

# *Diagnóstico do Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos na Cidade de Campinas - SP*

## *Panorama geral acerca dos RSU na cidade de Campinas - SP*

*Ana Claudia Mendes de Seixas*

CEATEC – Centro de Ciências Exatas, Ambientais e Tecnológicas  
Pontifícia Universidade Católica de Campinas (PUCAMP)  
Campinas – SP, Brasil  
acmseixas@gmail.com

*Giovanna Ramos Maccari*

CEATEC – Centro de Ciências Exatas, Ambientais e Tecnológicas  
Pontifícia Universidade Católica de Campinas (PUCAMP)  
Campinas – SP, Brasil  
grmaccari@gmail.com

**Resumo** — Ao longo dos anos e com os avanços em tecnologia em todo o mundo, cada vez mais houve acúmulo de resíduos sólidos em ambientes inadequados prejudicando o meio ambiente, fenômeno este que persiste até os dias atuais. Diante disso, em 2010 foi instituída a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305 de 2010) no Brasil para um melhor gerenciamento e gestão dos resíduos. No entanto, não há um conhecimento necessário por parte da população sobre a destinação correta e como isso é possível em panoramas municipais. Por isso, o presente trabalho tem como intuito de divulgar um panorama dos RSU gerados no município de Campinas-SP nos últimos anos, identificar o nível em que a cidade seria classificada quanto ao gerenciamento de seus resíduos bem como apresentar estratégias para melhoria da gestão dos resíduos por meio da população, disseminando o conhecimento acerca da coleta seletiva na cidade. Para uma melhor disseminação do descarte correto de resíduos de diferentes classes, foi criada uma plataforma através do Google Maps para identificação dos pontos de entrega voluntária na cidade de Campinas-SP.

**Palavras-chave** - gestão; políticas públicas de RSU; análise de dados; coleta seletiva; conscientização.

### I. INTRODUÇÃO

Segundo [3], resíduo sólido urbano (chamado de RSU) é definido como todo resíduo originado de atividades domésticas em residências urbanas (resíduos domiciliares) e os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana (resíduos de limpeza urbana). Também de acordo com a PNRS, estes devem ter um gerenciamento e gestão adequado para sua disposição e destino final sem prejudicar o meio ambiente [3]

Atualmente, os países apresentam problemas ou deficiência de infraestrutura adequada quando se trata de destinação correta de resíduos sólidos. Isso ocorre desde os primórdios da pré-história, quando as atividades humanas para sobrevivência começaram a acontecer e se intensificaram ao longo dos anos, principalmente no século XVIII com o grande

desenvolvimento que a Revolução Industrial trouxe consigo. O uso exagerado e incorreto de recursos naturais com o passar do tempo foi se intensificando e gerando um grande acúmulo de lixo, fenômeno das sociedades humanas, tornando um grande agravante quando se diz respeito a questões ambientais e sociais.

Dentro desse contexto, o primeiro grande passo do país nesse aspecto aconteceu apenas em 2010, com a instituição da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305 de 2010) que é definida como: “um instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada”.

Segundo [2] a população brasileira apresentou um crescimento de 0,8% entre 2015 e 2016. A geração total de resíduos sofreu queda de 2% e chegou a 214.405 t/dia de RSU gerados no país. Os 1.668 municípios da região Sudeste geraram, em 2016, a quantidade de 104.790 toneladas/dia de RSU. Um desses municípios corresponde a cidade de Campinas-SP, que apresenta uma superfície territorial de 794,571km<sup>2</sup> e possuía até 2017, 1.182.429 habitantes (Prefeitura Municipal de Campinas, 2018). A cidade em questão é uma região metropolitana, sendo responsável pela geração de cerca de 1200 toneladas de resíduos por dia (de todos os tipos).

Para que as cidades cumpram com a PNRS e ocorra a resolução dos problemas acerca dos resíduos nas mesmas é de suma importância que estas tenham um planejamento adequado de todos os tipos de resíduos, sejam eles classificados como seu estado físico (sólido, líquido e gasoso) ou quanto à sua origem (doméstico, industrial, hospitalar, etc.) para que esses possam ser descartados/destinados a quatro alternativas distintas: disposição em aterro sanitário, incineração, compostagem e reciclagem [8].

Por isso, o presente trabalho tem como objetivo apresentar um panorama dos RSU gerados no município de Campinas-SP,

identificar o nível em que a cidade seria classificada quanto ao gerenciamento de seus resíduos bem como apresentar estratégias para melhoria da gestão dos resíduos por meio da população, disseminando o conhecimento acerca da coleta seletiva na cidade.

## II. METODOLOGIA

A partir do panorama dos resíduos sólidos na cidade de Campinas-SP, foi realizado um levantamento de dados obtidos pela Prefeitura Municipal de Campinas para verificação de quantidade de resíduos coletados por ano e como é realizada essa coleta nos bairros para obtenção de estratégias de melhoria da cidade.

No último ano, Campinas teve uma geração de resíduos sólidos que gira em torno de 38.329,75 toneladas/ano, e são divididos em domiciliares, públicos e verdes e são destinados atualmente, em sua maioria, para o aterro sanitário Estre SPI Ambiental S/A, em Paulínia-SP. Além disso, os resíduos de diferentes classes também são destinados a locais adequados como pode-se verificar na Tabela 1.

TABLE I. TIPOS DE RESÍDUOS E SUA DESTINAÇÃO ADEQUADA DE ACORDO COM A PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS.

Tipo de coleta	Destinação final
Material reciclável coletado	Cooperativas
Resíduos domiciliares	Estre SPI Ambiental S/A
Resíduo seco (Ecopontos)	Estre SPI Ambiental S/A
Resíduos volumosos	Estre SPI Ambiental S/A
Resíduos especiais (Pilhas, baterias e lâmpadas)	Empresa terceirizada, serviço provisório
Óleo vegetal comestível	Cooperativas
Pneus inservíveis	Reciclanip
Material Eletrônico	Empresa terceirizada, serviço provisório
Lodo de ETE	Estre SPI Ambiental S/A
Resíduos FLV (CEASA)	Estre SPI Ambiental S/A
Resíduos Jardins	Estre SPI Ambiental S/A
Varrição da área central da cidade	Estre SPI Ambiental S/A
Resíduos da construção civil	Usina de beneficiamento de resíduos da construção civil
Hospitais	Tratamento Térmico através de aplicação de ondas eletromagnéticas em equipamentos de micro-ondas
Pequenos geradores	Tratamento Térmico através de aplicação de ondas eletromagnéticas em equipamentos de micro-ondas

FONTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS (2018)

Para melhor interpretação entre a relação população e geração de resíduos no município de Campinas gerou-se uma regressão linear com a Equação (1) e com os dados estudados (Figura 1).

$$MRG = 0,9946.Pop. - 716062 \quad (1)$$

Onde: MRG = massa de resíduos gerados (t.ano<sup>-1</sup>); Pop = população do local de estudo (habitantes).

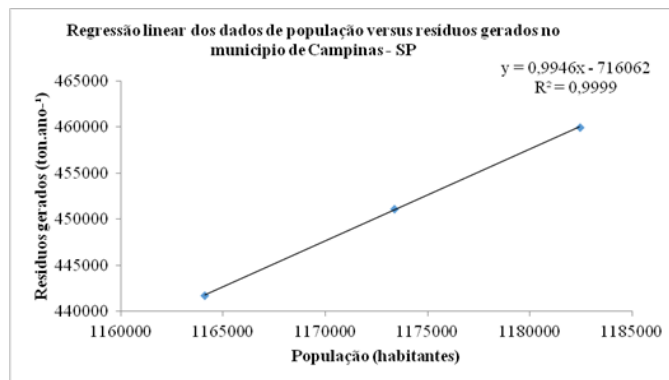


Fig. 1. Regressão linear dos dados de população versus resíduos gerados no município de Campinas – SP.

O coeficiente de determinação indica que 99,99% da massa de resíduos são explicados pelo modelo. Este é um ajuste bom, que permite considerar a equação da reta proposta como um modelo estimativo da quantidade anual de RSU gerada nos municípios paulistas. Essa equação pode ser utilizada no caso onde não há obtenção de dados ou dados confiáveis referentes a geração de resíduos sólidos no município ou ainda, usar a equação quando se propõe um estudo baseado no crescimento populacional.

Com base nos dados apresentados do município de Campinas mais as informações da Tabela 3, a fim de mensurar/classificar a eficácia e adequação do gerenciamento de resíduos sólidos do município, foi usado o método segundo [7] que com base na análise dos dados classifica o gerenciamento de resíduos sólidos urbanos do estado de São Paulo através de pesos, sendo adotados intervalos para classificação que vai de Alta até muito baixa, conforme Tabela 2.

TABLE II. CLASSIFICAÇÃO DOS MUNICÍPIOS EM RELAÇÃO À SOMA DE PESOS ATRIBUÍDOS.

ADEQUAÇÃO DE GERENCIAMENTO	SOMA DE PESOS
Alta	1-2
Média	3-5
Baixa	6-8
Muito baixa	9

FONTE: URBAN, 2016.

TABLE III. CRITÉRIOS ADOTADOS NA AVALIAÇÃO QUALITATIVA E INTERVALOS DAS CATEGORIAS.

CRITÉRIO	FAIXA POPULACIONAL MUNICIPAL (NÚMERO DE HABITANTES)	MÉDIA BRASILEIRA	INTERVALO DA CATEGORIA		
			0	1	2
Resíduos gerados per capita	1 a 3 milhões	1,19			
Exportação dos resíduos	Acima de 25 mil	-			Sim
PCS	-	12%			(>50%)
Coleta RSS	-	-	Sim		
Consórcio	-	-		Não	

FONTE: URBAN, 2016.

### III. RESULTADOS

Utilizando os dados de Campinas e adequando com critérios e pesos adotados, obteve-se que adequação no gerenciamento de Campinas é considerada Média.

A partir dos dados e estimativas obtidas, foi possível quantificar a geração de resíduos na cidade nos anos de 2014 a 2017. Nos últimos anos, Campinas tem sofrido um aumento na geração de resíduos sólidos (Figura 2), e, isso se deve a diversos fatores, e, dentre eles, aumento da população e ao consumo excessivo. No entanto o aumento da população não tem uma ligação tão direta em relação a geração já que esses não crescem de maneira igual.

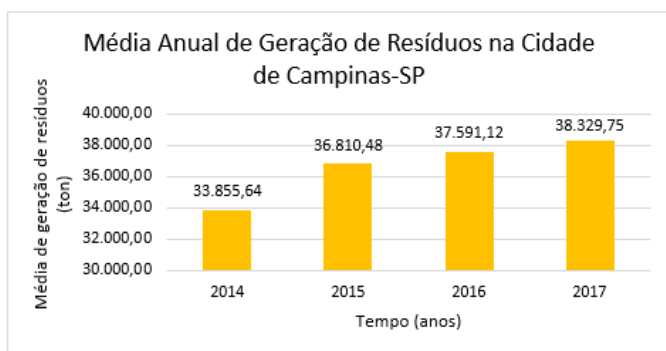


Fig. 2. Gráfico referente a geração de resíduos no município de Campinas – SP. (Fonte: elaborada pelo autor)

Após o levantamento de dados obtidos e analisados para uma melhor visualização dos resíduos sólidos na cidade de Campinas, foi realizado também um levantamento de locais onde há EcoPontos para descarte de resíduos sólidos perigosos na cidade e elaborado um recurso através da plataforma Google Maps para identificação desses locais e os resíduos que são recolhidos pelos mesmos. Esse recurso foi denominado de “Ecopontos Campinas-SP” e está disponível no Google Maps através do link <<https://goo.gl/maps/rJ3PzvRvSmS2>>. Os resultados obtidos disso podem ser verificados na Figura 3, em que aponta com uma bandeira azul os locais disponíveis para descarte de forma simples e interativa.

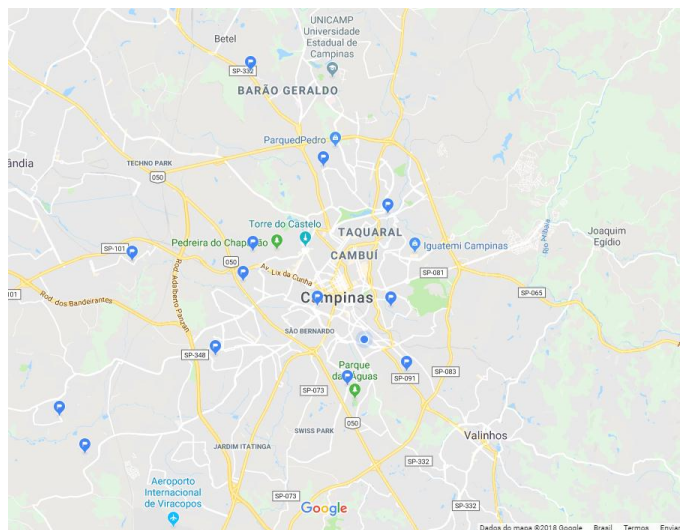


Fig. 3. EcoPontos na cidade de Campinas-SP identificados no município através de bandeiras na cor azul

Essa plataforma se tornou fundamental para disseminação do conhecimento descarte correto dos resíduos sólidos de diferentes classes na cidade, para que a população seja mais consciente e não haja o descarte incorreto de materiais perigosos a aterros sanitários.

### IV. CONCLUSÕES

É de extrema importância o conhecimento acerca dos resíduos sólidos e de sua destinação correta para que não haja complicações para o meio ambiente. Para isso, foi elaborado diversas formas para avaliação desse aspecto na cidade, de forma a disseminar esses dados para verificação e colaboração da população residente a destinação correta.

Apesar de Campinas-SP ser classificada como média anteriormente, essa cidade em contexto nacional, tem uma grande preocupação acerca dos resíduos, já que a coleta regular é oferecida a 100% do território urbano, com frequência de pelo menos 03 vezes por semana, enquanto os serviços de coleta seletiva são oferecidos a 75% dos bairros.

### AGRADECIMENTOS

A Prefeitura Municipal de Campinas por todo apoio, que desde o primeiro momento viabilizaram e contribuíram para tornar realidade esse trabalho.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] ABRELPE, Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil- 2004. São Paulo: Abrelpe; 2004.
- [2] ABRELPE, Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil- 2016. São Paulo: Abrelpe; 2016.
- [3] BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Política Nacional dos Resíduos Sólidos- PNRS. Decreto-lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato/20072010/2010/lei/112305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato/20072010/2010/lei/112305.htm)>. Acessado em 31 março de 2018.
- [4] CAMPINAS. Prefeitura Municipal de Campinas: Departamento de Limpeza Urbana (DLU). Campinas-SP. 2018
- [5] PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS. 2012, Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB). Disponível em: <http://campinas.sp.gov.br/governo/meio-ambiente/plano-saneamento-basico.php>. Acesso em 13 de abril de 2018.
- [6] GUIMARÃES, A. P. F. V.; CAMARGO, S. A. F. Consumo e sustentabilidade: um desafio para a administração pública. 2011. Disponível em: <[http://www.ambito-juridico.com.br/site/?n\\_link=revista\\_artigos\\_leitura&artigo\\_id=11359](http://www.ambito-juridico.com.br/site/?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=11359)>. Acesso em: 10 de abril de 2018.
- [7] URBAN, R. C. Índice de adequação do gerenciamento de resíduos sólidos urbanos como ferramenta para o planejamento: aplicação no estado de São Paulo. Eng. Sanit. Ambient. [online]. 2016, vol.21, n.2, pp.367-377. Epub June 20, 2016. ISSN 1413-4152. <http://dx.doi.org/10.1590/s1413-41522016140543>.
- [8] VIEIRA, F.G.D. Avaliação sobre a Produção de Lixo na Sede do 4º Batalhão de Polícia Militar e seus Reflexos. Universidade Estadual de Maringá, 2009