

**3ª EDIÇÃO DO
Programa
de Pesquisa**



ECG
ESCOLA DE CONTAS
E GESTÃO DO TCE-RJ
TCE-RJ
TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

COPEP
Comissão Permanente
de Estudos e Pesquisas

3ª edição do Programa de Pesquisa

**DIMENSIONAMENTO E COMPOSIÇÃO DE CUSTOS DE
SERVIÇOS DE COLETA E TRANSPORTE DE RESÍDUOS
SÓLIDOS URBANOS (RSU): UMA PROPOSTA
METODOLÓGICA DE ANÁLISE PARA O TCE-RJ**

**Igor Soares Pinheiro (Coordenador)
João Alberto Ferreira (Avaliador)
Luiz Fernando Hall**

RIO DE JANEIRO – ECG/TCE-RJ

AGOSTO/2021



OBJETIVOS DA PESQUISA

- **Examinar os principais aspectos que envolvem o dimensionamento e a composição de custos dos serviços de coleta e transporte de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU);**
- **Discutir os indicadores usuais de projeto e controle da coleta domiciliar de resíduos sólidos;**
- **Definir os requisitos mínimos para análise de projeto ou termo de referência para contratações públicas desses serviços;**
- **Apresentar subsídios para a criação de um normativo técnico para a análise de editais e auditorias pelo TCE-RJ.**



IMPORTÂNCIA DO TEMA

- O Brasil gerou em 2018 cerca de 79 milhões de toneladas de RSU. Desse total, estima-se que foram coletadas 72,7 milhões de toneladas (ABRELPE, 2019);
- A gestão dos RSU custa caro aos cofres públicos, podendo atingir ou até mesmo ultrapassar 20% dos gastos das municipalidades (IBGE, 2010);
- A coleta e o transporte de resíduos foram escolhidos como tema básico da pesquisa porque representam cerca de 35% do custo total do gerenciamento dos resíduos (RODRIGUES et al., 2016);



IMPORTÂNCIA DO TEMA

- De acordo com a Abrelpe (2019), em 2018 os municípios brasileiros gastaram em média o equivalente a R\$ 10,15/mês por habitante, para realizar serviços de limpeza urbana;
- Isto representa um mercado nacional de R\$ 28,1 bilhões;
- Um pequeno aprimoramento no sistema de coleta pode acarretar uma redução significativa de custos;
- No Brasil, os serviços de limpeza urbana são de responsabilidade dos municípios.



IMPORTÂNCIA DO TEMA

- **A pressão social e legal vem demandando aos municípios o crescimento na oferta e a melhoria de qualidade dos serviços de limpeza urbana, com forte efeito econômico nas despesas municipais;**
- **A atualização do Marco Legal do Saneamento (Lei nº 14.026/2020) estabeleceu metas para a universalização de acesso aos serviços públicos de saneamento (água; esgoto; RSU e drenagem);**
- **Garantia de requisitos de qualidade e continuidade na prestação de serviços.**



PRODUTOS DA PESQUISA:

- **Monografia (113 fls.), com a compilação de informações acerca da matéria;**
- **Parâmetros, índices e indicadores aplicáveis ao dimensionamento dos serviços de coleta e transporte de RSD;**
- **Apropriação de custos com vistas à contratação desses serviços.**

APLICABILIDADE:

- **Métodos, critérios e padrões que servirão de base para a criação de um normativo de orientações técnicas para o TCE-RJ;**
- **Aprimoramento das metodologias de análise processual e auditorias;**
- **Cursos de capacitação e aperfeiçoamento do público interno e externo sobre o tema.**



ELEMENTOS TÉCNICOS DO PROJETO DE COLETA E TRANSPORTE DE RSD

- Grande parte dos achados de auditoria encontrados na análise de editais e contratos de serviços de limpeza urbana do TCE-RJ, decorre das deficiências dos projetos básicos e termos de referência;
- A bibliografia acerca dos elementos mínimos de projetos básicos de serviços de limpeza urbana sempre foi escassa, repetitiva e desatualizada.



ELEMENTOS TÉCNICOS DO PROJETO DE COLETA E TRANSPORTE DE RSD

- Em 2019, o IBRAOP publicou a “*Orientação Técnica IBR 007/2018: Projeto de Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos*”;
- Estabeleceu requisitos mínimos de Projeto ou Termo de Referência para a contratação de serviços de limpeza urbana e manejo de RSU;
- A pesquisa abordou os requisitos essenciais para a apresentação de projetos básicos e termos de referência para a licitação e contratação de serviços de coleta e transporte de RSD.



ELEMENTOS TÉCNICOS DO PROJETO DE COLETA E TRANSPORTE DE RSD

- Para iniciar um projeto, é necessário o levantamento técnico de diversas informações básicas, tais como:
 - ✓ Caracterização do município;
 - ✓ Caracterização do sistema de coleta e transporte de resíduos sólidos existente no município;
 - ✓ Caracterização do sistema de coleta e transporte de resíduos sólidos a ser implantado/contratado.



ELEMENTOS TÉCNICOS DO PROJETO DE COLETA E TRANSPORTE DE RSD

- Após o levantamento dessas informações, passa-se à elaboração dos elementos técnicos mínimos necessários à apresentação do projeto;
- O IBRAOP dispôs esses elementos em 5 grupos:
 - ✓ desenho;
 - ✓ memorial descritivo;
 - ✓ especificações técnicas;
 - ✓ orçamento básico;
 - ✓ cronograma físico-financeiro.



ELEMENTOS TÉCNICOS DO PROJETO DE COLETA E TRANSPORTE DE RSD

- Para cada elemento, a OT IBR 007/2018 elencou os conteúdos técnicos mínimos necessários ao Projeto Básico ou Termo de Referência para a contratação de serviços de limpeza urbana e manejo de RSU.

Figura 1: Exemplos dos conteúdos mínimos estabelecidos pela OT - IBR 007/2018

Elemento	Conteúdo	Detalhamento
Memorial	Definição das áreas a serem atendidas	Áreas urbanas, rurais, distritos, entre outros, que serão contemplados pela coleta.
	Estimativa da quantidade de resíduos a ser coletada	a) Demonstração do critério adotado para estimativa do quantitativo de resíduos, inclusive descrevendo o peso específico. Caso a estimativa seja baseada em serviços anteriores, deve-se apresentar a série histórica; e b) Indicação da variação da geração de resíduos ao longo dos dias da semana e da sazonalidade ao longo do ano, levando-se em conta ainda possíveis metas de redução de geração de resíduos.
	Definição dos setores e roteiros de coleta	Concepção e metodologia adotadas, apresentando: a) quantidade e peso específico dos resíduos a serem coletados; b) critérios adotados para a definição dos setores de coleta; c) estimativa da quantidade de resíduos por setor; d) estimativa dos parâmetros operacionais dos roteiros como, por exemplo: velocidade de coleta, distâncias percorridas, extensão total de cada roteiro; e) dimensionamento do número de roteiros necessários para cada setor; f) definição dos roteiros, em cada setor de coleta, disponibilizados em arquivo eletrônico em formato de fácil utilização; e g) definição e indicação de local de destinação final e- ou estações de transbordo.

Figura 2: Exemplos dos conteúdos mínimos estabelecidos pela OT - IBR 007/2018

Desenho e Memorial	Desenhos e plantas	<p>Apresentação do projeto com detalhamento gráfico e descritivo que contemple:</p> <ul style="list-style-type: none">a) planta geral do município contendo todos os logradouros e a setorização proposta (setores de coleta) por turno de serviço (formato dwg ou similar);b) planta geral georreferenciada do município contendo os respectivos logradouros e roteiros de coleta em cada setor, por turno de serviço (disponibilizados em arquivo eletrônico gerado por softwares de tratamento e manipulação de dados);c) planilha com a extensão dos roteiros de coleta contemplando a relação de logradouros atendidos em cada setor de coleta, com a respectiva extensão dos logradouros, com a indicação dos trechos produtivos e improdutivos;d) quadro com detalhamento de pessoal e equipamentos, por setores de coleta, informando o número de viagens por veículo, em cada setor, frequência e turno de serviço; ee) quando houver a utilização de softwares de roteirização para elaboração de planos de coleta, deverão ser disponibilizados os arquivos em meio eletrônico em formato de fácil utilização.
--------------------	--------------------	---



ELEMENTOS TÉCNICOS DO PROJETO DE COLETA E TRANSPORTE DE RSD

- Também podem ser aplicados aos demais serviços de limpeza urbana, no que couber;
- O conteúdo elencado pelo IBRAOP não exaure o assunto, nem limita eventuais exigências de outros órgãos;
- Atenção à existência de detalhes específicos relativos às peculiaridades dos projetos de manejo de RSU/RSD de cada município e às exigências dos órgãos de licenciamento, fiscalização e controle.



DIMENSIONAMENTO DO SERVIÇO DE COLETA E TRANSPORTE DE RSD

- **DIMENSIONAMENTO DA QUANTIDADE DE RESÍDUOS DE VARRIÇÃO**
- **DIMENSIONAMENTO DA QUANTIDADE DE RSD:**
- **DIMENSIONAMENTO DA FROTA**
- **DIMENSIONAMENTO DAS EQUIPES DE COLETA DE RSD**



PARÂMETROS DE GESTÃO E MANEJO DE RSU

- **A tentativa de criar indicadores é importante sob o ponto de vista de acompanhar a relação da coleta de resíduos sólidos entre diferentes cidades, ao longo dos anos;**
- **O tema é pouco explorado por pesquisadores;**
- **Os indicadores de custos mais comuns ligados às despesas com serviços de coleta e transporte de RSU são expressos em valor por tonelada coletada/disposta (R\$/t);**



PARÂMETROS DE GESTÃO E MANEJO DE RSU

- **Dificuldade em se obter custos unitários dos serviços de limpeza urbana, principalmente da coleta e transporte de RSD/RSU;**

- **O Governo Federal produz alguns dos dados sobre RSU e RSD mais utilizados por profissionais e pesquisadores:**
 - ✓ **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS);**
 - ✓ **Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR);**
 - ✓ **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB)**



PARÂMETROS DE GESTÃO E MANEJO DE RSU

- Os SNIS e SINIR vêm se firmando como os mais importantes sistemas de informações sobre os setores de saneamento no Brasil, especialmente quanto ao manejo de RSU;
- As análises são criadas a partir das informações fornecidas voluntariamente pelos órgãos municipais encarregados pelos serviços de água, esgotos e resíduos sólidos urbanos;
- A qualidade dos dados do SNIS vem melhorando a cada ano em função de controles estatísticos e de checagem de informações;
- Já a PNSB está defasado.



PARÂMETROS DE GESTÃO E MANEJO DE RSU

- Para o uso do TCE-RJ, embora também defasado, é relevante destacar os dados contidos no Relatório Síntese do Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Rio de Janeiro - PERS (RIO DE JANEIRO, 2013).

- Outras fontes:
 - ✓ Abrelpe;
 - ✓ ABLP;
 - ✓ PMGRS;
 - ✓ Pesquisas acadêmicas.

Tabela 1: Faixas populacionais adotadas pelo SNIS (2018) / Fonte: Snis, 2018

FAIXA POPULACIONAL	INTERVALO DA FAIXA
1	Até 30 mil habitantes
2	De 30.001 a 100.000 habitantes
3	De 100.001 a 250.000 habitantes
4	De 250.001 a 1.000.000 de habitantes
5	De 1.000.001 a 4.000.000 de habitantes
6	Acima de 4.000.000 de habitantes

Tabela 2: Massa coletada (RDO+RPU) per capita dos municípios participantes do SNIS em relação à população urbana (indicador IN021), segundo faixa populacional / Fonte: Snis, 2018.

FAIXA POPULACIONAL	QUANTIDADE DE MUNICÍPIOS DA AMOSTRA	MASSA COLETADA PER CAPITA
		(IN021) kg/hab./dia
1	2.647	0,96
2	534	0,93
3	176	0,91
4	94	0,93
5	15	1,06
6	2	1,01
TOTAL 2018	3.468	0,96
TOTAL 2017	3.432	0,95
TOTAL 2016	3.538	0,94

Tabela 3: Massa coletada (RDO+RPU) per capita dos municípios participantes do SNIS 2018, em relação à população urbana (indicador IN021), segundo macrorregião geográfica / Fonte: Snis, 2018.

REGIÃO	QUANTIDADE DE MUNICÍPIOS DA AMOSTRA	MASSA COLETADA PER CAPITA (IN021) kg/hab./dia
NORTE	233	1,05
NORDESTE	799	1,13
SUDESTE	1.199	0,92
SUL	962	0,81
CENTRO-OESTE	275	1,05
TOTAL 2018	3.468	0,96
TOTAL 2017	3.432	0,95
TOTAL 2016	3.538	0,94

Tabela 4: Equações para a geração de resíduos na região Sudeste, para o período 2008-2017 / Fonte: Adaptado de Abrelpe, 2008-2019.

ANO	EQUAÇÃO RSU (kg/hab./dia)	R² (*)
2008	0,000198 (pop/1000) + 0,6364	70%
2009	0,000155 (pop/1000) + 0,7925	80%
2010	0,000168 (pop/1000) + 0,8186	85%
2011	0,000155 (pop/1000) + 0,862273	91,3%
2012	0,000151 (pop/1000) + 0,873822	89,5%
2013	0,000206 (pop/1000) + 0,663336	80,9%
2014	0,000208 (pop/1000) + 0,703565	82,1%
2015	0,000144 (pop/1000) + 0,873613	86,7%
2016	0,000139 (pop/1000) + 0,855740	90,8%
2017	0,000154 (pop/1000) + 0,805441	95,1%

(*) – grau de assertividade da correlação

Tabela 5: Índices per capita de geração de RSU nas regiões administrativas do estado do Rio de Janeiro ano 2010 / Fonte: PERS, 2013

REGIÃO ADMINISTRATIVA	ÍNDICE DE GERAÇÃO PER CAPITA
	(KG/HAB/DIA)
Região Metropolitana	1,19
Região Centro Sul Fluminense	0,73
Região da Costa Verde	0,81
Região das Baixadas Litorâneas	0,82
Região do Médio Paraíba	0,81
Região Noroeste Fluminense	0,72
Região Norte Fluminense	0,87
Região Serrana	0,82
MÉDIA ESTADUAL	1,10

Tabela 6: Índices médios de geração per capita de RSU – ano 2010 / Fonte: PERS, 2013.

ÍNDICE DE GERAÇÃO PER CAPITA	
REGIÃO METROPOLITANA (MÉDIA)	1,19 Kg/hab/dia
DEMAIS REGIÕES ADMINISTRATIVAS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO (MÉDIA)	0,81 Kg/hab./dia
ÍNDICE MÉDIO DE GERAÇÃO PER CAPITA NO ESTADO	1,10 Kg/hab./dia

Tabela 7: Recursos aplicados na coleta de RSU, por região do Brasil em 2017 e 2018 / Fonte: ABRELPE, 2019

REGIÃO	2017		2018	
	TOTAL (R\$ MILHÕES/ANO)	PER CAPITA (R\$/MÊS)	TOTAL (R\$ MILHÕES/ANO)	PER CAPITA (R\$/MÊS)
NORTE	697	3,24	707	3,24
NORDESTE	2.163	3,15	2.139	3,14
CENTRO-OESTE	597	3,13	604	3,13
SUDESTE	5.343	5,12	5.263	5,00
SUL	1.345	3,78	1.318	3,69
BRASIL	10.145	4,07	10.031	4,01

Tabela 8: Recursos aplicados nos demais serviços de limpeza urbana / ABRELPE, 2019.

REGIÃO	2017		2018	
	TOTAL (R\$ MILHÕES/ANO)	PER CAPITA (R\$/MÊS)	TOTAL (R\$ MILHÕES/ANO)	PER CAPITA (R\$/MÊS)
NORTE	1.062	4,93	1.073	4,92
NORDESTE	3.788	5,51	3.664	5,38
CENTRO-OESTE	622	3,26	635	3,29
SUDESTE	8.668	8,31	8.452	8,03
SUL	1.571	4,42	1.546	4,33
BRASIL	15.711	6,30	15.370	6,14



PARÂMETROS DE GESTÃO E MANEJO DE RSU

- **A generalização de indicadores é perigosa!**
- Grande variabilidade de elementos que influenciam no dimensionamento e execução dos serviços, com impactos diretos nos custos;
- A determinação dos custos reais dos serviços deve, sempre que possível, ser baseada nas peculiaridades de cada cidade ou região.



CUSTOS DO SERVIÇO DE COLETA E TRANSPORTE DE RSD

- Os custos dos serviços de limpeza urbana são, basicamente, calcados nos gastos em:
 - (i) operação e manutenção dos veículos e equipamentos de coleta e transporte (Exemplo: combustível, pneus, lubrificantes, licenciamento e IPVA, seguros, depreciação, etc..);
 - (ii) mão de obra de operação e administração (salários, leis sociais e benefícios);
 - (iii) uniformes e equipamentos de segurança individuais (EPI).



CUSTOS DO SERVIÇO DE COLETA E TRANSPORTE DE RSD

- O novo marco regulatório prevê a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, dentre outras, por meio de remuneração pela cobrança dos serviços, com base nas informações de cobertura e atendimento, dados operacionais e de infraestrutura e na verificação da qualidade do serviço;
- Necessidade maior de sistemas de informações sobre os serviços limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

- **O projeto de coleta e transporte de RSD/RSU é dinâmico;**
- **Deve ser acompanhado periodicamente, com vistas a apurar possíveis variações na geração de resíduos em cada setor, alterações nas condições de tráfego e do pavimento, intervenções urbanísticas etc., para modificações nos roteiros originais ou, até mesmo, nos setores de coleta;**
- **Muitos dos dados trazidos pelas fontes reconhecidas ainda são de natureza empírica ou autodeclaratórias.**



CONSIDERAÇÕES FINAIS

- **Faltam dados básicos nos municípios, como a quantidade real coletada, população urbana, população atendida pela coleta regular de resíduos sólidos, etc.;**
- **Ausência de sistemas de custos próprios para limpeza urbana;**
- **Grande variabilidade de elementos que influenciam no dimensionamento e execução dos serviços, bem como nos respectivos custos associados.**



CONSIDERAÇÕES FINAIS

- **O uso de índices, parâmetros e indicadores deve ser feito com cautela, analisando-se a origem, a relevância e a confiabilidade dos dados;**
- **Avaliar a compatibilidade de aplicação no caso concreto, considerando a atualização dos dados;**
- **A determinação dos custos reais dos serviços de limpeza urbana deve ser baseada nas características técnicas e geográficas de cada município;**
- **Uso de índices somente em casos isolados, até que os dados reais sejam coletados e catalogados para uso futuro;**



CONSIDERAÇÕES FINAIS

- Ainda que as publicações recentes do Ibraop sobre o tema tenham trazido um condão normativo, de forma geral, a bibliografia sobre o assunto ainda é deveras escassa, repetitiva e desatualizada;
- Necessidade de criação de um grupo de trabalho envolvendo a CAD-Saneamento e demais coordenadorias interessadas no tema, com o intuito de debater as informações trazidas pela pesquisa, visando aproximar e consolidar conceitos, principalmente quanto aos índices, indicadores e parâmetros que melhor se adequam ao uso do TCE-RJ;
- Criação de um instrumento normativo para a análise da economicidade de editais e contratações envolvendo objetos de limpeza urbana.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

- **Alguns Tribunais de Contas já possuem normativos sobre o assunto;**
- **Ampliação do escopo da pesquisa, abordando outros serviços de limpeza urbana, principalmente os serviços de varrição, capina e poda, além da coleta de resíduos de serviços de saúde (RSS) e de resíduos volumosos (RSV);**
- **Atividades de fomento à discussão do tema (palestras, cursos, workshops etc..) junto ao público interno e jurisdicionados do TCE-RJ.**



DEBATE

- Sistema de coleta tem que ser adequado à características do município (turnos e a operação do aterro);
- Dependendo da área e da densidade demográfica do município o condicionante é o tempo e não a capacidade;
- Repercussão do novo marco do saneamento – condição de assegurar a sustentabilidade econômico-financeira;
- Desafio importante: disponibilidade de dados e informações sobre gestão de RSU com qualidade – pode ser um bom desafio para o TCE-RJ;
- Municípios com administração direta (pequenos x grandes).

3ª EDIÇÃO DO
**Programa
de Pesquisa**



ieccg
ESCOLA DE CONTAS
E GESTÃO DO TCE-RJ

TCE RJ
TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO


COPEP
Comissão Permanente
de Estudos e Pesquisas

OBRIGADO!