS, em seu art. 13, descreve uma ampla variedade de resíduos sólidos, além dos domiciliares e de limpeza urbana, existe a necessidade de uma estruturação do setor público na gestão desses resíduos para que se consiga um atendimento com eficácia, eficiência e economicidade para a população.

Para isso, a oferta desse serviço deve garantir, também, uma regularidade, pontualidade e continuidade em sua prestação.

Partindo desse pressuposto, os planos de resíduos sólidos foram instituídos como instrumentos de planejamento dos setores de atendimento ao público, somando-se a isso, o fato de que a obtenção do plano de resíduos é uma condição para que os municípios tenham acesso a recursos federais, através de incentivos e financiamentos.

A Política Estadual de Resíduos Sólidos do Rio de Janeiro, estabelecida pela Lei Estadual nº 4.191/2003 e regulamentada, pelo Decreto nº 41.084/2007, trouxe conceitos, princípios, objetivos, diretrizes e instrumentos que seriam estabelecidos anos mais tarde pela PNRS.

Em seu artigo 14, esta Lei apresentou como algumas de suas diretrizes os seguintes tópicos:

- incentivo à indústria da reciclagem;
- promoção da redução ou não geração de resíduos na fonte geradora;
- incentivo à criação e ao desenvolvimento de associações ou cooperativas de catadores;
- fomento ao consumo de produtos reciclados;

- “estímulo à implantação de consórcios intermunicipais com vistas à viabilização de soluções conjuntas na área de resíduos sólidos”;
- fomento à criação de fóruns e conselhos municipais com vistas à participação e controle social da população;
- incentivo à inserção social dos catadores e suas famílias; e
- incentivo a programas municipais de coleta seletiva que priorizem a participação do catador, respectivamente nos incisos IV, V, VI, VII, VIII, XI, XIII e XIV.

A fim de reforçar a importância do “planejamento regional integrado do gerenciamento dos resíduos sólidos” e da educação ambiental para a reciclagem e reutilização de resíduos, foi criado o Decreto Estadual nº 40.645 de 2007, que “instituiu a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública estadual direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis”.

O Decreto Estadual nº 41.084/2007, regulamentador da Política Estadual de Resíduos Sólidos, trouxe o objetivo de erradicar os lixões e vazadouros clandestinos no Estado do Rio de Janeiro e foi apoiado em 2011 pelo Decreto nº 42.930 de 18/04/2011, que instituiu o Programa Pacto pelo Saneamento que objetivava a universalização do acesso a sistemas de saneamento básico no Estado.

Esse decreto determinou as metas de erradicação do uso dos 60 lixões no território estadual até 2014 e a remediação destes até 2016, objetivos que não foram alcançados a contento.

A partir da agenda desenvolvida no âmbito do Pacto pelo Saneamento, surgiu o Programa Estadual de Gestão de Resíduos Integrada e Desenvolvimento Sustentável – PROGRIDE, visando atender à legislação vigente quanto a eliminação do uso de lixões como forma de disposição final de resíduos e rejeitos.

Além disto, visava também remediar ou recuperar os lixões já encerrados, e apoiar os municípios para identificação e implementação de soluções adequadas de destinação final dos resíduos sólidos.

A fim de garantir a evolução do processo de manejo dos resíduos sólidos nos estados e municípios, foram consideradas as responsabilidades elencadas na Política Nacional de Resíduos Sólidos, para as Políticas Estaduais, para a estruturação dos consórcios e arranjos intermunicipais nas condicionantes estabelecidas para a construção dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos.

Isso pode ser comprovado com o fato de que tanto o setor público, como o titular ou concessionário, consumidor, cidadão ou setor privado, são responsáveis pela adoção de soluções que mitiguem ou eliminem os efeitos negativos causados à saúde pública ou ao meio ambiente por uma má gestão de resíduos. Essa responsabilidade é aplicada desde a geração do resíduo, até a disposição final, cobrindo cada etapa do ciclo de vida dos produtos.

No intuito de apoiar planejamento urbano no que tange aos impactos territoriais no Estado, foi criado o Plano Estratégico de Desenvolvimento Urbano Integrado – PEDUI, que serviu de importante instrumento e foi originado no rol de diretrizes de planejamento e governança do Estatuto da Metrópole (Lei nº 13.089/2015), importante marco legislativo de governança para a cidade.

No contexto da cidade do Rio de Janeiro, em 2008, a Lei Municipal nº 4.969, que dispõe sobre objetivos, instrumentos, princípios e diretrizes para a Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, em seu art. 6º, trouxe a exigência de elaboração de um Plano Municipal de Resíduos Sólidos para o Rio Janeiro.

Posteriormente, em 2009, o Decreto Municipal nº 31.416, trouxe como exigência adicional a necessidade de se considerar os objetivos de redução de emissões de Gases de Efeito Estufa - GEE, quando da elaboração

do mencionado Plano, em virtude do setor de resíduos se apresentar como um forte emissor de gás metano (CH_4). Essa exigência corrobora com a importância do referido documento como instrumento de planejamento municipal.

Para tanto, até 2013, tanto a Secretaria Estadual do Ambiente – SEA, quanto o INEA apoiavam os municípios na elaboração dos seus planos de gerenciamento integrado de resíduos sólidos.

Dados do Ministério do Meio Ambiente em 2018, mostraram que todo esse empenho dos órgãos ambientais fez com que o Rio de Janeiro atingisse o percentual de atendimento de elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de 43,5% dos municípios. Hoje, na região metropolitana, essa realidade beira os 100%, com alguns municípios em fase de desenvolvimento do segundo plano.

10. SISTEMÁTICAS DE CONTROLE SOCIAL

O controle social pode ser entendido como a participação do cidadão na gestão pública, no planejamento, na fiscalização, no monitoramento e no controle das ações da Administração Pública.

Trata-se de importante ação de prevenção da corrupção e de fortalecimento da cidadania que contribui para aproximar a sociedade do Estado, abrindo a oportunidade de os cidadãos acompanharem as ações dos governos e cobrarem uma boa gestão pública.

Em contextos federativos e de grande descentralização administrativa e política, como o do Brasil (temos mais de 5.500 municípios e cerca de 70% deles têm menos de 20 mil habitantes), a atuação do controle social assume uma importância ainda maior, pois, nesses casos, os cidadãos possuem melhores condições para identificar situações que considerem prejudiciais ao interesse público, já que não é possível aos órgãos de controle fiscalizar detalhadamente tudo o que acontece no país, estado ou município inteiro.

O sistema de controle social desempenha um papel fundamental na fiscalização da aplicação de recursos financeiros em projetos de gerenciamento de resíduos. Esse tipo de controle envolve a participação ativa da sociedade civil, organizações não governamentais, comunidades locais e outros atores interessados na gestão adequada dos resíduos.

Aqui estão algumas formas de como o controle social contribui para fiscalizar a aplicação de recursos financeiros em projetos de gerenciamento de resíduos:

- **Transparência e Prestação de Contas:** O controle social promove a transparência na utilização dos recursos financeiros destinados aos projetos de gerenciamento de resíduos. Isso significa que as informações sobre como o dinheiro está sendo gasto estão disponíveis ao público, permitindo que as pessoas acompanhem de perto os gastos e exijam prestação de contas por parte das autoridades responsáveis.
- **Monitoramento Independente:** A sociedade civil e as organizações não governamentais podem realizar monitoramentos independentes dos projetos de gerenciamento de resíduos. Isso inclui a análise de documentos, inspeções no local e a coleta de dados para avaliar se os recursos estão sendo utilizados de maneira eficiente e de acordo com as metas estabelecidas.
- **Denúncias e Responsabilização:** Quando irregularidades são identificadas, o controle social permite que as pessoas denunciem essas questões às autoridades competentes. Isso pode incluir denúncias de desvio de recursos, corrupção ou má gestão. A pressão pública resultante das denúncias pode levar à responsabilização dos gestores e à correção de problemas.
- **Participação Pública:** Os projetos de gerenciamento de resíduos muitas vezes afetam diretamente as comunidades locais. O controle social permite que essas comunidades participem ativamente do processo de tomada de decisões, influenciando a alocação de recursos e as políticas relacionadas ao gerenciamento de resíduos em suas áreas.

- **Educação e Conscientização:** O controle social também desempenha um papel importante na educação e conscientização da população sobre a importância do gerenciamento adequado de resíduos e o uso responsável de recursos financeiros. Isso pode ajudar a promover uma cultura de responsabilidade ambiental.
- **Melhoria Contínua:** O feedback e as recomendações gerados pelo controle social podem ser usados para melhorar continuamente os projetos de gerenciamento de resíduos. Isso contribui para o aprimoramento das práticas e políticas, aumentando a eficácia na gestão de resíduos ao longo do tempo. Por isso é que se diz que o controle social é um complemento indispensável ao controle institucional realizado pelos órgãos que fiscalizam os recursos públicos.

Exemplos de participação e controle social:

- **Ouvidorias:** são um canal direto de diálogo do cidadão com o Estado, dando sentido individual à participação social e possibilitando aos cidadãos buscar informações, avaliar, criticar e aperfeiçoar os serviços e as políticas públicas.
- **Conferência:** são espaços públicos de debates entre o Estado e a sociedade civil e simbolizam a ampliação da participação popular na gestão das políticas públicas. As conferências nacionais são grandes fóruns organizados, em que os diversos segmentos da sociedade debatem as políticas públicas do país.
- **Mesas de diálogo, fóruns, audiências públicas e consultas públicas:** contribuem para estimular parcerias e ampliar a participação efetiva da sociedade civil, não só a dos movimentos populares, mas também do empresariado, dos trabalhadores, das igrejas, das universidades e de outros segmentos da sociedade, na formulação e avaliação de políticas públicas.

- **Orçamento participativo:** constitui-se em um processo no qual a sociedade tem a oportunidade de opinar, debater e deliberar sobre matérias inerentes a despesas públicas. Surge como método eficaz no resgate e prática da cidadania. É o mecanismo a partir do qual a população elege as obras prioritárias que devem ser incluídas na proposta orçamentária.
- **Conselhos de políticas públicas:** são espaços institucionais de interação do Estado com a sociedade, compostos por representantes da sociedade civil e do poder público. A instituição de conselhos e o fornecimento das condições necessárias para o seu funcionamento são condições obrigatórias para que estados e municípios possam receber recursos do Governo Federal para o desenvolvimento de uma série de ações.
- **Associações, sindicatos e ONGs:** são organizações sem fins lucrativos, formadas pela sociedade civil, que têm como missão resolver problemas da sociedade (econômico, social ou cultural) ou atuar como fiscal do poder público. As organizações têm a capacidade de despertar a cooperação social dos cidadãos, constituindo uma ferramenta de mobilização social que possibilita a manifestação de interesses de quaisquer segmentos.

Essas formas de participação e controle social são importantes instrumentos da sociedade na fiscalização, controle e avaliação da gestão pública, pois é com a vigilância e o monitoramento das ações do Estado que os cidadãos podem orientar e redirecionar as atividades do poder público, não apenas no campo do combate à corrupção, mas em relação ao atendimento do interesse público de modo geral.

A seguir são apresentadas algumas sugestões de ações governamentais e não governamentais de fomento ao controle social:

- **Ações governamentais:** promoção de cursos técnicos para formação de conselheiros, cursos de controle social à distância, eventos de sensibilização e capacitação presencial da população, entre outros.
- **Ações não governamentais:** promoção de palestras para conscientização dos cidadãos no acompanhamento da gestão pública; publicação de material com orientações de como fiscalizar a aplicação de recursos públicos; incentivo popular no acompanhamento dos procedimentos licitatórios realizados pelos órgãos públicos; criação de sites e blogs com o objetivo de promover o debate, estimular o controle social e divulgar as boas e más práticas de gestão.

O controle social desempenha um papel fundamental no gerenciamento de resíduos sólidos urbanos, ajudando a garantir que as políticas e práticas sejam eficazes, transparentes e alinhadas com as necessidades da comunidade.

Abaixo estão algumas sugestões de ações de controle social que podem ser aplicadas ao gerenciamento de resíduos sólidos urbanos:

- **Audiências públicas:** Realização de audiências públicas para discutir planos de gerenciamento de resíduos sólidos, estratégias de coleta, tratamento e disposição de resíduos. Isso permite que os cidadãos expressem suas opiniões e preocupações.
- **Conselhos consultivos:** Estabelecimento de conselhos consultivos compostos por representantes da comunidade, organizações não governamentais (ONGs), especialistas e autoridades locais para aconselhar e monitorar as políticas de gestão de resíduos.
- **Campanhas de conscientização:** Desenvolvimento de campanhas de conscientização pública sobre a importância da redução, reutilização, reciclagem e descarte adequado de resíduos sólidos. Essas campanhas educam a população sobre práticas sustentáveis.

- **Participação em programas de coleta seletiva:** Incentivo à participação da comunidade em programas de coleta seletiva, onde os cidadãos separam os resíduos recicláveis dos não recicláveis em suas casas.
- **Monitoramento de aterros sanitários:** Envio de representantes da comunidade para monitorar o funcionamento de aterros sanitários e garantir que estejam em conformidade com as regulamentações ambientais.
- **Denúncias e reclamações:** Estabelecimento de canais de denúncias e reclamações para que os cidadãos relatem problemas relacionados ao gerenciamento de resíduos, como coleta inadequada, descarte ilegal e poluição ambiental.
- **Educação ambiental nas escolas:** Introdução de programas de educação ambiental nas escolas para conscientizar as futuras gerações sobre a importância da gestão adequada de resíduos sólidos, evidenciando os impactos negativos que a má gestão pode causar ao meio ambiente.
- **Parcerias com ONGs:** Colaboração com organizações não governamentais e grupos comunitários para promover ações de controle social, realizar campanhas de limpeza e sensibilização, e implementar projetos de reciclagem.
- **Monitoramento da coleta e reciclagem:** Acompanhamento do desempenho dos serviços de coleta, triagem e reciclagem de resíduos para garantir que as metas e padrões estabelecidos sejam cumpridos.

Essas ações de controle social desempenham um papel importante na promoção da sustentabilidade e na melhoria da qualidade de vida nas áreas urbanas, ajudando a reduzir o impacto ambiental dos resíduos sólidos e a promover a participação ativa da comunidade no processo de gerenciamento.

Controle Institucional

É a forma de controle exercida pelas próprias instituições. No caso da Administração Pública, o controle é exercido por órgãos que têm a competência legal para fiscalizar a aplicação dos recursos públicos.

A Constituição Federal brasileira estabelece que, no Governo Federal, o controle institucional cabe essencialmente ao Congresso Nacional, responsável pelo controle externo, realizado com o auxílio do Tribunal de Contas da União, e a cada Poder, por meio de um sistema integrado de controle interno.

O controle institucional desempenha um papel fundamental na fiscalização da aplicação de recursos financeiros em projetos de gerenciamento de resíduos. Ele envolve a supervisão e regulamentação exercida por instituições governamentais, agências de fiscalização e órgãos reguladores, e pode contribuir para a eficiência, a transparência e a responsabilização na gestão de recursos em projetos de gerenciamento de resíduos da seguinte forma:

- **Estabelecimento de Regulamentações:** Os órgãos reguladores podem desenvolver regulamentações e diretrizes claras relacionadas ao gerenciamento de resíduos e à utilização de recursos financeiros. Essas regulamentações estabelecem padrões e critérios que os projetos devem cumprir, garantindo que os recursos sejam usados de acordo com as melhores práticas e objetivos ambientais.
- **Autorização e Licenciamento:** Muitos projetos de resíduos requerem autorizações e licenças específicas para operar legalmente. Os órgãos reguladores podem garantir que essas autorizações sejam concedidas apenas a projetos que atendam a padrões de qualidade e segurança e que demonstrem capacidade financeira para operar de forma responsável.
- **Fiscalização e Auditorias:** Os órgãos reguladores têm o poder de realizar fiscalizações regulares e auditorias nos projetos de

gerenciamento de resíduos para verificar o cumprimento das regulamentações e a utilização adequada dos recursos financeiros. Isso inclui a revisão de registros financeiros, inspeções no local e a avaliação do desempenho ambiental.

- **Imposição de Sanções:** Quando irregularidades são identificadas, os órgãos reguladores têm a autoridade para impor sanções, multas e penalidades aos responsáveis pelos projetos que não estejam em conformidade. Isso serve como um mecanismo de dissuasão e incentiva a conformidade com as regulamentações.
- **Transparência e Prestação de Contas:** Os órgãos reguladores são geralmente obrigados a fornecer informações públicas sobre os projetos de gerenciamento de resíduos e sua conformidade com as regulamentações. Isso promove a transparência e permite que a sociedade civil e outras partes interessadas monitorem o uso dos recursos financeiros.
- **Consulta Pública:** Em muitos casos, os órgãos reguladores conduzem processos de consulta pública antes de aprovar projetos de gerenciamento de resíduos significativos. Isso permite que a comunidade local e outras partes interessadas forneçam feedback e preocupações sobre os projetos, influenciando as decisões e garantindo que as preocupações sejam consideradas.
- **Desenvolvimento de Políticas:** Com base em sua experiência e conhecimento, os órgãos reguladores podem contribuir para o desenvolvimento de políticas públicas relacionadas ao gerenciamento de resíduos. Isso pode incluir a formulação de estratégias para alocar recursos financeiros de forma eficaz e sustentável.

Em resumo, o controle institucional desempenha um papel fundamental na fiscalização da aplicação de recursos financeiros em projetos de gerenciamento de resíduos, garantindo que esses projetos atendam a padrões adequados de qualidade, segurança e responsabilidade ambiental, promovendo a transparência e a prestação de contas.

11. OS MODELOS DE CONCESSÃO E MONITORAMENTO PARA A INICIATIVA PRIVADA

11.1. MODELOS - CONCESSÃO OU PARCERIA PÚBLICO PRIVADA

A Concessão e a Parceria Público-Privada (PPP) são duas modalidades de colaboração entre o setor público e o setor privado que podem ser utilizadas para a prestação de serviços de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos. No entanto, elas diferem em vários aspectos, incluindo a estrutura do contrato, a alocação de riscos e responsabilidades e os objetivos subjacentes.

Na tabela seguir estão apresentadas algumas das principais diferenças entre Concessão e PPP para o tratamento de resíduos sólidos urbanos.

Em resumo, tanto a concessão quanto a PPP podem ser usadas para serviços de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos. A principal diferença reside na abrangência do acordo, na alocação de riscos e no financiamento. A escolha entre essas modalidades dependerá dos objetivos do governo, das condições financeiras e da capacidade de gestão dos parceiros envolvidos no projeto.

Diversos estudos sinalizam de forma clara que os municípios, de uma maneira geral, apresentam níveis distintos de maturidade para esse setor. E, dentre os desafios observados, é possível destacar a dificuldade em realizar investimentos que assegurem o aprimoramento dos serviços, levando em conta as tecnologias apropriadas e atualizadas. Assim, se apresenta como uma opção viável, com foco na gestão, visando a sustentabilidade econômico-financeira, que seja avaliada a possibilidade de oferecer esse tipo de concessão a empresas privadas.

Um alerta importante é que concessão não é sinônimo de privatização. A concessão se dá a fim de garantir adequada prestação de serviços, que essas operações sejam conduzidas por uma concessionária sob regime jurídico de serviço público, por meio de um contrato com prazo definido que estipulará os direitos e as obrigações de cada parte.

Tabela 28: Concessão x Parceria Público-Privada (PPP)

	Concessão	Parceria Público-Privada (PPP)
Modelo Contratual	O governo concede ao setor privado o direito de operar e gerenciar uma instalação de gerenciamento de resíduos, como uma usina de reciclagem, uma estação de transferência ou uma Unidade de Recuperação de Energia, por um período determinado. O setor privado assume a responsabilidade pela operação, manutenção e, em alguns casos, pelo financiamento da instalação.	O setor público e o setor privado formam uma parceria mais ampla para o desenvolvimento, financiamento, operação e manutenção de projetos de gerenciamento de resíduos. O contrato pode incluir uma variedade de elementos, como a construção de infraestrutura, a coleta e transporte de resíduos, a reciclagem, a disposição final e a gestão ambiental.
Financiamento	Normalmente é fornecido pelo setor privado, que busca retorno financeiro por meio da operação da instalação.	Pode ser uma combinação de recursos públicos e privados. O setor privado geralmente contribui com parte do financiamento, mas o governo pode oferecer garantias ou outros incentivos para atrair investidores privados.
Riscos e Responsabilidades	O setor privado assume a maior parte dos riscos operacionais, financeiros e de desempenho. Isso inclui o risco de demanda, custos operacionais e manutenção da instalação.	Os riscos são compartilhados de forma mais equitativa entre o setor público e o setor privado. Isso pode incluir o compartilhamento de riscos financeiros, operacionais e ambientais, dependendo dos termos do contrato.
Objetivos	As Concessões são frequentemente usadas quando o governo objetiva transferir a responsabilidade pela operação eficiente de uma instalação de gerenciamento de resíduos para o setor privado, enquanto ainda mantém o controle sobre os padrões de serviço e regulamentações.	As PPP's são mais abrangentes e podem ser usadas para alcançar objetivos mais amplos, como a modernização de infraestrutura de gerenciamento de resíduos, a promoção da reciclagem, a redução de impactos ambientais e a otimização de recursos.
Duração do Contrato	Os contratos geralmente têm prazos mais curtos em comparação com as PPP's, muitas vezes variando de 5 a 20 anos, de acordo com a performance econômico-financeira da Concessão.	Os contratos têm prazos mais longos, frequentemente superando 20 anos, devido à complexidade dos projetos envolvidos.

Fonte: ENGECONSULT, 2023

A concessionária receberá como fonte de renda os valores arrecadados para destinação final dos RSU pelos municípios e os valores referentes aos produtos do tratamento dos resíduos. Ao final do contrato, os bens operados pela concessionária (como aterro, centros de tratamento de resíduos, entre outros) seguirão pertencendo ao titular do serviço, mas serão modernizados e operados de acordo com as normas técnicas brasileiras.

Visando o aprimoramento do manejo de resíduos sólidos urbanos, a concessão dos serviços trará, além do conhecimento técnico da

concessionária, investimentos de médio e longo prazos, os quais aumentam as chances de implementação de soluções eficazes para o manejo de resíduos sólidos urbanos.

Atualmente esse aprimoramento é prejudicado quando se trabalha com contratos de curto prazo, que, aliados à falta de previsibilidade e segurança jurídica, acabam por retardar ou impedir maiores investimentos, inclusive pelo setor privado, o que prejudica a viabilidade de soluções para melhor aproveitamento dos resíduos.

É imprescindível a colaboração entre os setores público e privado, considerando os planos estaduais, municipais e intermunicipais ou regionais, para a estruturação de Projetos de Concessão de Manejo Sustentável de Resíduos Sólidos Urbanos e por consequência alcançar as metas estabelecidas.

Para tanto, esse modelo oferece aos gestores públicos e privados diretrizes práticas para a concessão do serviço de manejo de resíduos sólidos urbanos como alternativa para qualificar as práticas de gestão e ampliar as fontes de financiamento em um entorno fiscal desafiador.

São possíveis as seguintes opções-chave considerando como escopo a coleta, transporte, transbordo, tratamento e disposição final dos resíduos:

- Opção pelo modelo de Concessão Comum;
- Opção pelo modelo de Concessão Administrativa;
- Opção pelo modelo de Concessão Patrocinada; e
- Opção pelo modelo de Parceria Público-Privada.

A escolha pela modalidade de concessão comum se deu fundamentalmente pela maior facilidade para implementação desse modelo em comparação às alternativas, tendo em vista:

- a) a elevada aptidão do instrumento da concessão para viabilizar um volume de investimentos privados significativos e financiamento de longo prazo;
- b) a ausência de dependência orçamentária em virtude da previsão de acesso direto da concessionária à arrecadação tarifária;
- c) a familiaridade dos municípios e órgãos de controle com o instrumento jurídico; e
- d) a ausência de riscos significativos assumidos pelo poder concedente.

Tais características reduzem a complexidade de estudos e medidas necessários à viabilização do projeto, permitindo acelerar sua modelagem e tramitação nas instâncias de aprovação.

O modelo de concessão comum pode ser entendido, assim, como mais abrangente, no sentido de maior alcance de sua utilização pelo universo de municípios da RMRJ.

Além da discussão acerca da origem e periculosidade dos resíduos, há uma análise referente à divisibilidade. O SMRSU é classificado como divisível e possui condições de mensurar a utilização por usuários privados já identificados.

Os Serviços de Limpeza Urbana (SLU), por outro lado, são classificados como indivisíveis, uma vez que eles são prestados pela administração pública para atender à coletividade, sem possuir usuários determinados. Diante disso, não são passíveis de cobrança dos usuários, uma vez que não é possível dizer em que proporção cada usuário se beneficiou da prestação dos serviços.

Os serviços de limpeza pública, pelo motivo listado acima, não podem ser considerados no objeto do contrato de concessão, porém o manejo desses resíduos sólidos pode ser incluído no escopo do projeto desde que seus custos sejam cobertos pelo poder público e não pelos usuários.

É importante ressaltar que o objeto da concessão de SMRSU pode contemplar uma diversidade grande de serviços, no todo ou em parte, sendo a composição mais comum de escopos:

Completo: coleta, transporte, transbordo, triagem, tratamento e disposição final;

Parcial: coleta, transporte e transbordo ou transbordo, triagem, tratamento e disposição final.

No escopo total as concessionárias são responsáveis por tudo, desde a coleta até a disposição final, enquanto no escopo parcial o(s) município(s) pode(m) realizar a coleta e transporte dos RSU por meio da prestação direta ou contrato com terceiros.

Quando esse for o caso do objeto do contrato de concessão, devem-se prever formas contratuais de relacionamento entre os prestadores, posto que o SMRSU possui interdependência entre as suas atividades, gerando necessidade de articulação entre as partes.

O titular do SMRSU é o ente federativo ou o conjunto de entes federativos com competência para prestar os serviços de forma direta ou indireta, mediante concessão, sendo, portanto, o poder concedente no âmbito de uma concessão de serviço público. Para identificar quem é o titular dos serviços, deve-se atentar para o interesse envolvido na prestação dos serviços, isto é, se o interesse é local ou comum, bem como se o serviço será prestado por meio de gestão associada (associação voluntária de entes federativos competentes para prestação dos serviços).

O interesse local é, em resumo, o que existe quando o serviço atende a um único município, sendo, portanto, o município o respectivo titular do serviço. O interesse comum ocorre quando há arranjos regionais, como regiões metropolitanas, aglomerados urbanos e microrregiões.

Nesses casos, os titulares dos serviços são o estado e os municípios. No caso de gestão associada, os municípios, na qualidade de titulares dos serviços locais, podem formar consórcios públicos ou celebrar convênios de cooperação para que, dessa forma, prestem os serviços diretamente ou por meio de concessão.

Este plano tem como diretriz toda a estrutura financeira de um projeto, desde o mecanismo de arrecadação, os modelos de cobrança, a análise de desempenho para remuneração variável, a forma de rateio da tarifa, bem como o modelo de arrecadação da Tarifa de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos (TMRSU), o que pode ser realizado de diferentes maneiras:

- Modelo de arrecadação: cobrança definida por fatura específica de SMRSU, cofaturamento de água e outros serviços públicos e cobrança junto ao carnê/guia do IPTU.
- Metodologia de rateio da tarifa: cobrança definida por características dos lotes e as áreas que podem ser neles edificadas, peso ou volume médio coletado por habitante ou por domicílio, consumo de água e frequência de coleta.

Devido ao mencionado acima, percebe-se que a prestação do SMRSU pode ser organizada de diferentes maneiras. Então, é proposto um cenário base para melhor aprofundamento das informações, com as seguintes características:

- Escopo da concessão: coleta, transporte, transbordo, triagem, tratamento e disposição final;
- Instrumento de arrecadação: cofaturamento junto aos serviços de água e esgoto por meio de código de barras único;
- Metodologia de rateio da tarifa: consumo de água;

A Nota Técnica Conjunta nº 1/2020/SPPI/MMA/FUNASA apresenta: “Diretrizes para a estruturação de projetos relacionados ao manejo dos resíduos sólidos urbanos no âmbito do Fundo de Apoio à Estruturação e ao Desenvolvimento de Projetos de Concessão e Parcerias Público-Privadas (FEP) da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios”, foi assinada conjuntamente com a Secretaria Especial do Programa de Parcerias de Investimentos da Casa Civil da Presidência da República, o

antigo Ministério do Desenvolvimento Regional, o Ministério do Meio Ambiente e a Fundação Nacional da Saúde.

A adesão às boas práticas e aos processos decisórios adequados a cada uma das etapas principais apresentadas no Guia Prático são essenciais para que haja um amplo incremento da qualidade das ofertas de concessão de manejo de resíduos sólidos urbanos.

Um projeto de modelagem de uma concessão de manejo de resíduos sólidos urbanos, para os fins do Guia Prático, foi dividido em 4 etapas principais, conforme ilustrado a seguir:

Tabela 29: Etapas de Modelagem de Concessão de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos

Etapas		Descrição
1	Planejamento, diagnóstico e estudos	Definição de implantação de um modelo de gestão e governança do projeto, além da realização dos diagnósticos e estudos necessários
2	Estruturação do edital e contrato	Elaboração e finalização de todos os instrumentos e minutas necessárias à audiência e consulta pública do projeto
3	Validação externa	Validação externa do projeto
4	Licitação e contratação	Realização e procedimento licitatório e respectiva adjudicação ao vencedor do certame, de acordo com normativos e legislação vigente. Nota: Essa etapa é finalizada com a efetiva contratação.

Fonte: ENGECONSULT, 2023

11.2. EDITAL E TERMO DE REFERÊNCIA

Após a etapa de avaliação do plano de ações, pelo conselho deliberativo, serão elaborados editais específicos, contendo seus respectivos termos de referências, para que seja feita a devida seleção de propostas no intuito de eleger as melhores empresas ou organizações para atuar neste projeto como um todo.

O edital deverá conter no mínimo as informações básicas para participação e deverá contemplar:

1. Contexto relevante sobre o propósito e os objetivos do projeto.
2. Detalhe dos objetivos específicos do projeto, destacando os resultados esperados e o impacto desejado na sociedade ou na área de atuação do projeto.
3. O escopo do projeto, incluindo informações sobre as atividades a serem realizadas, áreas geográficas envolvidas, público-alvo e quaisquer requisitos específicos para participação.
4. Critérios que os proponentes devem atender para participar do processo de seleção, como documentação necessária, experiência prévia, qualificações, entre outros.
5. Descrição dos passos do processo de seleção das propostas, incluindo datas importantes, critérios de avaliação e quem comporá a comissão de seleção.
6. Apresentação de um cronograma detalhado com as datas-chave do processo de seleção, desde a abertura das inscrições até a divulgação dos resultados.
7. Explicação de como os proponentes devem submeter suas propostas, indicando o local, formato e prazo para envio.

8. Fornecimento de informações de contato para esclarecimento de dúvidas ou solicitação de mais informações sobre o edital e o processo de seleção.
9. Disposições gerais, incluindo informações sobre a responsabilidade dos proponentes, direitos de alteração no edital pela instituição responsável, entre outros pontos relevantes.

Em caráter orientativo e circunstancial, cita-se os seguintes estudos e documentos de referência (vide Referências Bibliográfica para acesso aos documentos):

1. Concessão para Saneamento – CEDAE - RJ.
2. Concessão de Resíduos Sólidos Urbanos – CONVALE - MG.

Em função do apresentado anteriormente para os pontos de atenção envolvendo a elaboração de edital e do termo de referência é necessário se estabelecer a análise de riscos relacionada ao processo como um todo.

A elaboração de editais e termos de referência para serviços de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos é uma tarefa complexa que envolve diversos riscos potenciais. Abaixo estão alguns dos principais riscos associados a esse processo:

Viabilidade Técnica e Financeira: Um dos riscos mais significativos é a falta de viabilidade técnica e financeira por parte do contratado. Isso pode ocorrer se a empresa contratada não tiver a capacidade técnica e os recursos financeiros necessários para cumprir os termos do contrato.

Falhas na Qualidade dos Serviços: Existe o risco de que a empresa contratada não cumpra os padrões de qualidade especificados no contrato, o que pode resultar em serviços de gerenciamento de resíduos inadequados, impactando negativamente o meio ambiente e a saúde pública, sem falar no prejuízo causado à imagem do Poder Concedente.

Responsabilidade Ambiental e Legal: O gerenciamento inadequado de resíduos pode levar a problemas legais e ambientais, como multas e ações judiciais. É importante definir claramente as responsabilidades legais no contrato para mitigar esse risco.

Flutuações nos Custos: Os custos associados ao gerenciamento de resíduos podem variar ao longo do tempo devido a mudanças nos regulamentos, taxas de disposição, custos de transporte e outros fatores. É importante considerar essas flutuações ao estabelecer preços e cláusulas de reajuste no contrato.

Conformidade Regulatória: A falta de conformidade com as regulamentações ambientais e de saúde pública pode resultar em problemas legais e multas. É crucial garantir que o contratado cumpra todas as leis e regulamentos aplicáveis.

Responsabilidade Social: O gerenciamento de resíduos pode afetar comunidades locais, portanto, há riscos associados à responsabilidade social. É importante considerar o impacto dos serviços de gerenciamento de resíduos nas comunidades circundantes e incluir cláusulas no contrato para mitigar qualquer impacto negativo. Uma forma adequada de se minimizar impactos negativos sobre as comunidades circundantes é prever, no edital, a implementação de melhorias como creches, postos de saúde, escolas e áreas de lazer.

Mudanças nas Prioridades e Tecnologias: As prioridades e tecnologias no gerenciamento de resíduos podem evoluir ao longo do tempo. O contrato deve ser flexível o suficiente para acomodar mudanças e inovações no setor.

Conflitos de Interesse: Pode haver riscos relacionados a conflitos de interesse, especialmente se houver relações próximas entre a entidade contratante e a empresa contratada. É importante garantir a transparência e a imparcialidade no processo de licitação e seleção.

Inadimplemento Contratual: Há o risco de que uma das partes não cumpra os termos do contrato, o que pode resultar em litígios e interrupções nos serviços de gerenciamento de resíduos.

Problemas de Comunicação: A falta de comunicação eficaz entre a entidade contratante e a empresa contratada pode levar a mal-entendidos e problemas de execução do contrato.

Para mitigar esses riscos, é fundamental realizar uma análise cuidadosa dos requisitos do contrato, realizar periodicamente auditorias de due diligence rigorosa ao selecionar a empresa contratada e incluir cláusulas contratuais claras e específicas para abordar os riscos identificados.

Além disso, monitorar regularmente a execução do contrato e manter um canal aberto de comunicação entre as partes é essencial para gerenciar eficazmente esses riscos ao longo do tempo.

Como um passo relevante para esse processo pode-se definir a matriz de risco com base nos pontos listados a seguir:

- Matriz de risco
 - Riscos mapeados;
 - Consequências possíveis;
 - Alocação típica;
 - Mitigação/Tratamento

12. CONCLUSÃO

Ao finalizar este relatório de Plano de Ações, torna-se evidente a abrangência e a relevância das estratégias delineadas para alcançar os objetivos estabelecidos. As ações manifestadas, cujo resumo se encontra apresentado no Anexo III, foram cuidadosamente planejadas, levando em consideração os recursos disponíveis para atender de maneira sustentável, nos prazos necessários, a solução definitiva do tratamento dos resíduos.

É relevante destacar a sinergia entre as diferentes etapas abordadas neste trabalho e a interdependência das ações propostas, evidenciando a necessidade de uma abordagem integrada para alcançar o sucesso do PMetGIRS.

A análise detalhada dos pontos críticos e das oportunidades identificadas proporcionou uma base sólida para a elaboração dessas ações, as quais visam não somente mitigar desafios, mas também captar oportunidades de parcerias junto ao Estado, dando condições de formulação para novos planos de negócios.

Nesse íterim, ressalta-se a importância da colaboração entre os setores envolvidos, o monitoramento contínuo do progresso das ações e a flexibilidade para ajustar as estratégias, caso necessário. Com uma execução consistente e um compromisso firme com os objetivos traçados, é possível antever resultados significativos no horizonte previsto neste projeto.

Cabe registrar o agradecimento antecipado pela apreciação cuidadosa deste documento e a contribuição valiosa que o conselho deliberativo proporcionará para o sucesso das iniciativas.

Equipe ENGECONSULT

13. ANEXOS

13.1. ANEXO I – MATRIZ 5W 2H

TEMA CHAVE	TÓPICOS 5W 2H	AÇÕES
Gestão Integrada dos RSU	What (O que fazer)	Criar um Comitê Metropolitano de Gestão para o Saneamento, de carácter técnico e administrativo dentro Instituto Rio Metrópole, com a participação de representantes dos municípios da RMRJ.
	Why (Porque fazer)	Para criar um fórum de discussão e posterior decisão para os diversos temas sobre RSU na RMRJ.
	How (Como fazer)	O Conselho Deliberativo, deverá aprovar o PMetGIRS em até 6 meses. Aprovado o PMetGIRS, o IRM deverá propor que seja realizada uma reunião inicial e convidará representantes metropolitanos para participar da mesma. Nesta reunião, o IRM deverá propor a formação do Comitê Metropolitano de Gestão de RSU.
	How Much (Quanto custa) Estimativa	Por se tratar de um Comitê de gestão administrativa, não há previsão de custo para a reunião.
	When (Quando fazer)	Propõe-se que sejam realizadas reuniões trimestrais, ou seja, calendário com quatro reuniões por ano.
	Where (Onde fazer)	Calendário anual com município anfitrião em rotatividade.
	Who (Quem fará)	Na primeira reunião, deve ser eleita uma diretoria administrativa composta, pelo menos, por um Presidente, um Diretor Técnico, um Diretor Financeiro e um Secretário Executivo.

TEMA CHAVE	TÓPICOS 5W 2H	AÇÕES
Valorização Monetária dos RSU	What (O que fazer)	Promover a triagem dos RSU coletados nos municípios, em centros de processamento será feita a separação dos recicláveis, da matéria orgânica e dos inertes. Os centros devem se localizar próximos às áreas de geração dos resíduos e, quando possível, devem contar com usinas fotovoltaicas de energia.
	Why (Porque fazer)	Promover a valorização do RSU, separando-os em: Recicláveis, Matéria-orgânica e Inertes. Diminuir o volume de RSU enviado para o aterro. A triagem deve ser feita o mais próximo possível da geração, para simplificar a logística, reduzir o transporte dos RSU, e, por consequência, reduzir a emissão de GEE.
	How (Como fazer)	O IRM deverá elaborar um Plano de Negócios com a devida modelagem econômica para a implementação do PMetGIRS. O Diagnóstico estimou em 16.926 t/dia de RSU e o Plano de Ações apontou a necessidade de 25 usinas para recuperar os recicláveis e envio dos inertes e da matéria orgânica para usinas de recuperação de energia ou unidades de biodigestão.
	How Much (Quanto custa) Estimativa	A modelagem econômica do Plano de Negócios deverá confirmar o orçamento preliminar de 25 usinas de triagem, que aponta um valor de investimento de um bilhão e setecentos e cinquenta milhões de reais, ao mesmo tempo em que deverá apontar possíveis fontes de financiamento, com ênfase na iniciativa privada.
	When (Quando fazer)	O PMetGIRS prevê a universalização do saneamento básico até fins de 2033. Para isso, a partir de 2025 o Plano de Negócio deverá alocar recursos para implementar as 25 usinas de triagem até 2033. Conforme Cronograma – Anexo II.
	Where (Onde fazer)	Seguir a distribuição de usinas de triagem recomendadas nas proposições do PMetGIRS.
	Who (Quem fará)	De acordo com as responsabilidades definidas no Plano de Negócios do PMetGIRS da RMRJ.
Gases de Efeito Estufa Relacionados ao RSU	What (O que fazer)	Promover a redução gradual da geração de gases de efeito estufa associada aos RSU, que provém do transporte dos resíduos e da emissão de metano e gás carbônico dos aterros sanitários. No transporte, a redução deve ocorrer pela diminuição de viagens dos coletores e nos aterros através da captação e aproveitamento do biogás.
	Why (Porque fazer)	Duas das cinco principais causas de GEE (transporte rodoviário e aterro sanitário) estão diretamente relacionadas ao transporte e à disposição final do RSU.
	How (Como fazer)	Implementação de usinas de triagem de resíduos (separação de recicláveis, matéria orgânica e inertes) e usinas termoeletricas de conversão de RSU em energia elétrica.
	How Much (Quanto custa) Estimativa	Os centros de triagem e as usinas de conversão de RSU X Energia Elétrica estão estimados em 12,5 bilhões de reais.
	When (Quando fazer)	Em obediência à modelagem econômica do Plano de Negócios elaborado e em conformidade com o Cronograma - Anexo II.
	Where (Onde fazer)	As estações de triagem devem ficar próximas às áreas de geração de RSU ou nas ETR's. Já as usinas de conversão térmica devem se localizar, de preferência, nos aterros sanitários ou nos lixões desativados.
	Who (Quem fará)	De acordo com as responsabilidades definidas no Plano de Negócios do PMetGIRS da RMRJ aprovado pelo Conselho Deliberativo da RMRJ.

TEMA CHAVE	TÓPICOS 5W 2H	AÇÕES
Logística para Tratamento dos RSU	What (O que fazer)	Simplificar a logística do manejo dos RSU, promovendo a triagem dos resíduos o mais próximo possível dos centros de geração. Diminuir a quantidade de resíduos a ser transferida para aterros sanitários através da recuperação dos recicláveis.
	Why (Porque fazer)	O transporte rodoviário é o segmento das atividades humanas que mais gera gases de efeito estufa (GEE). Assim, tudo que se puder simplificar na logística da gestão do RSU impactará na redução de GEE nas operações. Apenas para exemplificar a complexa logística metropolitana de gestão de RSU, somente no município do Rio de Janeiro, a COMLURB percorre mais de 36.000 km/dia (usando 200 caminhões movidos a óleo diesel) para coletar e trasbordar o RSU carioca até o aterro sanitário de Seropédica.
	How (Como fazer)	Para simplificar as operações de logística do RSU metropolitano, o PMetGIRS prevê: 1) Triagem do RSU bruto, para recuperar os recicláveis. 2) Triagem executada o mais próximo possível dos centros urbanos de geração. 3) Também o mais próximo possível, os recicláveis deverão ser reinseridos na economia circular dos materiais reciclados e, a matéria orgânica e os inertes deverão ser encaminhados às usinas de recuperação de energia do RSU. 4) Os trajetos rodoviários entre os municípios metropolitanos e os diversos destinos do RSU deverão ser os menores possíveis.
	How Much (Quanto custa) Estimativa	A modelagem econômica do Plano de Negócios do PMetGIRS deverá prever um capítulo sobre a logística do RSU, onde o posicionamento das usinas, dos aterros e as rotas de transferência deverão ser otimizados. O estudo de modelagem deverá prever o custo máximo de km rodado para a gestão do RSU metropolitano.
	When (Quando fazer)	Em obediência ao Plano de Negócio elaborado e em conformidade com o Cronograma – Anexo II.
	Where (Onde fazer)	Fomentar a simplificação da logística, conduzida no Comitê de RSU, Comitê esse a ser implementado no IRM em sintonia com a representação dos 22 municípios da RMRJ.
	Who (Quem fará)	O Plano de Negócios, a ser desenvolvido após aprovação do PMetGIRS pelo Conselho Deliberativo da RMRJ, deverá indicar/aprovar as partes responsáveis pela simplificação da logística do RSU metropolitano.

TEMA CHAVE	TÓPICOS 5W 2H	AÇÕES
Custos e Receitas do RSU	What (O que fazer)	1) Valorização monetária dos resíduos através da separação dos recicláveis do CDR (matéria orgânica e inertes); 2) Simplificação da logística do RSU, pela coleta, transferência e tratamento em usinas próximas aos centros geradores; 3) Não aterro do RSU (não pagar o aterro, mas sim investir na conversão RSU X Energia Elétrica (EE); 4) Comercializar a energia elétrica recuperada no Mercado Livre e na Geração Distribuída (idem para a fotovoltaica); 5) Geração e certificação de Créditos de Carbono pela recuperação energética a partir do RSU metropolitano; 6) Capitalizar a descarbonização das cidades metropolitanas pelo tratamento integral do RSU.
	Why (Porque fazer)	A limpeza urbana é classificada como uma das principais despesas das cidades. Como fonte de recursos para custear o manejo dos RSU, as prefeituras contam com a Taxa de Coleta de Lixo (TCL), normalmente cobrada dentro do Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU). Hoje, os RSU não contam com nenhuma renda de valorização própria, sendo encarados como uma despesa obrigatória do erário público. Deste custo, as principais componentes são: coleta domiciliar, transporte, tratamento e disposição final. Para mudar esse quadro, sugere-se a implementação da valorização do RSU pela triagem do RSU em recicláveis, em matéria orgânica e em inertes, conversíveis em energia elétrica. Outro fator de redução de despesa do RSU é a simplificação da logística, onde a triagem próxima à coleta municipal é um fator de alteração de sucesso.
	How (Como fazer)	Para simplificar as operações de logística do RSU metropolitano, o PMetGIRS prevê: triagem do RSU, para segregar os recicláveis dos materiais orgânicos e os inertes; triagem executada o mais próximo possível dos centros urbanos de geração; reinserção, também o mais próximo possível dos centros urbanos, dos recicláveis na economia circular; e a matéria orgânica com os inertes combustíveis que deverão ser encaminhados às usinas de recuperação de energia do RSU; e os trajetos entre os centros urbanos dos municípios e os diversos destinos do RSU deverão ser os menores possíveis.
	How Much (Quanto custa) Estimativa	O Plano de Negócios elaborado deverá prever um estudo para a redução de custos e a implementação de fontes acessórias de renda, tais como: venda de recicláveis, venda de energia elétrica gerada, comercialização de créditos de carbono, deixar de pagar o aterramento dos resíduos e redução dos custos de transporte pela consequente redução dos trajetos entre a coleta e o tratamento dos resíduos.
	When (Quando fazer)	Em obediência à modelagem econômica do Plano de Negócios e em conformidade com o Cronograma - Anexo II.
	Where (Onde fazer)	Fomentar a criação de novas receitas a partir do tratamento dos RSU e também da redução de custos associados ao manejo dos RSU, conduzida no Comitê de RSU, Comitê esse a ser implementado no IRM em sintonia com a representação dos 22 municípios da RMRJ.
	Who (Quem fará)	O Plano de Negócios, a ser desenvolvido após aprovação do PMetGIRS pelo Conselho Deliberativo da RMRJ, deverá indicar o modelo para a redução de despesas associadas ao manejo dos RSU, assim como novas fontes de recursos decorrentes da valorização monetária dos RSU.

TEMA CHAVE	TÓPICOS 5W 2H	AÇÕES
Lodo de ETE	What (O que fazer)	O lodo proveniente das Estações de Tratamento de Esgoto deve ser incorporado ao sistema de tratamento do RSU metropolitano, sendo integrado na recuperação de energia de energia do RSU e reaproveitamento como composto orgânico.
	Why (Porque fazer)	O lodo ativado é um subproduto do tratamento biológico do esgoto sanitário. E, hoje, o lodo é tratado como resíduo e é destinado ao aterro sanitário para disposição final. Assim, o lodo é mais um componente das despesas do RSU. O lodo é rico em carbono, nitrogênio e fósforo e, uma vez desidratado (secagem com energia solar), transforma-se em uma fonte de energia para recuperação de energia e/ou produção de fertilizantes orgânicos.
	How (Como fazer)	Incorporar nos Planos Municipais de Saneamento, dentro do tratamento do esgoto sanitário, unidades de desidratação do lodo ativado (para redução do volume tratado - secagem com energia solar) e, posterior ou conversão do lodo seco em energia elétrica ou fertilizantes para agricultura.
	How Much (Quanto custa) Estimativa	O Plano de Negócios do PMetGIRS deverá prever a orçamentação das unidades pós-tratamento do lodo ativado de ETE's, onde o deverá estar integrado no RSU metropolitano como produto afim.
	When (Quando fazer)	Em obediência ao Plano de Negócios elaborado e em conformidade com o Cronograma - Anexo II.
	Where (Onde fazer)	O tema lodo ativado também deve ser discutido no Comitê de RSU, a ser implementado no IRM em sintonia com a representação dos 22 municípios da RMRJ.
	Who (Quem fará)	De acordo com as responsabilidades definidas no Plano de Negócios do PMetGIRS da RMRJ aprovado pelo Conselho Deliberativo da RMRJ.

TEMA CHAVE	TÓPICOS 5W 2H	AÇÕES
Reciclagem dos RSU	What (O que fazer)	A reciclagem de RSU é um tema complexo e que exige um capítulo específico de gestão integrada. Dividida em dois aspectos centrais, o ambiental e o social, a gestão integrada da reciclagem requer especialistas multidisciplinares reunidos em um Comitê, elaborando diretrizes, planos e ações convergentes para o tratamento adequado do assunto.
	Why (Porque fazer)	Estudos gravimétricos da COMLURB indicam que o potencial de reciclagem do RSU carioca é de 36% e efetivamente menos do que 3% acontece. A atividade da reciclagem se baseia em atuações dos catadores, que, na maioria das vezes, trabalham sem as condições de estrutura. Soma-se a isso, ações soltas com pouquíssima organização pública integrada ou cooperação sinérgica, fazendo que o esforço não planejado desperdice muita energia. Os catadores requerem auxílio público para se organizarem e desenvolverem a reciclagem seletiva como um negócio sustentável. Hoje, o pouco de reciclável que não é enviado aos aterros é recuperado na porta dos prédios e casas, antes da coleta domiciliar.
	How (Como fazer)	Passos para o desenvolvimento sustentável do negócio da reciclagem do RSU: 1- Organização dos catadores e cooperativa afins em microempresas próprias, com estrutura características do negócio e com apoio inicial de entes públicos tais como os municípios e/ou a metrópole da RMRJ. 2- Formação de um único Banco de Dados metropolitano, onde todas as informações sobre as partes interessadas do RSU estejam disponíveis e mantidas atualizadas. 3- Também com apoio de entes públicos, promover o desenvolvimento social dos catadores através de um programa de qualificação profissional, acesso ao emprego, renda e cartão social do catador. 4- Estabelecer uma rede de ECOPONTOS metropolitanos (pelo menos um em cada município metropolitano), onde os recicláveis poderão ser recebidos, triados e encaminhados à destinação final (reciclagem ou recuperação energética).
	How Much (Quanto custa) Estimativa	A modelagem econômica do Plano de Negócios do PMetGIRS deverá prever a orçamentação de todas as etapas previstas no tópico HOW, incluindo a implantação das Usinas de Triagem. Chama-se a atenção para os primeiros recursos que devem ir para os catadores, pois sem a promoção de estrutura inicial para eles, a reciclagem permanecerá na improvisação e em ações solitárias ou quase marginais à sociedade.
	When (Quando fazer)	Em obediência ao Plano de Negócios elaborado e em conformidade com o Cronograma – Anexo II.
	Where (Onde fazer)	Conduzida no Comitê de RSU, Comitê esse a ser implementado no IRM em sintonia com a representação dos 22 municípios da RMRJ.
	Who (Quem fará)	De acordo com as responsabilidades definidas no Plano de Negócios do PMetGIRS da RMRJ aprovado pelo Conselho Deliberativo da RMRJ.

TEMA CHAVE	TÓPICOS 5W 2H	AÇÕES
Metas e Indicadores de Desempenho	What (O que fazer)	Para acompanhar e mensurar a evolução do Plano de Ações do PMetGIRS é fundamental contar com ferramentas quantitativas (indicadores e metas), que permitam visualizar o caminho da execução das ações propostas, permitindo a implementação de medidas corretivas no menor tempo possível.
	Why (Porque fazer)	Sem o acompanhamento do grau de avanço do planejamento estabelecido no PMetGIRS, através de indicadores mensuráveis e atualizados, há a possibilidade de desperdício de energia, trabalho e/ou recursos financeiros alocados.
	How (Como fazer)	De posse da cesta de indicadores proposta no PMetGIRS e com base na modelagem econômica do Plano de Negócios, o Comitê de Gestão de RSU deverá prever a forma e os recursos para colher as informações, tratar os dados estatísticos e elaborar um relatório gerencial a cada reunião do Comitê de RSU metropolitano.
	How Much (Quanto custa) Estimativa	O Plano de Negócios do PMetGIRS deverá prever a orçamentação de todas as etapas consideradas no tópico HOW.
	When (Quando fazer)	De acordo com a modelagem econômica do Plano de Negócios e com o Cronograma – Anexo II.
	Where (Onde fazer)	As Metas e os Indicadores de Desempenho deverão abranger todos os 22 municípios da RMRJ.
	Who (Quem fará)	Sugere-se que as atualizações das Metas e dos Indicadores de Desempenho sejam conduzidas pelo IRM a partir de informações coletadas junto aos municípios.

TEMA CHAVE	TÓPICOS 5W 2H	AÇÕES
Passivos do RSU e sua Remediação	What (O que fazer)	Diagnóstico: levantamento dos passivos (localização) de lixões e aterros não encerrados; Prognóstico: proposição de possíveis ações para a remediação e para o encerramento dos passivos; Plano de Negócios: especificar valores e fontes de financiamento para o encerramento dos passivos.
	Why (Porque fazer)	A Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305, de 2 de agosto de 2010) determina no seu artigo 15, a eliminação dos lixões (vazadouros a céu aberto), a inserção social dos catadores (qualificação laboral, emprego e renda) e a remediação dos passivos ambientais oriundos dos vazadouros. O PMetGIRS identificou dezenas de lixões metropolitanos fechados nos 22 municípios, porém, sem o exigido Termo de Encerramento. Encontram-se hibernando, escondidos, maquiados ou continuando a produzir os seus passivos (chorume e metano).
	How (Como fazer)	A remediação de passivos ambientais é uma atividade complexa, que exige técnicas específicas, caso a caso, e recursos financeiros expressivos. Assim, será necessário um diagnóstico específico para cada lixão, muitos deles hibernando há mais de 10 anos sem atualização de status. Depois desse estudo diagnóstico será possível determinar, qual será o tamanho do impacto que terá que ser remediado. O PMetGIRS apontou os locais contaminados e algumas técnicas aplicáveis. Contudo, para um diagnóstico real e atualizado da situação será necessário um estudo específico para o tema.
	How Much (Quanto custa) Estimativa	A modelagem econômica do Plano de Negócios do PMetGIRS deverá prever a orçamentação de todas as etapas previstas no tópico HOW, incluindo a implementação das células fotovoltaicas.
	When (Quando fazer)	Após aprovação do PMetGIRS pelo Conselho Deliberativo da RMRJ e do desenvolvimento do modelo de negócio para a execução do Plano de RSU. 2 a 10 anos - Conforme Cronograma – Anexo II.
	Where (Onde fazer)	Conduzida no Comitê de RSU, Comitê esse a ser implementado no IRM em sintonia com a representação dos 22 municípios da RMRJ.
	Who (Quem fará)	Sugere-se que as atividades de remediação sejam conduzidas pelos municípios responsáveis pelo passivo ambiental, com o apoio do IRM.

TEMA CHAVE	TÓPICOS 5W 2H	AÇÕES
Conversão do RSU em Energia Elétrica	What (O que fazer)	Levantamento realizado indica que o único tratamento para o RSU metropolitano é a disposição em aterro sanitário; Proposição mestra do PMetGIRS da RMRJ: após triagem do RSU bruto, encaminhar a matéria orgânica e os materiais inertes para usinas de recuperação de energia; Sugere-se o uso de dois processos de conversão RSU X EE distintos em função da escala: combustão para cargas iguais ou maiores de 825 t/dia; ou gaseificação para cargas até 280 t/dia; Por regionalidade e proximidade entre municípios vizinhos, somar cargas de cada contribuinte próximo para ser atendido por uma mesma usina compartilhada; Sugere-se sempre associar a uma usina de tratamento, seja ela de processo de triagem ou de conversão, uma usina fotovoltaica de 5 MWp em geração distribuída.
	Why (Porque fazer)	Hoje, 100 % da coleta de RSU domiciliar metropolitana é encaminhada aos aterros sanitários. Para quebrar esse paradigma, o PMetGIRS propõe a valorização do RSU, com a adoção de uma sequência de tratamentos a partir da triagem do RSU bruto, separando a matéria orgânica, os resíduos inertes (tecidos, fraldas, absorventes, etc.) e os recicláveis. Os recicláveis são encaminhados de volta à economia circular, através da indústria da reciclagem. Já a matéria orgânica e os inertes são combustíveis viáveis para a recuperação energética, que deverá acontecer em usinas termoeletricas (combustão e/ou gaseificação) de biomassa a partir de RSU. A recuperação energética produz eletricidade que será comercializada (monetização do RSU), gerará créditos de carbono sustentáveis e evitará a geração de gases de efeito estufa, como o metano produzido nos aterros sanitários.
	How (Como fazer)	O PMetGIRS apontou o inventário metropolitano de RSU igual a 16.926 t/dia, que são integralmente enterrados nos aterros sanitários que atende a RMRJ. Sugere-se que para a reciclagem de materiais e a recuperação energética desse inventário sejam implantados 25 centros de triagem, 15 usinas de combustão e 13 usinas de gaseificação, distribuídos pelos 22 municípios metropolitanos, em obediência à modelagem econômica do Plano de Negócios.
	How Much (Quanto custa) Estimativa	A modelagem econômica do Plano de Negócios do PMetGIRS deverá prever a orçamentação de todas as etapas previstas no tópico HOW.
	When (Quando fazer)	Após aprovação do PMetGIRS pelo Conselho Deliberativo da RMRJ e do desenvolvimento do modelo de negócio para a execução do Plano de RSU. 2 a 10 anos - Conforme Cronograma – Anexo II.
	Where (Onde fazer)	Conduzida no Comitê de RSU, Comitê esse a ser implementado no IRM em sintonia com a representação dos 22 municípios da RMRJ.
	Who (Quem fará)	De acordo com as responsabilidades técnicas, econômicas e ambientais definidas no Plano de Negócios do PMetGIRS da RMRJ aprovado pelo Conselho Deliberativo da RMRJ.

TEMA CHAVE	TÓPICOS 5W 2H	AÇÕES
Tratamento para o RCC e o RSS	What (O que fazer)	Etapas obrigatórias de manipulação e de tratamento: 1) Acondicionamento especial para a coleta e o transporte de materiais; 2) Descontaminação de materiais via calor seco e úmido, através de autoclaves industriais; 3) Como destinação final, o material esterilizado e destruído é conduzido para aterro sanitário; Todo o ciclo de manipulação, de coleta e de tratamento do RCC e do RSS tem o seu custo financiado pelo gerador. Como melhoria contínua para o processo de tratamento do RSS é possível vislumbrar a combustão dos resíduos, para recuperar a energia contida nos plásticos e nos tecidos (gazes, ataduras, aventais etc.).
	Why (Porque fazer)	As poucas unidades de tratamento de RCC encontram-se nos CTR, onde os materiais como a madeira e o concreto desagregado são empregados na cobertura dos resíduos. Outra situação é a mudança da postura da indústria da construção civil, que adotou conceitos de sustentabilidade para maximizar a reutilização de materiais. Já os RSS, por suas características infectantes e perigosas, possuem regras próprias para a coleta e a disposição final. Dos RCC, gerenciados pelas próprias fontes de geração (indústria da construção civil), se recicla internamente o que é possível (madeira para formas, concreto em pisos briquetados, ferragens de demolição, etc.) nos programas internos de sustentabilidade do negócio. O inútil segue para os aterros sanitários, onde são aproveitados como cobertura das pilhas. Por sua vez os RSS, são descontaminados e destruídos em serviços especializados (normatizados pela ANVISA). Os custos do tratamento dos RSS são pagos integralmente pelos seus geradores (hospitais, clínicas, laboratórios e outros.), público ou privados.
	How (Como fazer)	O acompanhamento desses dois resíduos, RCC e RSS, deverão ser organizados e informados nos relatórios gerenciais de RSU do Comitê do IRM. Sugere-se que o IRM proceda à condução do tratamento de RCC com base no projeto “Entulho Limpo da Baixada”.
	How Much (Quanto custa) Estimativa	Não se prevê investimentos ou custos para RCC e RSS por parte da RMRJ. No entanto, a modelagem econômica do Plano de Negócios deverá apontar possíveis fontes de financiamento, com ênfase na iniciativa privada
	When (Quando fazer)	Após aprovação do PMetGIRS pelo Conselho Deliberativo da RMRJ e do desenvolvimento do modelo de negócio para a execução do Plano de RSU. 2 a 10 anos - Conforme Cronograma – Anexo II.
	Where (Onde fazer)	Conduzida no Comitê de RSU, Comitê esse a ser implementado no IRM em sintonia com a representação dos 22 municípios da RMRJ.
	Who (Quem fará)	Sugere-se que as atividades de tratamento sejam conduzidas pelos municípios responsáveis pelo manejo dos resíduos, com o apoio do IRM.

TEMA CHAVE	TÓPICOS 5W 2H	AÇÕES
Banco de Dados e APP para Gestão do RSU	What (O que fazer)	Para a gestão integrada de RSU é fundamental a informação. Algumas poucas informações sobre o RSU estão disponibilizadas no Sistema Nacional de Informação sobre o Saneamento (SNIS), tais como, quantidade e destinação. Porém, elas são insuficientes para caracterizar todo o ciclo de vida do RSU e valorizar a economia circular possível para reciclar e recuperar a energia dos produtos descartados. Para formar um banco de dados sobre o RSU metropolitano, o PMetGIRS elaborou um aplicativo que reuniu informações sobre: origem, localização, catadores (inclusive organizações sociais), cooperativas, destinação, transformadores e reprocessadores de recicláveis, transportadores de resíduos etc.
	Why (Porque fazer)	Sem a informação não há gestão integrada de um tema complexo e, que envolve a sociedade como um todo.
	How (Como fazer)	O banco de dados está disponível na web e foi concebido para ser amigável com os usuários (toda a sociedade civil), não requerendo qualquer especialização adicional, além do uso de aparelhos celulares, pois o banco de dados é alimentado por um aplicativo. A criação do aplicativo, com a primeira inserção de dados, foi desenvolvida ao longo do PMetGIRS. A partir da aprovação do Plano Metropolitano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos, o banco de dados é um ativo da RMRJ, que deverá ser mantido e atualizado dentro do processo de gestão do plano.
	How Much (Quanto custa) Estimativa	O Plano de Negócios do PMetGIRS deverá prever a orçamentação de todas as etapas previstas no tópico HOW.
	When (Quando fazer)	Após aprovação do PMetGIRS pelo Conselho Deliberativo da RMRJ e do desenvolvimento do modelo de negócio para a execução do Plano de RSU. Imediato.
	Where (Onde fazer)	Conduzida no Comitê de RSU, Comitê esse a ser implementado no IRM em sintonia com a representação dos 22 municípios da RMRJ.
	Who (Quem fará)	Sugere-se que as atualizações do Banco de Dados sejam gerenciadas pelo IRM a partir de informações coletadas junto aos municípios e aos diferentes usuários.

TEMA CHAVE	TÓPICOS 5W 2H	AÇÕES
Imobilização de Cinzas – Final do Tratamento do RSU	What (O que fazer)	De 3 a 5% dos resíduos tratados por processo térmico, na recuperação de energia (combustão ou gaseificação), tornam-se cinzas sem valor econômico e com elevado potencial contaminante. Para que essas cinzas sigam a ser dispostas em aterro sanitário e para destinar a borracha dos pneus descartados, prevê-se a incorporação de ambos os materiais (cinzas de combustão e pneus descartados) em asfalto de pavimentação de ruas e rodovias.
	Why (Porque fazer)	Mesmo com toda a tecnologia empregada para a triagem e a recuperação energética contida no RSU, ao final dos processos, de 3 a 5 % das 16.926 t/dia se tornarão cinzas imprestáveis. Para que esses resíduos sejam dispostos em aterros sanitário, o PMetGIRS previu o processo de imobilização dessas cinzas em asfalto para pavimentação de ruas e estradas. Dentro desse processo de imobilização no asfalto, os resíduos de pneus usados também podem ser inseridos.
	How (Como fazer)	Associadas às usinas de combustão e às usinas de gaseificação, as unidades de fabricação de asfalto (que podem ser móveis - sobre rodas) recebem as cinzas e os pneus usados e os incorporam no asfalto. Esse asfalto é comercializado na sequência.
	How Much (Quanto custa) Estimativa	A modelagem econômica do Plano de Negócios do PMetGIRS deverá prever a orçamentação de todas as etapas previstas no tópico HOW, apontando possíveis fontes de financiamento, com ênfase na iniciativa privada.
	When (Quando fazer)	Após aprovação do PMetGIRS pelo Conselho Deliberativo da RMRJ e do desenvolvimento do modelo de negócio para a execução do Plano de RSU. 2 a 10 anos - Conforme Cronograma □ Anexo II.
	Where (Onde fazer)	Conduzida no Comitê de RSU, Comitê esse a ser implementado no IRM em sintonia com a representação dos 22 municípios da RMRJ.
	Who (Quem fará)	Sugere-se que a implementação das Usinas de Asfalto junto às Unidades de Recuperação de Energia seja conduzida pelo IRM com a colaboração do município onde a Usinas de Asfalto se localizar.

TEMA CHAVE	TÓPICOS 5W 2H	AÇÕES
Geração de Créditos de Carbono pela Conversão de RSU em Energia Elétrica	What (O que fazer)	Toda a energia gerada por recuperação térmica, a partir de resíduos da biomassa, gera Créditos de Carbono, que uma vez válidos podem ser comercializados em bolsa de valores.
	Why (Porque fazer)	Mundialmente, os programas de descarbonização das cidades preveem fontes de custeio e incentivo para a remoção de Gases de Efeitos Estufa (GEE) da atmosfera. A geração de Créditos de Carbono pela produção de energia elétrica por fontes sustentáveis (solar, hidráulica, eólica e biomassa de RSU) é o principal incentivo, largamente difundido e implementado ao redor do mundo. Aqui no Brasil, a Empresa de Pesquisa Energética (EPE) do Ministério de Minas e Energia divulgam índices de conversão entre a biomassa de resíduos em energia elétrica, que por sua vez são convertidos em toneladas de dióxido de carbono equivalentes, que por sua vez são convertidas em certificados de compensação ambiental, que são comercializáveis em bolsas de valores ambientais.
	How (Como fazer)	Inserido dentro do programa de tratamento do RSU, como um ativo para valorização e custeio do RSU. Além da contabilização, exige-se toda uma estrutura para a certificação e para a comercialização dos Créditos de Carbono. Recentemente, o governo do Estado do Rio de Janeiro criou um Bolsa de Valores Sustentáveis com a intensão de atender ao mercado de Créditos Carbono, que cresce em ritmo acelerado.
	How Much (Quanto custa) Estimativa	O Plano de Negócios do PMetGIRS deverá prever a orçamentação de todas as etapas do HOW-14. IRM deverá contratar certificadora de crédito de carbono para comercializar a tonelada de CO ₂
	When (Quando fazer)	Após aprovação do PMetGIRS pelo Conselho Deliberativo da RMRJ e do desenvolvimento do modelo de negócio para a execução do Plano de RSU. 2 a 10 anos - Conforme Cronograma – Anexo II.
	Where (Onde fazer)	Conduzida no Comitê de RSU, Comitê esse a ser implementado no IRM em sintonia com a representação dos 22 municípios da RMRJ.
	Who (Quem fará)	Sugere-se que a solicitação dos créditos seja conduzida pelo município onde a Unidade de Conversão se localizar com a colaboração do IRM.

TEMA CHAVE	TÓPICOS 5W 2H	AÇÕES
Plano de Negócios para RSU	What (O que fazer)	Após a aprovação do PMetGIRS pelo Conselho Deliberativo da RMRJ, a execução das ações sugeridas pelo Plano deve ser precedida, estudada e validada por uma modelagem técnico-econômica que deverá realizar a confirmação da viabilidade técnica e econômica das sugestões de tratamento, previstas no Plano de Ações do PMetGIRS. Outros aspectos de relevante importância para o Estudo de Negócios são: determinar qual é o montante dos investimentos a ser feito para executar o Plano de Ações do PMetGIRS; levantar possíveis fontes de recursos, na iniciativa privada, para participar no negócio integrado; e estabelecer o modelo de negócios para viabilizar a implementação do Plano de Ações.
	Why (Porque fazer)	O PMetGIRS é um plano técnico, de foco central de Diagnóstico e Prognóstico de soluções para os temas apontados no trabalho. Em termos econômicos, de forma preliminar, foram executados estudos de viabilidade nas principais sugestões de tratamento e só foram indicadas tecnologias com EVTE aprovados. Por esse EVTE preliminar, apontou-se a necessidade de investimento estimado de R\$ 12,5 bilhões, para a implantação das usinas, em todas as etapas. Somente com um Plano de Negócios será possível estabelecer a forma de gerir a implementação do PMetGIRS, estabelecendo-se o modelo de negócios e as fontes de recursos.
	How (Como fazer)	O IRM, após aprovação do PMetGIRS no Conselho Deliberativo, deverá promover a contratação do Plano de Negócios para a efetiva implementação do PMetGIRS. O primeiro e principal elemento do Plano de Negócios deverá ser o modelo a ser aplicado. Apenas como referência, o modelo de negócio escolhido para o Saneamento Básico - Água e Esgoto da RMRJ foi a concessão. A referida concessão se materializou através de um edital de leilão público, conduzido pelo BNDES e uma empresa de consultoria especializada.
	How Much (Quanto custa) Estimativa	Por similaridade com a contratação do BNDES pelo governo do Estado do Rio de Janeiro, com outorga da RMRJ, para o Saneamento Básico - Água e Esgoto, prevê-se o custo de R\$ 3 a 4 milhões para o Plano de Negócios do PMetGIRS da RMRJ.
	When (Quando fazer)	Após aprovação do PMetGIRS pelo Conselho Deliberativo da RMRJ, o IRM deverá contratar o Plano de Negócios para atender ao PMetGIRS. Imediato.
	Where (Onde fazer)	Condução do Conselho Diretor do IRM, com aprovação do Conselho Deliberativo da RMRJ. O Plano de Negócios deverá abranger todas as atividades de manejo dos RSU e todos os 22 municípios da RMRJ.
	Who (Quem fará)	Por empresa de consultoria especializada, especificamente contratada pelo IRM.

13.2. ANEXO II – CRONOGRAMA FÍSICO

CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DE PLANO DE AÇÕES																				
Tema Chave	2024		2025		2026		2027		2028		2029		2030		2031		2032		2033	
	1º Sem	2º Sem	1º Sem	2º Sem	1º Sem	2º Sem	1º Sem	2º Sem	1º Sem	2º Sem	1º Sem	2º Sem	1º Sem	2º Sem	1º Sem	2º Sem	1º Sem	2º Sem	1º Sem	2º Sem
Gestão Integrada dos RSU Metropolitanos																				
Universalizar o Tratamento do RSU																				
Instituir o Comitê de RSU Metropolitano																				
Realizar Reuniões Ordinárias do Comitê																				
Valorização Monetária do RSU																				
Contabilizar a Recuperação dos Recicláveis																				
Gases de Efeito Estufa Relacionados ao RSU																				
Contabilizar o Quantitativo de GEE Gerado																				
Logística para Tratamento do RSU Metropolitano																				
Contabilizar km da Logística do Transporte																				
Contabilizar os MWh de Energia Gerados																				
Custos e Receitas do RSU Metropolitano																				
Contabilizar Vendas (R\$) de Reciclados																				
Contabilizar Vendas (R\$) de Eletricidade																				
Lodo de ETE																				
Contabilizar Vendas (R\$) de Eletricidade																				
Contabilizar Vendas (R\$) de Fertilizantes																				
Reciclagem e o RSU Metropolitano																				
Usina Triagem Rio de Janeiro 1 e 2			1						2											
Usina Triagem Rio de Janeiro 3 e 4							3						4							
Usina Triagem Rio de Janeiro 5 e 6													6							
Usina Triagem Rio de Janeiro 7 e 8											7				8					
Usina Triagem Rio de Janeiro 9 e 10					9								10							
Usina Triagem Rio de Janeiro 11 e 12													11			12				
Usina Triagem São Gonçalo 1 e 2				1							2									
Usina Triagem Niterói/ Maricá																				

CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DE PLANO DE AÇÕES

Tema Chave	2024		2025		2026		2027		2028		2029		2030		2031		2032		2033	
	1º Sem	2º Sem	1º Sem	2º Sem	1º Sem	2º Sem	1º Sem	2º Sem	1º Sem	2º Sem	1º Sem	2º Sem	1º Sem	2º Sem	1º Sem	2º Sem	1º Sem	2º Sem	1º Sem	2º Sem
Usina Triagem Duque de Caxias 1 e 2													1	2						
Usina Triagem Petrópolis																				
Usina Triagem Magé/ Guapimirim																				
Usina Triagem Nova Iguaçu/Belford Roxo 1 e 2									1						2					
Usina Triagem S.J. de Meriti/ Nilópolis/ Mesquita 1 e 2								1									2			
U.Triagem Itaboraí / C. Macacu / Tanguá / Rio Bonito																				
U.Triag. Queimados/Itaguaí/Seropédica/Paracambi/Japeri																				
Metas e Indicadores de Desempenho para o RSU																				
Acompanhamento de Implementação do PMetGIRS																				
Passivos do RSU e sua Remediação																				
Diagnóstico sobre os Lixões Metropolitanos																				
Conversão do RSU em Energia Elétrica																				
Usina Combustão Rio de Janeiro 1, 2 e 3									1				2		3					
Usina Combustão Rio de Janeiro 4 e 5															4		5			
Usina Combustão Rio de Janeiro 6 e 7																		6	7	
Usina Combustão São Gonçalo 1 e 2									1									2		
Usina Combustão Duque de Caxias 1 e 2										1							2			
Usina Combustão Nova Iguaçu/Belford Roxo																				
Usina Combustão S.J. de Meriti/ Mesquita/ Nilópolis																				
Usina Gaseificação Niterói/ Maricá 1, 2 e 3									1					2				3		
Usina Gaseificação Magé/ Guapimirim																				
Usina Gaseificação Duque de Caxias																				

CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DE PLANO DE AÇÕES																				
Tema Chave	2024		2025		2026		2027		2028		2029		2030		2031		2032		2033	
	1º Sem	2º Sem	1º Sem	2º Sem	1º Sem	2º Sem	1º Sem	2º Sem	1º Sem	2º Sem	1º Sem	2º Sem	1º Sem	2º Sem	1º Sem	2º Sem	1º Sem	2º Sem	1º Sem	2º Sem
Conversão do RSU em Energia Elétrica (continuação)																				
Usina Gaseificação Petrópolis																				
Usina Gaseificação Tanguá/ Rio Bonito/ Itaboraí/ Cachoeiras																				
Usina Gaseificação Nova Iguaçu/ Belford Roxo 1 e 2										1			2							
Usina Gaseificação S.J. de Meriti, Mesquita, Nilópolis																				
Usina Gaseificação Rio de Janeiro 1, 2 e 3										1			2				3			
Usina Gaseificação Seropédica/ Paracambi/ Japeri/ Itaguaí/ Queimados 1 e 2									1						2					
Tratamento para o RCC e o RSS Metropolitanos																				
Publicar Relatório de Dados de RCC e RSS																				
Banco de Dados e APP para Gestão do RSU																				
Criar e Atualizar o Banco de Dados via APP																				
Imobilização de Cinzas																				
Usina de Asfalto Rio de Janeiro 1, 2 e 3													1	2			3			
Usina de Asfalto São Gonçalo																				
Usina de Asfalto Duque de Caxias																				
Usina de Asfalto Nova Iguaçu																				
Créditos de Carbono pela Conversão de RSU em Energia Elétrica																				
Publicar Relatório sobre a Geração de Créditos de Carbono Associados ao RSU																				
Plano de Negócios para RSU Metropolitano																				
Contratação do Plano de Negócios do PMetGIRS																				
Elaboração do Plano de Negócios do PMetGIRS																				
Acompanhamento do Plano de Negócios																				

13.3. ANEXO III – RESUMO DAS AÇÕES

ATIVIDADES EDUCACIONAIS	
Capacitação Técnica	Desenvolver Plataformas e Cursos de Ensino a Distância, com o apoio de entidades de ensino locais, como a UFRJ, a UFRRJ e a UERJ, com o objetivo de capacitar a mão de obra que trabalha no manejo dos RSU e os professores de educação ambiental da rede municipal de educação.
Educação Ambiental	Elaborar e implementar um Programa de Sensibilização aos 3R's, em todas as escolas municipais.
Educação Ambiental	Elaborar e implementar um Programa de Sensibilização aos 3R's para líderes comunitários.
Educação Ambiental	Elaborar e implementar a projeção de vídeos sobre preservação ambiental, manejo adequado de resíduos sólidos, compostagem doméstica e vida animal.
Educação Ambiental	Elaborar e providenciar a distribuição de material didático relacionado à preservação ambiental e à gestão dos resíduos sólidos.
Educação Ambiental	Incentivar e promover atividades lúdicas, incluindo jogos e gincanas, ligadas à preservação ambiental e à gestão dos resíduos sólidos.
Educação Ambiental	Elaborar e providenciar a distribuição de composteiras domésticas.
ATIVIDADES SOCIAIS	
Moradores de Rua	Implementação do projeto “Os Invisíveis”, apresentado na íntegra no Anexo IV, a seguir.
Catadores	Incentivar e assessorar os catadores individuais a se organizarem e desenvolverem a reciclagem seletiva como um negócio sustentável.
ASSESSORIA JURÍDICA	
Grande Gerador	Criar, através de Decretos Municipais, a figura jurídica do Grande Gerador, desobrigando as Prefeituras de efetuar a coleta, transporte e disposição final das empresas enquadradas na categoria e, com isso, reduzindo os custos operacionais dos municípios.
Segregação de RSU	Elaborar Decreto Municipal obrigando os Grandes Geradores a efetuar a segregação dos resíduos na fonte e a negociar os recicláveis recuperados com associações e cooperativas de catadores.
Segregação de RSU	Elaborar Decreto Municipal obrigando a separação dos resíduos sólidos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da Administração Pública Municipal Direta e Indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis.
Gestão de RSU	Elaborar Decreto Municipal concedendo a Licença Ambiental Municipal somente para empresas que apresentarem os Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.
Gestão de RSU	Elaborar Decreto Municipal garantindo a realização do Licenciamento Ambiental Municipal Simplificado.

ASSESSORIA JURÍDICA (continuação)

Gestão de RSU	Fomentar a implantação de unidades ligadas ao manejo de RSU através da desoneração de tributos municipais aplicáveis e agilização do processo de licenciamento ambiental, dentre outros incentivos.
Segregação de RSU e RSS	Elaborar Decreto Municipal obrigando a que os novos prédios de ocupação mista (prédios que possuem na mesma edificação atividades geradoras de resíduos de serviços de saúde e lixo domiciliar), como shopping centers que possuam consultórios e clínicas médicas ao lado de lojas comerciais, tenham depósitos separados de RSU e RSS.
Cobrança da TCL	Elaborar Decreto Municipal cobrando a Taxa de Coleta de Lixo sobre terrenos não edificadas.
Cobrança da TCL	Elaborar Decreto Municipal aumentando as faixas de cobrança da TCL para terrenos industriais com mais de 1.000 m² de área construída.
Cooperativas de Catadores	Apoiar a legalização, a organização e a capacitação das Cooperativas de Catadores e auxiliar na comercialização dos resíduos recuperados.

ATIVIDADES TÉCNICO-OPERACIONAIS

Gestão de RSU	Criar um Comitê Metropolitano de Gestão para o Saneamento, de carácter técnico e administrativo.
Gestão de RSU	Estabelecer metas e indicadores de desempenho com vistas a efetuar o acompanhamento dos projetos e ações, permitindo que medidas corretivas sejam implementadas em tempo hábil.
Gestão de RSU	Elaborar, manter e atualizar Banco de Dados e Aplicativo Digital que reúnem informações atualizadas relativas aos resíduos gerados nos 22 municípios da RMRJ, além das informações sobre cada um dos atores que participam do manejo dos RSU.
Gestão de RSU	Implementar a licitação das 25 usinas de triagem de RSU propostas no Plano de Ações.
Gestão de RSU	Implementar a licitação das 15 usinas de combustão e das 13 usinas de gaseificação propostas no Plano de Ações.
Gestão de RSU	Implementar a licitação das usinas de asfalto capazes de receber as cinzas geradas pelos processos térmicos de recuperação de energia.
Gestão de RSU	Assessorar os municípios na redação dos Termos de Referência para elaboração do Edital de Concorrência para coleta e transporte de RSU.
Gestão de RSU	Implementar a licitação de estações de transferência toda vez que a distância do centro de coleta à área de disposição final exceder 30 Km.
Gestão de RSU	Assessorar os municípios na redação dos Termos de Referência para elaboração do Edital de Concorrência para varrição, capina, roçada e outros serviços de limpeza urbana.
Gestão de RSU	Incentivar a adoção de alternativas para tratamento de resíduos que permitam o seu reaproveitamento e a redução de volume, minimizando a quantidade de resíduos encaminhada para aterro sanitário.
Gestão de RSU	Assessorar os municípios na redação dos Termos de Referência para elaboração do Edital de Concorrência para tratamento e disposição final dos RSU coletados.

ATIVIDADES TÉCNICO-OPERACIONAIS (continuação)

Gestão de RSU	Implementar a coleta dos resíduos rurais por meio de contêineres de grande capacidade.
Gestão de RSU	Promover a compostagem da fração orgânica dos resíduos rurais.
Remediação de Passivos	Assessorar os municípios nas atividades de remediação do passivo de lixões e aterros controlados encerrados, inclusive especificando valores e fontes de financiamento para o encerramento dos passivos; orientando os municípios quanto à adoção células fotovoltaicas para geração de energia.
Gases de Efeito Estufa	Assessorar os municípios na recuperação do biogás dos aterros sanitários.
Aumento de Receita	Assessorar os municípios na obtenção de créditos de carbono.
Gestão de RCC	Assessorar os municípios na criação de um sistema gratuito para coleta de RCC de Pequenos Geradores, tipo Disque Entulho, evitando a disposição inadequada de entulho em terrenos baldios e encostas de morros; e consequentemente, reduzindo o custo de coleta, transporte e disposição final destes resíduos.
Gestão de RCC	Promover a licitação de áreas para beneficiamento de RCC, auxiliando na comercialização do material recuperado e garantindo que as obras e serviços de engenharia da Região Metropolitana executados, direta ou indiretamente pela administração pública, utilizem agregados reciclados oriundos de resíduos da construção civil.
Logística Reversa	Incentivar a implementação dos Acordos Setoriais, determinados pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, inclusive com a criação de Pontos de Entrega Voluntária (PEV's).
Tratamento de Poda	Implementar um sistema de pirólise da poda de árvores com produção de carvão vegetal ou de carvão ativado.
Lodo de ETE	Onde viável, promover a incorporação do lodo de ETE nos sistemas de tratamento de RSU a base de biodigestão, com vistas à geração de energia elétrica e produção de composto orgânico.

13.4. ANEXO IV – PROJETO “OS INVISÍVEIS”

1. OBJETIVO

O objetivo deste documento é apresentar um projeto inovador capaz de gerar renda para moradores de rua durante o período necessário ao resgate de sua dignidade.

Apesar de se basear na reciclagem de resíduos sólidos, o objetivo maior do projeto não é a reciclagem em si, mas sim o resgate da dignidade de pessoas que, por força da situação econômica do País e do Estado, perderam seus empregos, suas moradias e seu senso de cidadania.

O projeto, além de ser ambientalmente sustentável, pode ser implementado com investimento relativamente baixo e garante boa perspectiva de retorno através da associação do nome do Poder Público Estadual à ação social e à proteção do meio ambiente.

2. MORADORES DE RUA: OS INVISÍVEIS

Quantas vezes, ao andar pelas ruas da nossa cidade, você se deparou com um monte de papelão espalhado pela calçada ou com um trapo de lã e não viu ninguém? Pois é, aos olhos da sociedade os moradores de rua são invisíveis.

Figura 11: Os invisíveis



Fonte: Blog Bispo Filho

Mas esta não é a pior situação dos moradores de rua.

A pior situação acontece quando você os vê e, imediatamente, vem o sentimento de medo ou de repulsa. E você, instintivamente, desvia seu caminho e acelera seus passos para se distanciar o mais rápido possível daquele ser abjeto.

Mas o que você não sabe é que, por baixo daqueles andrajos existe uma pessoa que até a pouco tempo era, um operário, um pai de família e até mesmo um professor ou um médico.

Sim, a quase totalidade dos invisíveis é composta de pessoas boas que foram conduzidas a esta situação degradante pelos mais diversos motivos: alcoolismo; drogas; abandono; e o mais cruel de todos os motivos, o desemprego e a vergonha de não poder sustentar sua família.

Estas pessoas não têm mais perspectivas em sua vida. Não têm mais esperança, nem sonhos. Não vivem mais; apenas sobrevivem.

A visão desagradável dos moradores de rua incomoda a todos os passantes. Por que o Governo não resolve este problema? Por que as entidades de direitos humanos não cuidam destes “drogados”?

Os outros... sempre os outros é que devem resolver os problemas da sociedade. Sim, da nossa sociedade, porque os moradores de rua fazem parte dela e devem ser tratados com respeito e dignidade.

Está na hora de revermos nossos conceitos de sociedade e de humanidade e nosso preconceito com relação aos moradores de rua.

Está na hora de fazermos alguma coisa por estas pessoas.

Está na hora de resgatar a dignidade dos invisíveis; está na hora de darmos a estas pessoas uma última esperança; está na hora de permitirmos que eles voltem a sonhar.

3. O PROJETO

3.1. Conceito Geral

Este projeto tem um cunho eminentemente social e seu principal objetivo é resgatar a dignidade dos moradores de rua através da sua reinserção no mercado de trabalho.

Importante frisar que o objetivo deste projeto não é resolver o problema de emprego e renda dos moradores de rua, mas sim dar condições para que eles retomem sua vida anterior, preferencialmente reassumindo suas profissões de origem.

No caso em questão, o segmento de trabalho escolhido para servir de base ao resgate social dos moradores de rua foi criar condições para

que eles possam realizar a coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos e a consequente comercialização dos recicláveis.

O projeto consiste em se criar pequenas Centrais de Reciclagem em áreas públicas cedidas pelo Município e/ou pelo Estado para onde os moradores de rua selecionados e devidamente capacitados trarão o material reciclável coletado nos roteiros de coleta para serem comercializados.

Importante mencionar que as Centrais de Reciclagem não servirão de moradia para o pessoal selecionado, mas sim como mero ponto de apoio profissional, onde eles poderão fazer sua higiene pessoal, lavar e passar seus uniformes e realizar suas refeições, ao mesmo tempo em que servirá como local de referência para onde poderão ser encaminhadas correspondências e eventuais compras.

A comercialização dos recicláveis será feita diretamente pelo pessoal selecionado com a assessoria do Estado que se responsabilizará pela compra do material coletado independentemente do mercado de recicláveis.

Assim, os coletores não precisarão se preocupar em buscar compradores para o material coletado e terão a garantia de vender os recicláveis em qualquer situação de mercado.

A seleção dos moradores de rua será feita após pesquisas e avaliações psicossociais dos possíveis candidatos e sua capacitação técnica será feita com o apoio de uma equipe de profissionais habituados à prática da coleta seletiva.

Por fim, à medida em que os coletores forem reassumindo a vontade de viver, eles serão incentivados, orientados e apoiados a retomarem suas antigas profissões e um novo modo de vida, permitindo que outros moradores de rua assumam sua posição na coleta de recicláveis e no resgate de sua cidadania e dignidade.

3.2. Operação

Inicialmente, os roteiros de coleta serão previamente definidos pela equipe técnica do Estado em conjunto com profissionais da municipalidade e incluirão, preferencialmente, supermercados, shopping centers, lojas comerciais e condomínios residenciais que serão previamente contatados pelo Estado ou pelo Município com vistas à sua participação no projeto.

A coleta será feita pelos profissionais, devidamente uniformizados (ver Figura 12), com o uso de triciclos fabricados especialmente para este fim (ver ilustração na Figura 13) e será realizada sempre em duplas, pois, desta forma, além de propiciar um maior convívio social entre os catadores, reduz os esforços físicos e aumenta a eficiência da coleta.

O projeto está dimensionado para operar com um mínimo de 7 duplas (14 coletores) e um máximo de 10 duplas (20 coletores), sendo o número final de duplas definido pela quantidade de roteiros de coleta passíveis de serem estabelecidos.

Uma vez completado o compartimento de carga do triciclo (ou encerrado o roteiro de coleta) os profissionais retornarão à Central de Reciclagem e entregarão os resíduos coletados ao Gestor do Projeto que fará a pesagem dos recicláveis e anotará o valor a ser creditado à dupla responsável pela coleta.

Entregues os recicláveis, os coletores retornam ao roteiro que não foi concluído ou podem percorrer um novo roteiro até o término do turno de trabalho.

Figura 12: Uniforme dos coletores



Figura 13: Triciclo de coleta



Voltamos a frisar que a duração do turno de trabalho será livre e definida por cada uma das duplas de coletores, respeitado o mínimo de 8 horas diárias.

Ao final da semana, o Gestor efetuará o pagamento a todas as duplas sempre com base no valor do “mix” de recicláveis pesquisado no mercado da região.

O material recebido pelo Gestor será encaminhado à Equipe de Apoio que fará a separação dos diferentes tipos de recicláveis em uma mesa de catação - Figura 14 (ou em uma esteira de velocidade constante - Figura 15), acondicionando-os em contêineres de diferentes cores que serão encaminhados à área de estocagem depois de cheios.

Figura 14: Mesa de catação



Figura 15: Esteira de catação



Ao atingir uma quantidade de material que permita a formação de um fardo (Figura 16), os contêineres serão encaminhados à área de prensagem que abrigará duas unidades; uma para prensar plásticos e papeis e outra para metais (Figura 17). Os vidros serão vendidos a granel ou por unidade (garrafas intactas).

Figura 16: Fardo de recicláveis



Figura 17: Prensa



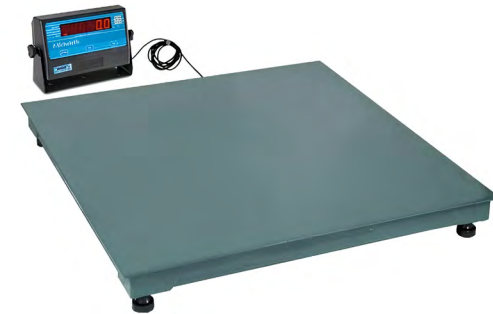
A comercialização dos fardos será feita diretamente pelo Gestor que poderá vender o material segregado e prensado para cooperativas locais ou para empresas que atuam no mercado de recicláveis.

A movimentação dos fardos será feita através de transportadores manuais (Figura 18) e sua pesagem dar-se-á por meio de balança eletrônica com 1.500 Kg de capacidade (Figura 19).

Figura 18: Transporta



Figura 19: Balança eletrônica



Os recursos auferidos pela comercialização dos recicláveis segregados e prensados poderão ser usados para melhorar o pagamento dos coletores ou para auxiliar nos custos de operação e manutenção da Central de Reciclagem.

3.3. Central de Reciclagem

Como dito, o objetivo do projeto não é resolver os problemas de emprego, renda e moradia das pessoas selecionadas, mas sim servir de base para que, através de um trabalho digno, eles possam resgatar a vontade de viver.

Portanto, a Central de Reciclagem não contará com dormitório e será composta das seguintes instalações operacionais:

- Vestiário e banheiros;
- Refeitório;
- Sala de catação;
- Sala de prensagem;
- Área de estocagem de contêineres e de fardos;
- Garagem para guarda e manutenção dos triciclos.

Preferencialmente a Central deverá ser implantada num galpão coberto de dimensões 30 x 10 m, totalizando 300 m², sendo esta a menor dimensão admissível.

4. A IMPLANTAÇÃO

O projeto foi desenvolvido para ser implantado de forma escalonada, começando com uma única Central no bairro de maior concentração de empresas geradoras de materiais recicláveis, de modo a propiciar o maior número de roteiros de coleta rentáveis.

A etapa inicial está prevista para contar com apenas 14 coletores efetuando a coleta seletiva; 1 Gestor responsável pela administração da Central e pagamento dos coletores; e mais 4 funcionários que comporão a Equipe de Apoio responsável pela segregação e prensagem dos reciclados.

Grosso modo, estima-se que cada Central seja implantada a um custo global inferior a 350 mil reais, já que o terreno será cedido pela municipalidade.

Já o custo operacional mensal, considerando que não haverá remuneração para os coletores e que todos os recursos auferidos serão usados para cobrir os custos da Central, estará na faixa dos 15 mil reais.

Posteriormente, com o sucesso desta primeira Central, outras Centrais poderão ser implantadas, preferencialmente em zonas da cidade onde há uma maior necessidade de ações sociais.

5. OS ATORES

Até o presente momento está prevista a participação de três atores:

- O **Estado**, através do **IRM**, que terá as seguintes responsabilidades:

Avaliação e seleção dos moradores de rua que serão incluídos no projeto;

Administração e gestão da Central de Reciclagem, com indicação do Gestor do Projeto, incluindo a remuneração mensal do Gestor;

Fiscalização das obras civis e da fabricação dos equipamentos (inclusive dos triciclos especiais);

Orientação aos coletores para efetuar a coleta e a adequada segregação dos recicláveis; e

Atuar junto a empresas locais conseguindo investidor com interesse de custear as despesas de implantação da Central de Reciclagem e as despesas de aquisição dos equipamentos (incluindo a fabricação dos triciclos); ou então, custear a implantação com recursos do Estado (estimado em 350 mil reais);

Atuar junto a empresas locais no sentido de conseguir investidor com interesse de custear as despesas mensais de operação e manutenção da Central de Reciclagem (custo estimado em 15 mil reais mensais), em troca da publicidade fixada nos triciclos de coleta;

Atuar junto a cooperativas e empresas locais conseguindo investidor com interesse de custear as despesas mensais de operação e manutenção da Central de Reciclagem (custo estimado em 15 mil reais mensais), em troca da publicidade fixada nos triciclos de coleta.

→ A **Municipalidade** que providenciará áreas para implantação das Centrais; auxiliará na montagem dos roteiros de coleta; e fará a divulgação do projeto no sentido de angariar usuários dispostos a cooperar na entrega de seus recicláveis.

→ As **Empresas Particulares** que poderão arcar com os custos de implantação das Centrais de Reciclagem ou, se for o caso, arcar com as despesas mensais de operação e manutenção das Centrais de Reciclagem.

6. OS BENEFÍCIOS

Cada um dos atores terá benefícios com o projeto, como se mostra a seguir:

- O **Estado** terá sua marca divulgada por todos os bairros onde as Centrais forem implantadas, além de ter seu nome associado a atividades de benefício social e de preservação ambiental, atividades estas que sempre contribuem para melhorar a imagem do governo junto a seus eleitores.
- A **Municipalidade** ampliará a recuperação de materiais recicláveis, reduzindo a quantidade de resíduos encaminhada para aterro sanitário, em atendimento às prescrições da Política Nacional de Resíduos Sólidos e terá acesso a parcelas maiores dos recursos financeiros arrecadados pelo Estado através do Imposto Sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS Verde).
- As **Empresas Particulares** poderão veicular propaganda da empresa nos triciclos que estarão circulando pelos roteiros de coleta, além de poder usufruir da imagem de estar atuando em um projeto de cunho social e ambiental, inclusive ostentando o selo de “Empresa Amiga da População em Situação de Rua”, nos moldes da Lei Estadual 9.287/2021.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO. ANA. **Resolução nº 79/2021, de 14 de JUNHO de 2021**. Aprova a Norma de Referência nº 1 para a regulação dos serviços públicos de saneamento básico, que dispõe sobre o regime, a estrutura e parâmetros da cobrança pela prestação do serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos, bem como os procedimentos e prazos de fixação, reajuste e revisões tarifárias, 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMASTÉCNICAS. CEE-268. Cidades e Comunidades Sustentáveis. Brasil. 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14031. Gestão Ambiental – Avaliação de desempenho ambiental – Diretrizes. 2 ed. Brasil. 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 17100. Gerenciamento de resíduos Parte I: Requisitos gerais. 1 ed. Brasil. 2023.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 37120. Cidades e comunidades sustentáveis — Indicadores para serviços urbanos e qualidade de vida. Brasil. 2021.

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO. Manual orientativo sobre a norma de referência nº 1/ANA/2021. 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/saneamento-basico/normativos-publicados-pela-ana-para-o-saneamento-basico/resolucao-ana-no-79-2021-1/manual-orientativo-sobre-a-norma-de-referencia-no-1>. Acesso em: 26 set. 2023.

BRASIL. EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. Captura e Armazenamento de Carbono. 2023. Disponível em: https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-764/FS-EPE-DPG-SPG-01_2023-CCS_PT_BR_30ago23.pdf

BRASIL. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Brasília.

BRASIL. Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020. Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento, a Lei nº 10.768, de 19 de novembro de 2003, para alterar o nome e as atribuições do cargo de Especialista em Recursos Hídricos, a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, para vedar a prestação por contrato de programa dos serviços públicos de que trata o art. 175 da Constituição Federal, a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no País, a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, para tratar dos prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, a Lei nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015 (Estatuto da Metrópole), para estender seu âmbito de aplicação às microrregiões, e a Lei nº 13.529, de 4 de dezembro de 2017, para autorizar a União a participar de fundo com a finalidade exclusiva de financiar serviços técnicos especializados. **Diário Oficial da União**. Brasília.

BRASIL. Lei nº 7.797, de 10 de julho de 1999. Cria o Fundo Nacional de Meio Ambiente e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Brasília.

BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Brasília.

BRASIL. MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO E DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL. Calculadora de Emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) no Manejo de RSU. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/protegeer/calculadora-de-200bemissoes-de-gases-de-efeito-estufa-gee-no-manejo-de-RSU>. Acesso em: 25 set. 2023.

BRASIL. MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO E DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL. Roteiro para Redução das Emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) no Manejo de RSU. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/protegeer/roteiro-para-reducao-das-200bemissoes-de-gases-de-efeito-200bestufa-gee-no-manejo-de-RSU>. Acesso em: 25 set. 2023.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA. Programa Metano Zero. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/programa-nacional-metano-zero>. Acesso em: 26 set. 2023.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Fontes de Financiamento para Educação Ambiental. 2017. Disponível em: <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/educacaoambiental/prateleira-ambiental/fontes-de-financiamento-para-educacao-ambiental/>. Acesso em: 25 set. 2023.

BRASIL. PROGRAMA DE PARCERIAS DE INVESTIMENTOS. Guia Prático de Projetos de Concessão de Manejo Sustentável de Resíduos Sólidos Urbanos. 2023. Disponível em <https://www.ppi.gov.br/wp-content/uploads/2023/04/CONCESSAO-DE-SERVICOS-DE-MANEJO-DE-RESIDUOS-SOLIDOS-URBANOS.pdf>.

BRASIL. SECRETARIA ESPECIAL DO PROGRAMA DE PARCERIAS DE INVESTIMENTOS DA CASA CIVIL DA PRESIDÊNCIA DA

REPÚBLICA. Nota Técnica Conjunta nº 1/2020/SPPI/MMA/FUNASA. Brasil, 2020.

BRASIL. TESOURO NACIONAL. Arcabouço Brasileiro para Títulos Soberanos Sustentáveis. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/tesouronacional/pt-br/divida-publica-federal/titulos-sustentaveis-arquivos/arcabouco-brasileiro-para-titulos-sustentaveis>.

Companhia Estadual de Águas e Esgotos – CEDAE. **EDITAL DE CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021**: . Rio de Janeiro: CEDAE, 2021. Disponível em: <https://www.concessaosaneamentorj2021.rj.gov.br/documentos>.

Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Regional - CONVALE. **EDITAL DE CONCORRÊNCIA Nº 01/2020**: Exploração e prestação dos serviços de coleta, transporte, transbordo e tratamento de resíduos sólidos domiciliares (RDO), bem como o de destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos domiciliares (RDO) e da limpeza urbana (RPU) dos municípios do CONVALE, mediante delegação feita por contrato de concessão, e atividades correlatas. Minas Gerais, 2020. Disponível em: <https://www.convailemg.com.br/edital-licita%C3%A7%C3%A3o-concorrenca-conce>.

Crescimento Populacional e a Capacidade de Suporte. População humana em comunidades ecológicas. Disponível em: <http://philip.inpa.gov.br/publ_livres/mss%20and%20in%20press/K%20livro%20port/Capit%203%20com%20figuras.pdf>. Acesso em: 03 maio 2013.

EMBRAPA. EMBRAPA. Desdobramentos da recente Contribuição Nacionalmente Determinada - NDC. Disponível em: <https://www.embrapa.br/visao-de-futuro/adaptacao-a-mudanca-do-clima/sinal-e-tendencia/desdobramentos-da-recente-contribuicao-nacionalmente-determinada-ndc>. Acesso em: 26 set. 2023.

ESTADO DO RIO DE JANEIRO. Lei nº 1060, de 10 de novembro de 1986. Institui o fundo especial de controle ambiental - FECAM e dá outras providências. **Assembleia Legislativa do Estado do Rio de Janeiro**. Estado do Rio de Janeiro.

FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. Estudo sobre os Aspectos Econômicos e Financeiros da Implantação e Operação de Aterros Sanitários. [S. L.]: Fundação Getúlio Vargas, 2009.

HANKE, G. et al. **Guidance on Monitoring of Marine Litter in European Seas**: a guidance document within the Common Implementation Strategy for the Marine Strategy Framework Directive. Luxembourg, European Commission, Joint Research Centre, 128pp. DOI:10.2788/99475. (2013).

IBGE. **O que é o Censo?** Disponível em: <<http://7a12.ibge.gov.br/sobre-o-ibge/o-que-e-censo>>. Acesso em: 15 março 2013.

IBGE: **Projeção da População do Brasil por Sexo e por Idade - 1950-2060** Revisão 2008. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/projecao_da_populacao/2008/projecao.pdf>. Acesso em: 10 de junho 2013.

IBGE: **Projeção da População do Brasil por Sexo e por Idade - 1950-2050** Revisão 2018. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/projecao_da_populacao/2018/projecao.pdf>. Acesso em: 12 de dezembro 2023.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **CD 37125**. Sustainable cities and communities – Environmental, social, and governance (ESG) indicators for cities. Suíça. 20XX.

IPCC – INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. **Synthesis Report of the IPCC Sixth Assessment Report (AR6)**. 6. Ed., 2021. Disponível em: https://report.ipcc.ch/ar6syrr/pdf/IPCC_AR6_SYR_LongerReport.pdf. Acesso em: 25 set. 2023.

KEPNER, Charles H., TREGOE, Benjamin B. **O administrador racional**. São Paulo: Atlas, 1981, pg. 58

MCILGORM, A.; Campbell, H. F.; Rule, M. J. **The economic cost and control of marine debris damage in the Asia-Pacific region**. Ocean & Coastal Management, v. 54, n. 9, p. 643–651 (2011).

MONTEIRO, M. B.; Partidário, M. R. **Governance in Strategic Environmental Assessment**: Lessons from the Portuguese practice. Environmental Impact Assessment Review, v. 65, p. 125–138, jul. 2017.



RIOMETRÓPOLE
INSTITUTO

Secretaria da
Casa Civil



GOVERNO DO ESTADO
RIO DE JANEIRO