



## GERENCIAMENTO INTEGRADO: UM ESTUDO SOBRE OS RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO DE MACAÉ - RJ

**Renan Fontes Ferreira, Andréia Boechat Delatorre(\*), Geórgia Peixoto Bechara Mothé, Cristiane de Jesus Aguiar, Thiago de Freitas Almeida**

\* Universidade Estácio de Sá Campus Macaé (Bolsista UNESA), andreiadeltorre@hotmail.com

### RESUMO

O crescimento urbano desordenado tem causado uma série de impactos ambientais e preocupações por parte da população e seus gestores. Assim, o desafio da sustentabilidade urbana passou a ocupar um papel de destaque dentre os eixos estratégicos nos órgãos ambientais do país. Buscando minimizar os impactos ambientais, sociais, econômicos e transformar o cenário ambiental, a Lei 12.305/10 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), estabelece a obrigatoriedade de elaboração de Planos Municipais de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (PMGIRS). Sendo assim, esse trabalho teve por objetivo realizar um estudo sobre a coleta, segregação e destinação final dos resíduos sólidos da Cidade de Macaé. Para tanto, foi realizada uma pesquisa documental e diagnóstico in loco da atual situação. O estudo mostrou que a Cidade não dispõe de dados históricos em relação à geração de resíduos sólidos domiciliares, ou acompanhamentos recentes referentes à produção dos mesmos. Atualmente a Cidade possui, aproximadamente, 251.631,00 habitantes e recolhe cerca de 5,7 mil toneladas de resíduos sólidos por mês. A coleta é realizada nos bairros em dias alternados e apresentam a seguinte composição: domiciliar 83,12%; Comerciais 8,56%; Públicos 5,35%; Serviços de Saúde 0,72%; Coleta Seletiva 2,29%. Esse material segue para a Central de Tratamento de Resíduos, onde são recebidos resíduos domiciliares, comerciais, públicos, podas e de serviços de saúde, passam pela pesagem e são levados para separação, realizada por categoria, e posterior quantificados quanto composição gravimétrica. Dentre os componentes, os que apresentaram uma maior variação no percentual são os grupos dos papéis e matéria orgânica. Esse último aumentou consideravelmente, passando de 49% para 54%, destacando-se as regiões Centro e Cavaleiros, que apresentaram o maior percentual, respectivamente. Já em relação aos papéis, há uma redução considerável, passando de 19% para 9%. Isso se deve à coleta seletiva realizada por 38 empresas particulares de gerenciamentos de resíduos que atuam no Município. Esse resultado vem de ações sustentáveis, como pontos de coleta que estão espalhados em diversos pontos da Cidade, oferecendo uma alternativa ambientalmente adequada de destinação.

**PALAVRAS-CHAVE:** Resíduos Sólidos. Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos. Sustentabilidade

### ABSTRACT

Disorganized urban growth has seen a number of environmental impacts and concerns on the part of the population and their managers. Thus, the challenge of urban sustainability has come to occupy a prominent role among the strategic axes in the country's environmental agencies. Seeking to minimize environmental, social, economic impacts and transform the environmental scenario, Law 12.305 / 10, which institutes the National Solid Waste Policy (PNRS), is mandatory to prepare Municipal Plans for Integrated Solid Waste Management (PMGIRS). Thus, this work aimed to conduct a study on the collection, segregation and final destination of solid waste in the City of Macaé. To this end, a documentary research and on-site diagnosis of the current situation was carried out. The known study that the City does not have historical data in relation to the generation of household solid residues, or accompaniments related to their production. Currently, the City has approximately 251,631.00 inhabitants and collects approximately 5.7 thousand tons of solid waste per month. The collection is carried out in the neighborhoods on alternated days and has the following composition: home 83.12%; Commercial 8.56%; Publics 5.35%; Health Services 0.72%; Selective Collection 2.29%. This material goes to a Waste Treatment Center, where household, commercial, public, pruning and health care wastes are received, are weighed and taken for separation, carried out by category and quantified subsequently in terms of gravimetric composition. Among the components, the one that the largest varies in the percent are the group of papers and material organic. The latter increased considerably, from 49% to 54%, with the Central and Cavaleiros regions standing out, which dissipated the highest percentage, respectively. In relation to papers, there is a reduced reduction, going from 19% to 9%. This is due to the selective collection carried out by 38 private waste management companies operating in the municipality. This result comes from sustainable actions, such as collection points that are scattered in different parts of the City, offering an environmentally appropriate alternative for disposal.

**KEYWORDS:** Solid waste. Municipal Plan for Integrated Solid Waste Management. Sustainability.



### INTRODUÇÃO

A crise ambiental tem origem em modelo de desenvolvimento. Pode-se dizer que as modificações do ambiente natural terrestre, datam de mais ou menos 100 mil anos, época em que o homem conseguiu dominar o fogo. Se no começo as transformações eram irrisórias, elas foram ganhando força ao longo do tempo, a partir da chamada Revolução Agrícola (8 mil anos a.C.) e se tornaram mais expressivas a partir do século XIX, quando se passou a usar a eletricidade e os combustíveis fósseis, para atender a Revolução Industrial. Desde então, vem crescendo de forma acentuada a preocupação com o ambiente, principalmente nas últimas décadas, após a sociedade ter tomado consciência dos impactos diretos e indiretos provocando a degradação da qualidade ambiental (RIBEIRO, 2013).

No Brasil, observam-se grandes problemas de ordem social, econômica e ambiental que estão relacionados ao nosso modelo de desenvolvimento, o qual tem como pressuposto básico a produção e o consumo de bens; num sistema econômico que tem como finalidade a obtenção de lucro imediato, sem a preocupação com a sustentabilidade ambiental e com grande parcela da população excluídas socialmente do modelo vigente (AQUINO, 2007).

O crescimento urbano desordenado tem causado uma série de impactos ambientais e preocupações por parte da população e seus gestores, tornando cada vez mais necessária a identificação dos fatores que influenciam na qualidade do meio ambiente (GAVA, 2012). Os impactos ambientais, sofridos em decorrência de ações antropogênicas, avançam exponencialmente, em paralelo com o crescimento populacional mundial causando perda da qualidade de vida.

O desafio da sustentabilidade urbana passou a ocupar um papel de destaque dentre os eixos estratégicos nos órgãos ambientais do país. Hoje mais de 165 milhões de pessoas, ou seja, 85% dos brasileiros vivem em cidades e sua qualidade de vida depende, em boa medida, de políticas públicas, de diferentes setores da administração, que levem em conta os aspectos ambientais (BRASIL - MMA, 2012).

A falta de planejamento no setor de saneamento básico contribui de forma decisiva para a manutenção das desigualdades sociais, constituindo-se em ameaça constante à saúde pública e ao agravamento da degradação ambiental, comprometendo sobremaneira a qualidade de vida das populações (GALVÃO, 2018).

Depois de vinte anos de tramitação no Congresso Nacional, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) no Brasil foi aprovada por meio da lei 12.305/10 e tornou-se prioridade, no papel de regularizar e impor obrigações. Ela se tornou uma ferramenta substancial no combate à má disposição de resíduos, através de ações como: acabar com os lixões, implantar coleta seletiva, logística reversa e a compostagem dos resíduos orgânicos, até o presente ano, 2014. Essas realizações estão sendo um desafio para os municípios e os titulares dos serviços de limpeza pública. Para apoiar e incentivar, a PNRS em seu Art. 18, declara que a União firmará convênios e contratos para o repasse de recursos federais aos municípios que apresentarem seus Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS).

O Ministério do Meio Ambiente (MMA) vem contribuindo para qualificar o poder público, o setor privado, a sociedade civil organizada, as cooperativas de catadores e os cidadãos em geral no grande esforço nacional necessário para cumprir as ousadas metas estabelecidas na PNRS, de modo a colocar o Brasil dentre as ainda poucas nações do planeta que conseguiram, de forma ambientalmente correta e garantindo a inclusão social, dar aproveitamento econômico para os resíduos sólidos (BRASIL – MMA, 2016).

Em 2012, cerca de 60% dos municípios registraram alguma iniciativa de coleta seletiva, embora seja expressiva esta quantidade, convém esclarecer que essa coleta se dá através de disponibilização de pontos de entrega voluntária ou convênios com cooperativas de catadores, não abrangendo totalmente o território ou toda a população do município. A região Sul do país, que abrange os estados: Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná, apresentou, em 2012, um índice elevado de municípios que realizam coleta seletiva: 79,5%, que corresponde a 945 cidades, apenas 243 cidades não realizam coleta seletiva (ABRELPE, 2016).

Para atingir números ainda mais significantes, os municípios estão se adequando à PNRS e realizando os seus respectivos PMGIRS, uma política ambiental de fundamental importância para a gestão integrada dos resíduos sólidos, que atinge dimensões sociais, econômicas e ambientais, na busca do desenvolvimento sustentável.

No ano de 2012, a Cidade de Macaé/RJ desenvolveu seu PMGIRS, visando a adequação às exigências impostas pela PNRS. O Plano apresenta ações relativas ao manejo de resíduos sólidos produzidos no Município e as adequações necessárias para uma destinação correta através de diretrizes e orientações. O Plano vem proporcionando aos gestores e à comunidade informações essenciais para a implantação de um gerenciamento racional dos resíduos sólidos, levando sensibilização aos cidadãos por meio da educação ambiental e alertando quanto à minimização e a correta disposição dos resíduos.



### OBJETIVO

Esse trabalho teve por objetivo analisar o PMGIRS proposto pelo Município de Macaé/RJ a fim de fornecer ferramentas técnicas e melhorias contínuas ao cumprimento dos requisitos legais inerentes.

### METODOLOGIA

O município de Macaé pertence à Região Norte Fluminense, que também abrange os municípios de Campos dos Goytacazes, Carapebus, Cardoso Moreira, Conceição de Macabu, Quissamã, São Fidélis, São Francisco de Itabapoana e São João da Barra. O município tem uma área total de 1.216,846 quilômetros quadrados, correspondentes a 12,5% da área da Região Norte Fluminense. A Tabela 1 revela que o crescimento populacional em Macaé no período de 2001 a 2018 cresceu cerca de 50 %.

**Tabela 1: Crescimento da população do Município de Macaé.**

ANO	POPULAÇÃO	MUNICÍPIO
2001	132.461,00	MACAÉ/RJ
2007	169.513,00	
2010	206.428,00	
2017	244.139,00	
2018	251.631,00	

Fonte: 2001-2018 – IBGE

Isso se deve à quantidade de trabalhadores que, em busca de melhores condições de vida, chegaram a Macaé a procura de empregos atraídos pela chamada “febre do petróleo”. Contudo, Macaé não conseguiu absorver essa quantidade de pessoas e cresceu de forma desordenada, o que gerou uma série de problemas de ordem socioeconômica tais como o surgimento de novos bairros (o que deu início a um forte processo de favelização e marginalização); à baixa eficiência dos sistemas de educação e principalmente em relação ao saneamento e gerenciamento dos resíduos gerados em maior quantidade devido ao rápido e desordenado crescimento.

### Levantamento de dados

Os dados foram retirados do site da Prefeitura Municipal de Macaé, do PMGIRS do Município de Macaé e de suas Secretarias, com destaque, pela Secretaria do Meio Ambiente, além de serem utilizados dados do IBGE. Inicialmente foi realizada uma pesquisa bibliográfica com foco no PMGIRS do Município de Macaé/RJ, posteriormente realizado diagnóstico com a coleta de dados da situação atual após a criação do PMGIRS do Município de Macaé/RJ. Para a conclusão do trabalho foram propostas ações e observações para o melhor andamento e cumprimento do PMGIRS do Município de Macaé/RJ.

Este trabalho foi realizado por meio de estudo documental e baseou-se no PMGIRS do Município de Macaé/RJ, onde foi realizado um estudo da implantação do PMGIRS e das condições em que ele se encontra atualmente, em relação às ações propostas, quanto à coleta seletiva e educação ambiental (MC STRAZZA, 2018).

Para a efetivação do diagnóstico utilizou-se pesquisas no site da Prefeitura de Macaé/RJ, Secretaria do Meio Ambiente e PMGIRS do Município de Macaé/RJ e pôde-se observar dados referentes à situação de produção, coleta, processamento, destinação e disposição final dos resíduos sólidos, serviços de limpeza urbana, varrição e capina, estação de transferência, entulho, resíduos de serviço de saúde, catadores, coleta seletiva, previsões futuras e cumprimento das metas de curto prazo propostas no PMGIRS.

### RESULTADOS

Paralelo ao estudo do PMGIRS do Município de Macaé/RJ, o diagnóstico constituiu uma ferramenta de fundamental importância para o estudo do gerenciamento dos resíduos sólidos, uma vez que permitiu conhecer a situação atual, os prognósticos para o futuro, bem como, os recursos humanos, materiais e financeiros que o Município dispõe e os que poderão ser obtidos. Foi identificado que o Município em estudo não dispõe de dados históricos em relação à geração de resíduos sólidos domiciliares, ou acompanhamentos recentes referentes à produção de resíduos sólidos.



### Caracterização quali-quantitativa

A pesquisa restringiu à caracterização qualitativa e quantitativa, por tipos, dos resíduos sólidos urbanos gerados na área urbana da sede do município, não se estendendo, portanto, à caracterização físico-química e/ou microbiológica dos mesmos. Como pode ser observado, os componentes que apresentaram uma maior variação no percentual foram os grupos dos papéis e matéria orgânica. Verificou-se que o percentual de matéria orgânica aumentou consideravelmente, passando de cerca de 49% para 54%, destacando-se as regionais Centro e Cavaleiros, que apresentaram o maior percentual, respectivamente. Já em relação aos papéis, verificou-se uma redução considerável, passando de cerca de 19% para 9%. Tal fato talvez esteja relacionado em parte à coleta seletiva realizada por 38 empresas particulares de gerenciamentos de resíduos que atuam no Município e em parte a um percentual que pode ter sido caracterizado como outros, já que a massa final de resíduos, durante a triagem, dificulta a identificação de alguns componentes. Em relação à possível influência da coleta seletiva, o comentário deve ser visto com cautela, já que para outros componentes coletados pela coleta seletiva não foi observada uma variação considerável, como foi o caso dos plásticos, metais e vidros. Já em relação à massa final da triagem, essa parece estar relacionada à variação observada na porcentagem de papéis, já que foi observado um acréscimo nos valores de 4%. Nessa análise, deve-se considerar também a sazonalidade, que pode ter influenciado a caracterização, já que nessa época do ano ocorre o período de férias escolares, que pode contribuir para uma menor geração de papéis, assim como são observadas temperaturas ambientes mais elevadas, que pode ocasionar para uma maior geração de matéria orgânica.

A Secretaria de Infraestrutura do município recolhe cerca de 5,7 mil toneladas de resíduos sólidos por mês. A coleta é realizada em alguns bairros em dias alternados, de dia ou à noite, inclusive na Região Serrana. O material segue para a Central de Tratamento de Resíduos de Macaé, o chamado aterro sanitário. Para que o trabalho seja realizado de forma integrada, a secretaria conta com GPS na frota para que possa acompanhar o trabalho em tempo real e em caso de atraso na coleta, um alerta é dado ao fiscal de campo mais próximo do setor para verificar o problema. Os resíduos são coletados através de coleta diferenciada de acordo com a seguinte procedência e produção percentual, conforme informações da empresa terceirizada responsável pela limpeza urbana no município, conforme mostrado na Tabela 2.

**Tabela 2: Caracterização Quantitativa dos Resíduos Sólidos coletados no Município de Macaé/RJ**

RESÍDUO	PERCENTUAL
Domiciliar	83,12%
Comerciais	8,56%
Públicos	5,35%
Serviços de Saúde	0,72%
Coleta Seletiva	2,29%

Fonte: Prefeitura de Macaé - 2018

A Tabela 3 mostra a quantidade de resíduos sólidos que foram enviados para o reaproveitamento através da Secretaria de Ambiente e Sustentabilidade da Prefeitura de Macaé (Sema).

**Tabela 3: Reaproveitamento de resíduos sólidos**

ANO	RESÍDUO	TONELADAS
2014 à 2018	Pneu	2.905
	Óleo Vegetal	26.711
	Eletroeletrônicos	13.259
	Lâmpadas Fluorescentes	24.912

Fonte: Prefeitura de Macaé - 2018

O setor de Resíduos Sólidos do SEMA, acredita que isso se deve aos programas e ações como: Recicle seu Óleo, de Coleta de Óleo Vegetal Usado; de Coleta de Resíduos Eletroeletrônicos; de Coleta de Pneus e Operação Papa-lâmpadas: coleta de Lâmpadas Fluorescentes. Campanha de Reaproveitamento de Resíduos Sólidos têm o objetivo de oferecer ao Município de Macaé alternativas ambientalmente adequadas de destinação de seus resíduos sólidos. "Também orientamos a população sobre os danos ao meio ambiente e à saúde relacionados ao descarte incorreto desses resíduos" (Prefeitura de Macaé, 2018). Esses resíduos são observados e avaliados pelo volume, peso, grau de periculosidade ou degradabilidade. Pneus, lâmpadas, produtos eletroeletrônicos e óleo vegetal requerem procedimentos especiais para o seu manejo e destinação, considerando os impactos negativos e os riscos à saúde e ao meio ambiente, caso sejam descartados incorretamente. O crescimento da população, o desenvolvimento industrial e a urbanização acelerada, atrelados à postura individualista da sociedade, vêm contribuindo para o aumento do uso dos recursos naturais e para a geração dos resíduos.





Na maioria das vezes, esses resíduos são devolvidos ao meio ambiente, de forma inadequada, levando à contaminação do solo e das águas, trazendo vários prejuízos ambientais, sociais e econômicos (Prefeitura de Macaé, 2018).

Para lidar com a questão dos resíduos sólidos, foi promulgada, em 2010, a Lei Federal número 12.305, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Estabelece que a gestão de resíduos sólidos deve obedecer à seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

Em relação as áreas destinadas ao recebimento dos resíduos sólidos, a prefeitura de Macaé possui um Aterro que fica em uma área a 25 quilômetros do Centro da cidade, próximo à BR-101. O aterro terá uma central de tratamento de resíduos, um centro de triagem, áreas para tratamento de lixo hospitalar, de resíduos sólidos da construção civil e para despejo de caminhões limpa-fossa e resíduos das estações de tratamento de esgoto. Depois de implantado o novo aterro, a prefeitura pretende criar um projeto de coleta seletiva de lixo. A ideia é fazer com que os resíduos, antes de serem despejados no aterro, passem por um centro de triagem, fazendo com que todo o material reciclável seja reaproveitado.

O aterro sanitário é o único método de disposição final de lixo. A implantação de aterros sanitários só traz benefícios para a sociedade, pois acaba com a agressão ao meio ambiente, evita o risco de poluição de mananciais ou de lençóis freáticos, impede a proliferação de vetores como moscas, baratas e ratos, além de possibilitar a utilização dos gases gerados pela decomposição da matéria orgânica como fonte de energia.

Outras atividades estão previstas no projeto da Central de Tratamentos de Resíduos: uma usina de reciclagem de resíduos sólidos urbanos; uma unidade de tratamento de resíduos de serviços de saúde, o chamado lixo hospitalar; além de uma estação de tratamento de efluentes líquidos para tratar o chorume produzido no aterro e o lodo do esgoto doméstico proveniente de caminhão limpa-fossa.

## CONCLUSÕES

De acordo com o PMGIRS e com o estudo in loco foi possível constatar a necessidade de adequações no Plano, visto que há deficiência na atualização dos programas, ações corretivas, metas implantadas e etapas do manejo dos resíduos sólidos, tendo em vista que o PMGIRS do Município de Macaé foi elaborado no ano de 2012, onde houve um adiamento no cumprimento da Lei Nº 12.305 - PNRS em comparação com grande parte dos municípios brasileiros.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABRELPE. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil. São Paulo, 2016. 116p.
2. AQUINO, Israel F. Proposição de uma rede de associações de catadores na região da grande Florianópolis: alternativas de agregação de valor aos materiais recicláveis. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.
3. BRASIL. Congresso. Senado. Lei nº 12.305, de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Coleção de Leis da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 02 de agosto de 2010. Disponível em 66 <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm)>.
4. MACAÉ, Decreto nº 026/2012 – Regulamenta a separação de resíduos sólidos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da Administração Pública Direta e indireta e sua destinação final adequada, 2012.
5. MACAÉ, Lei nº 3.567/2011 – Autoriza a celebração de convenio com Associações e Cooperativas constituídas por catadores de materiais recicláveis, 2011.

MACAÉ, Lei Complementar Nº027 de 26 de dezembro de 2001 – Dispões sobre o Código Municipal de Meio Ambiente, 2001.