



## **Avaliação do sistema de limpeza pública da cidade de Caxias do Sul através de indicadores do SNIS**

**Rakiela Pavan Pacheco<sup>1</sup>, Liziane Crippa<sup>2</sup>, Janice Hamm<sup>2</sup>, Raquel Finkler<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Gestora Ambiental/ Universidade (rakialves95@hotmail.com)

<sup>2</sup> Professor/ Centro Universitário da Serra Gaúcha (raquel.finkler@fsg.br)

### **Resumo**

Grande geração de resíduos urbanos é um dos principais problemas enfrentados pela sociedade. Devido a um aumento desenfreado da população, ocorre uma maior produção de alimentos, industrialização e a criação de novos produtos, que acabam incentivando o consumismo exagerado e o descarte de tais bens pós-uso. Desta forma, aumentando a geração de resíduos sem qualquer preocupação com os efeitos que possam ocorrer se destinados de maneira inadequada. O presente trabalho apresenta uma avaliação do sistema de coleta de resíduos da cidade de Caxias do Sul, analisando a evolução dos indicadores de resíduos, disponibilizados pelo SNIS (Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento) nos anos de 2013 a 2015.

Palavras-chave: Indicadores. Resíduos sólidos. Coleta de resíduos.

Área Temática: Resíduos Sólidos.

## **Evaluation of the public cleaning system city of Caxias do Sul through indicators of the SNIS**

### **Abstract**

*Large generation of urban waste is one of the main problems faced by society. Increased food production, industrialization, and the creation of new products, all of which encourage exaggerated consumerism and discard such post-use goods. In this way, increasing the generation of waste without any concern with the effects that can occur if destined of inadequate way. The present work presents an evaluation of the waste collection system of the city of Caxias do Sul, analyzing the evolution of the indicators of residues, made available by the National Sanitation Information System (SNIS) in the years of 2013 to 2015.*

*Key words: Indicators, Waste, Collect.*

*Theme Area: Solid Waste.*



## 1 Introdução

O crescimento urbano sem o adequado planejamento, torna o assunto do saneamento básico uma problemática cada vez mais preocupante, havendo uma apropriação de áreas sem infraestrutura adequada para moradia humana. Assim os governos não conseguem organizar as cidades de acordo com o crescimento. Sendo fundamental que toda a população seja beneficiada com todas as medidas de saneamento para haver uma melhor qualidade de vida e de desenvolvimento humano.

O serviço de saneamento compreende um conjunto de medidas composto pelo abastecimento de água, drenagem urbana, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Esses serviços possuem uma forte relação entre si, pois o esgoto sanitário sem tratamento adequado pode acabar contaminando rios, bem como, o lançamento de resíduos. O descarte inadequado de resíduos sólidos em locais impróprios pode contribuir para a ocorrência de enchentes, por bloquear as redes de drenagem, interrompendo o sistema de abastecimento e aumentando a incidência de doenças provocadas através de veiculação hídrica.

Enfocando especificamente resíduos sólidos, estes são conceituados como todo material resultado da atividade humana (MANDELLI, 1997, p. 24), ou seja, proveniente das residências, do comércio, das indústrias, dos hospitais e das atividades agrícolas, entre outras. Neste sentido, vale destacar que os resíduos domiciliares e de serviços públicos de limpeza tem como responsáveis pela gestão o poder público. Para avaliação da eficiência dos serviços é importante sistematizar, monitorar e analisar indicadores. Dentre esses destacam-se aqueles disponibilizados pelo SNIS (Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento).

O presente trabalho tem como objetivo realizar uma análise técnica dos indicadores de gestão de resíduos sólidos da cidade de Caxias do Sul e avaliar sua evolução no período de 2013 a 2015.

## 2 Referencial Bibliográfico

A gestão de resíduos sólidos é composta por ações voltadas para sua otimização, envolvendo leis, classificação dos resíduos, planos de gerenciamento dos resíduos sólidos, entre outros instrumentos.

### 2.1 Resíduos Sólidos e Legislação

Um dos problemas mais enfrentados pela sociedade é a grande geração de resíduos urbanos, que está diretamente relacionado com o crescimento desenfreado da população, que faz com que ocorra mais produção de alimentos, maior industrialização de matérias-primas e a criação de novos produtos. Todas estas modificações, incentivando o consumismo de forma exagerada sem haver uma preocupação com o resíduo gerado e o que ele pode provocar se não ocorrer uma destinação adequada (LATORRE, 2013).

Sobre os problemas com impactos de resíduos sólidos Gouveia (2012) afirma que

“O desenvolvimento econômico, o crescimento populacional, a urbanização e a revolução tecnológica vêm sendo acompanhados por alterações no estilo de vida e nos modos de produção e consumo da população. Como decorrência direta desses processos, vem ocorrendo um aumento na produção de resíduos sólidos, tanto em quantidade como em diversidade, principalmente nos grandes centros urbanos. Além do acréscimo na quantidade, os resíduos produzidos atualmente passaram a abrigar em sua composição elementos sintéticos e perigosos aos ecossistemas e à saúde humana, em virtude das novas tecnologias incorporadas ao cotidiano” (GOUVEIA, 2012, p.1504)

Para Giusti (2009), o manejo adequado dos resíduos pode ser uma importante estratégia de preservação do meio ambiente e proteção da saúde. É fundamental que ocorra



uma separação correta do lixo, pois é uma prática individual que visa à preservação da qualidade ambiental, provocando um efeito social positivo. A destinação e disposição ambientalmente correta dos resíduos também é essencial para uma melhor proteção ambiental. No Brasil, a disposição final comumente utilizada é o aterro sanitário, que é um conjunto de técnicas que se propõem a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança, minimizando os impactos ambientais.

Conforme a Lei Federal nº 12.305 (BRASIL, 2010) - Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS) quanto à origem, os resíduos são classificados em: resíduo domiciliar, proveniente de atividades domésticas em residências urbanas; resíduo de limpeza urbana, oriundos de varrição, limpeza de logradouros e vias públicas; resíduos urbanos, são a união dos resíduos domiciliares e de limpeza urbana; resíduos comerciais, originários destes estabelecimentos; resíduos de serviços públicos de saneamento básico, procedentes destas atividades; resíduos industriais, gerados nos processos produtivos e instalações industriais; resíduos de serviço de saúde; resíduos da construção civil, gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil; resíduos agrossilvopastoris, resultantes das atividades agropecuárias e silviculturais, incluindo os insumos utilizados nestas atividades; resíduos de serviço de transporte, originários de portos, aeroportos, terminais rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira e os resíduos de mineração que são gerados nas atividades de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios.

Para a classificação em função dos riscos à saúde e ao meio ambiente a NBR 10.004 (ABNT, 2004) classifica os resíduos em Classe I (resíduos perigosos, podem ser inflamáveis, corrosivos, reativos, tóxicos e patogênicos); Classe II A (resíduos não inertes, não apresentam periculosidade, podem ter propriedades como combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade); Classe II B (resíduos inertes, são resíduos que devido as suas características e composição físico-química não sofre transformações físicas, químicas ou biológicas).

## *2.2 Planos de Gerenciamentos de Resíduos*

De acordo com a Lei Federal nº 12.305 (BRASIL, 2010) - Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS) o gerenciamento de resíduos é um conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos.

A gestão integrada inclui todas as ações direcionadas à solução para os resíduos sólidos. Os planos de gestão precisam tratar da coleta seletiva, reciclagem, inclusão social e participação da sociedade durante a elaboração, implementação e monitoramento, estabelecendo assim meios de controle e fiscalização (TEIXEIRA, 2013).

De acordo com o SINIR (Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos), o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos é um documento técnico que contém ações e recomendações que tem em vista o controle de todas as etapas da geração, coleta, armazenamento, tratamento e destinação dos resíduos gerados, indica a tipologia e a quantidade de geração de cada tipo de resíduo.

Segundo a Lei Federal nº 12.305 (BRASIL, 2010), os empreendimentos que necessitam de um plano de gerenciamento de resíduos são os geradores de resíduos dos serviços públicos de saneamento básico; de resíduos industriais, processos produtivos e de instalações industriais; resíduos dos serviços de saúde; os resíduos da construção civil; estabelecimentos comerciais que gerem resíduos perigosos e não perigosos, mas que não se enquadram como resíduos domiciliares; geradores de resíduos de portos, aeroportos, rodoviárias, alfândegas, dentre outros; e os geradores de resíduos agrossilvopastoris.

Os planos são instrumentos fundamentais para um bom e correto gerenciamento e



gestão integrada de resíduos, assegurando um controle social nas etapas de formulação, implementação e operacionalização. A elaboração dos planos nacional, estaduais, microrregionais, intermunicipais, municipais e os de gerenciamento de resíduos sólidos (Lei nº 12.305/2010) é um componente fundamental para a gestão integrada.

Para um sistema integrado funcionar perfeitamente, deve ocorrer à participação de todas as partes envolvidas, principalmente dos consumidores, tendo em mente uma consciência ambiental pré-estabelecida, necessitando assim, uma mudança cultural extrema, um ponto há muito tempo definido. A implementação de um sistema integrado de gestão de resíduos possui uma escala de grandeza significativa (JESUS, 2013).

### 2.3 Indicadores

Indicador significa apontar ou mostrar algo, é um instrumento criado para fornecer informações, podendo comunicar ou informar sobre o progresso em relação a uma determinada meta, como por exemplo, o desenvolvimento organizacional e o desenvolvimento sustentável (HAMMOND, 1995).

Segundo Kiyon (2001), para se ter uma boa administração é preciso ter metas bem definidas e saber se as mesmas foram atingidas, é necessário haver um monitoramento e uma análise dos resultados, para isso, é criado indicadores que tem como finalidade apresentar os fatos, podendo assim, realizar ações corretivas evitando que problemas possam se agravar, facilitando uma melhoria nos serviços.

Com as informações obtidas através do uso de indicadores, as etapas de planejamento, implantação e acompanhamento das políticas de gestão ambiental voltadas ao uso racional dos recursos naturais e a organização das intervenções no meio ambiente poderão ser auxiliadas da melhor e mais correta maneira (KEMERICH; RITTER; BORBA, 2014).

## 3 Metodologia

Caxias do Sul é um município do estado do Rio Grande do Sul e encontra-se na extremidade leste da encosta superior do nordeste do estado. Segunda maior cidade do estado, destaca-se por uma economia alicerçada na indústria, especialmente a do setor metalomecânico, além disso, também é a maior produtora de hortifrutigranjeiros e possui um dos maiores PIB agrícola do estado (PREFEITURA MUNICIPAL DE CAXIAS DO SUL, s.d). Segundo dados do IBGE (2013), o município se estende por 1.648,60 quilômetros quadrados, e conta com uma população de 465 mil habitantes.

Quanto aos aspectos relacionados ao saneamento, o serviço de abastecimento de água é feito pelo Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto (SAMAE), já a coleta de resíduos é responsabilidade da Companhia de Desenvolvimento de Caxias do Sul (CODECA).

A CODECA é uma empresa pública de economia mista, fundada nos anos 70, e está vinculada a prefeitura municipal da cidade que atua nas áreas de limpeza urbana como varrição, capina e coleta, também opera na pavimentação e obras, trabalhando em conjunto com a secretaria do meio ambiente (CODECA, sd).

Caxias do Sul produz cerca de 450 toneladas diárias de lixo doméstico, esse volume é recolhido de segunda a sábado pela CODECA. A empresa é considerada uma das referências nacionais na área de limpeza urbana, fazendo da cidade de Caxias do Sul ser eleita à quinta cidade mais limpa do Brasil e a primeira do Rio Grande do Sul, de acordo com o Índice de Sustentabilidade de Limpeza Urbana (ISLU).

Para a avaliação das condições do sistema de limpeza urbana foram analisados os dados que constam no SNIS (Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento). Esse é o maior e mais importante sistema de informações do setor de saneamento brasileiro possuindo uma base de dados que contém informações e indicadores sobre a prestação de serviços de



Água e Esgotos, de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos e Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas.

Os indicadores são calculados pelo SNIS, a partir de fórmulas que, relacionam-se entre si as informações fornecidas pela Prefeitura Municipal. Permitindo dessa forma, apresentar parâmetros capazes de descrever com elevado grau de objetividade determinado aspecto da prestação de serviços. Os indicadores escolhidos e que são apresentados no site do SNIS, para os anos de 2013 a 2015, foram sistematizados e analisados.

#### 4 Resultados e discussões

Na Tabela 1 são apresentados os dados dos indicadores financeiros, na Tabela 2 os indicadores da coleta convencional e na Tabela 3 os indicadores da coleta seletiva do período de 2013 a 2015 da cidade de Caxias do Sul.

Tabela 1: Indicadores financeiros relacionados à coleta de resíduos sólidos urbanos

Indicadores financeiros	Unid.	2013	2014	2015
Despesa <i>per capita</i> com manejo de RSU em relação à população urbana	R\$/hab	-	127,22	141,40
Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO em relação à população total do município	%	100	100	100

Fonte: elaborado pelos autores a partir dos dados do SNIS

Na Tabela 1 nota-se que de 2014 para 2015 houve um aumento de aproximadamente 14 reais por habitante em relação à despesa *per capita* com o manejo de resíduos sólidos urbanos, considerando a população urbana. Estes valores se encontram bem acima da média, tanto para a Região Sul como a nível nacional em ambos os anos. Em 2014 a média considerada para a Região Sul era 93,28 R\$/hab, em 2015 de 93,76 R\$/hab e a média nacional 109,96 R\$/hab em 2014 e em 2015 de 117,70 R\$/hab. Ressalta-se que para o ano de 2013 o município não disponibilizou a informação.

A taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos domiciliares em relação à população total do município é de 100% nos três anos. Em 2013 a média nacional era de 92,4% e 92,7% em 2014, já a média para a Região Sul era de 93% em 2013 e 2015, 93,8% em 2014. Nota-se que os valores estão acima da média regional e da média nacional, ou seja, que Caxias do Sul encontra-se em melhor situação que as médias gerais.

Tabela 2: Indicadores de coleta convencional

Indicadores de coleta convencional	Unid.	2013	2014	2015
Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO em relação à população urbana	%	100	100	100
Massa coletada (RDO+RPU) em relação à população urbana	Kg/hab/dia	0,87	0,84	0,88
Custo unitário médio do serviço de coleta (RDO+ RPU)	R\$/t	169,53	200,76	207

Fonte: elaborado pelos autores a partir dos dados do SNIS

A partir da Tabela 2, tem-se os indicadores da coleta convencional, onde se percebe um aumento gradativo em relação ao custo unitário médio do serviço de coleta. Este





representa a soma dos resíduos domiciliares e dos resíduos públicos. Pela análise, verifica-se um aumento de aproximadamente 37 reais por tonelada de resíduo de 2013 para 2015.

A quantidade de resíduo coletado em relação à população urbana, diminui de 2013 para 2014 em quilograma por habitante dia do material, voltando a aumentar no ano de 2015. Essa diminuição pode ter ocorrido por questões econômicas. Para Ribeiro *et al* (2014), economias mais avançadas acabam produzindo uma maior quantidade de resíduos por habitante, já às menos avançadas, a geração de lixo se torna menor pois não há um consumismo exagerado.

A taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos domiciliares em relação à população urbana é de 100% para os três anos, valores não muito acima da média da Região Sul que em 2013 era de 98,8%; em 2014, 99,5%, e; em 2015, 99,4%.

Tabela3: Indicadores de coleta seletiva

<b>Indicadores de coleta seletiva</b>	<b>Unid.</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>
Taxa de cobertura do serviço de coleta seletiva porta-a-porta em relação à população urbana do município	%	100	100	100
Taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à quantidade total (RDO + RPU) coletada	%	15,59	12,47	12,68
Massa <i>per capita</i> de materiais recicláveis recolhidos via coleta seletiva	Kg/hab/ano	100,93	76,38	78,43
Massa recuperada <i>per capita</i> de materiais recicláveis (exceto matéria e rejeitos) em relação à população urbana	Kg/hab/ano	49,33	38,07	40,84

Fonte: elaborado pelos autores a partir dos dados do SNIS

Na Tabela 3, indicadores da coleta seletiva, tem-se uma taxa de 100% de cobertura do serviço de coleta seletiva porta-a-porta nos três anos, porém, na taxa de recuperação de materiais recicláveis há uma diminuição. Em 2013 havia uma recuperação de 15,59% de materiais recicláveis, já em 2014 observa-se uma queda de 3,12% desse indicador, tendo um aumento muito pequeno de apenas 0,21% em 2015. Apesar dessa queda, os valores estão bem acima da média nacional que em 2013 era de 1,8% de recuperação, 2,0% em 2014 e 2,2% em 2015.

Acredita-se, que essa diminuição da recuperação do material se deve a uma queda na massa per capita de materiais recicláveis recolhidos, pois em 2013 havia uma massa de 100,93 Kg/hab.ano, sendo que a média nacional era de 12,8 Kg/hab.ano. Já no ano de 2014 nota-se uma queda para 76,38 Kg/hab.ano, ainda acima da média nacional 13,8 Kg/hab.ano e em 2015 volta a aumentar com um crescimento de 2,05 Kg/hab.ano, tendo uma queda de 22,5 quilogramas por habitante de 2013 para 2015.

Na massa recuperada de materiais recicláveis em relação à população urbana, a média nacional em 2013 era de 6,7 Kg/hab.ano e a média para a Região Sul 8,5 Kg/hab.ano. Através da Tabela 3, pode-se observar que este valor de indicador se encontra acima das médias. Percebe-se também, que ocorreu uma diminuição da recuperação dos materiais recicláveis de 2013 a 2014, chegando a 38,07 Kg/hab.ano nesse ano, onde as médias regional e nacional eram de 15,8 Kg/hab.ano e 7,8 Kg/hab.ano, respectivamente. Voltando a aumentar em 2015 chegando a 40,84 Kg/hab.ano.



## 5 Considerações finais

O presente trabalho apresentou uma análise técnica dos indicadores de gestão de resíduos sólidos da cidade de Caxias do Sul, avaliando sua evolução do período de 2013 a 2015. Ao todo foram analisados nove indicadores sendo quatro indicadores de coleta seletiva, três indicadores da coleta convencional e dois indicadores financeiros.

Em dois indicadores percebe-se um aumento de 2013 para 2015, sendo eles, custo unitário médio do serviço de coleta e despesa *per capita* com manejo de RSU em relação à população urbana. Ambos se encontraram acima das médias nacional e regional.

Nos demais indicadores notou-se uma queda nos valores de 2013 a 2014, voltando a ter um pequeno aumento em 2015. Apesar da diminuição, os valores de todos os indicadores se mostraram bem acima das médias regional e nacional.

Este estudo permitiu definir a realidade do sistema de coleta e sua evolução, onde Caxias do Sul encontra-se acima das médias em todos os indicadores, tornando-se uma cidade referência com uma coleta eficaz.

## Referências

Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). **Norma NBR 10004: Resíduos Sólidos – Classificação**. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

BRASIL. **Lei 12.305, de 02 de Agosto de 2010. Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Brasília: Presidência da República, 2010.

CODECA- Companhia de Desenvolvimento de Caxias do Sul. As coletas, s.d. Disponível em: < [http://www.codeca.com.br/servicos\\_coletas\\_as\\_coletas.php#focusOnPageLoad](http://www.codeca.com.br/servicos_coletas_as_coletas.php#focusOnPageLoad)>. Acesso em: 18 outubro 2017.

GOUVEIA, N. Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social. **Revista Ciência e Saúde Coletiva**, v. 17, n. 6, p. 1503-1510, 2012.

GIUSTI, L. A review of waste management practices and their impact on human health. **Waste Manag** 2009; 29(8): 2227-2239

HAMMOND, A., et al. Environmental indicators: a systematic approach to measuring and reporting on environmental policy performance in the context of sustainable development. Washington, D.C.: World Resources Institut, 1995.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **IBGE- Cidades**. Disponível em: < <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/caxias-do-sul>>. Acesso em: 05 setembro 2017.

KEMERICH, P. D. C; RITTER, L. G; BORBA, W. F. Indicadores de sustentabilidade ambiental: métodos e aplicações. **Revista Monografias-REMOA**, Santa Maria, v. 13, nº5, p. 3723-3736, 2014.

LATORRE, C. R. **Política Nacional do Resíduo Sólido e a Responsabilidade Pós-consumo** nos Dias Atuais, 2013. Disponível em:



<<http://www.publicadireito.com.br/artigos/?cod=441d9b1d721e2997>>. Acesso em: 05 setembro 2017.

JESUS, W. F. **Caracterização das formas de destinação final impostas pela política nacional de resíduos sólidos e identificação de seus principais aspectos e potenciais**, 2013. Trabalho de Conclusão de Curso de Engenharia Ambiental, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2013.

KIYAN, F. M. **Desenvolvimento de indicadores de desempenho como suporte estratégico**, 2001. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção, Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, São Carlos, 2001.

MANDELLI, S. M. De C. **Variáveis que interferem no comportamento da população urbana no manejo de resíduos sólidos domésticos no âmbito das residências**. Tese de Doutorado em Educação, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 1997.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAXIAS DO SUL. Perfil Socioeconômico de Caxias do Sul, s.d. Disponível em: <[https://www.caxias.rs.gov.br/\\_uploads/desenv\\_economico/perfil\\_caxias.pdf](https://www.caxias.rs.gov.br/_uploads/desenv_economico/perfil_caxias.pdf)>. Acesso em: 22 outubro 2017.

SNIS. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento**. Ministério das Cidades. Resíduos Sólidos. Disponível em: < <http://www.snis.gov.br/>>. Acesso em: 06 agosto 2017.

TEIXEIRA, I. Vamos Cuidar do Brasil. **IN: 4º Conferência Nacional do Meio Ambiente – Resíduos Sólidos**. Texto Orientador. 2º Edição. Brasília, maio de 2013.