



ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE O SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO DE PAULÍNIA (SP) E A CIDADE DE CURITIBA (PR)

Helen Liepkan Maranhão

Bacharel em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). Graduação-sanduiche em Gestão Ambiental pela Griffith University, Australia. MBA em Gestão Ambiental pela Universidade Federal do Paraná (UFPR). Possui experiência com levantamento de registros de espécies ameaçadas da fauna de Mato Grosso do Sul, para o Programa Biota (MS), no Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul (Imasul). Trabalhou com distribuição potencial de Tatu-Canastra (*Priodontes maximus*) pelo Projeto Tatu-Canastra e realizou estágio na WWF-Brasil, no Programa Cerrado-Pantanal. Atualmente, é professora no Centro Britânico no Colégio Batista Maranata, em Curitiba (PR). *E-mail*: helen.maranhao@gmail.com

Luís Paulo Sant'Ana

Possui graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri. Participou do Programa Ciências sem Fronteiras na Griffith University, Austrália. Mestre em Biologia Animal pela Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e

São Paulo, v. 2,
n. 1, p. 8-22,
jan./jun. 2020

Recebido em:
22/4/2020

Aprovado em:
27/5/2021

Mucuri. Atualmente, é professor da rede pública do Estado de Minas Gerais. E-mail: luispsant@gmail.com

RESUMO

Neste artigo, apresenta-se uma análise comparativa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) entre as cidades de Paulínia (SP) e Curitiba (PR). O Brasil atravessa um período de novas resoluções a partir da aprovação da Política Nacional de Resíduos Sólidos. A avaliação da eficácia dos mecanismos de GRS pode ser iniciada em lugares que vêm se destacando nessa gestão, como o município de Paulínia (SP), que possui um dos sistemas mais modernos de coleta de resíduos de todo o país. No entanto, a cidade de Curitiba (PR), que recebeu o título de terceiro lugar das "15 Cidades Verdes" do mundo, já se preocupa quanto à GRS, porém ainda enfrenta desafios com propagação de lixões irregulares, baixa taxa de reciclagem e altos custos de disposição e transporte. Apesar da diferença da área dessas cidades, a comparação é qualitativa e proporciona um debate sobre a extensão de bons resultados de pequenos centros de gerenciamento para grandes centros.

Palavras-chave: Resíduos sólidos; GRS; Lixo; Paulínia; Curitiba; Gestão de resíduos; Reciclagem; Gerenciamento.

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos 50 anos, a população brasileira subiu de 60 para 200 milhões de habitantes, a taxa de urbanização passou de 45% para cerca de 85% e o número de municípios quase triplicou, passando para 5.565 (MMA, Gestão Territorial). Com o aumento das áreas urbanas, faz-se necessária a utilização de bons métodos de gestão, principalmente no que se refere à gestão de resíduos sólidos (MACEDO; SANT'ANA, 2016).

Atualmente, a gestão dos resíduos sólidos tem sido um grande desafio (SANT'ANA, 2016), principalmente pela falta de conhecimento concreto das quantidades de cada tipo produzido (SILVA; SANT'ANA, 2016). No Brasil, as administrações dos municípios são responsáveis pela gestão dos resíduos que, na maioria das vezes, não possui políticas específicas para direcionar suas ações. O país atravessa um período de novas resoluções no que tange à

gestão dos resíduos sólidos (GRS); pela aprovação, no ano de 2010, da Lei n. 12.305, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, os municípios devem passar a cumpri-la (BRASIL, 2012).

Com a implantação da Política Nacional de Resíduos Sólidos, espera-se que o Brasil evolua significativamente no que diz respeito à busca de soluções para o gerenciamento adequado dos resíduos sólidos. Mas sabe-se que é um grande desafio, tanto para o setor público quanto para o setor privado, pois no país ainda temos relevantes dificuldades econômicas e políticas que afastam ou postergam discussões sobre sustentabilidade. Contudo, deixando essas dificuldades de lado, o principal objetivo deste artigo é, sobretudo, atentar para impactos provocados pelo mau gerenciamento dos resíduos sólidos, como: poluição dos recursos hídricos, situações que provoquem riscos à saúde pública e qualquer outro malefício.

A compreensão e a avaliação de eficácia dos mecanismos de gerenciamento de resíduos sólidos podem ser iniciadas em lugares que vêm se destacando nessa gestão, com destaque para o município de Paulínia (SP). O município de Paulínia, localizado no Estado de São Paulo, tem alta taxa de urbanização, PIB elevado e boas condições de vida, apresentando um acelerado crescimento demográfico que, conseqüentemente, causa o aumento na geração de resíduos (COLOMBARI, 2014). Apresenta características bastante peculiares em termos de desenvolvimento econômico; com uma taxa de urbanização de 99,91% e a maioria da população de baixa renda, possui um dos maiores polos petroquímicos do país, que se formou em torno da Refinaria da Petrobras (Replan), inaugurada em maio de 1972 (CUNHA; DUARTE, 2000, *apud* COLOMBARI, 2014). A cidade apresenta uma renda *per capita* consideravelmente alta, pela alta concentração de indústrias, o que permite ao município ter boa infraestrutura em relação aos serviços públicos.

Paulínia possui um dos sistemas mais modernos de coleta de resíduos de todo o território nacional, e pode ser um modelo a ser seguido em outros municípios, sendo a primeira cidade da América Latina a realizar esse sistema de gerenciamento (COLOMBARI, 2014). Com tanto reconhecimento,

tendo esse município como principal referência, a comparação com outras cidades se torna inevitável. Pode-se, então, voltar os olhos para outra cidade que se destacou por diversos tipos de gestão, a cidade de Curitiba, no Estado do Paraná.

O município de Curitiba já experimentou diversos planos urbanísticos (RECHIA, 2007) e legislações, que visavam controlar seu crescimento, tornando-se conhecida internacionalmente por suas inovações urbanísticas e pelo cuidado com o meio ambiente. Em 2007, recebeu o título de terceiro lugar, em uma lista das “15 Cidades Verdes” do mundo, concedido pela Organização Grist. Também recebeu a classificação de cidade autossuficiente dada pela Globalization and World Cities Study Group & Network (GaWC, 2016).

Quanto aos resíduos sólidos, em Curitiba, há uma preocupação e uma efetiva aplicação de diversos projetos para a destinação deles, em diversos níveis, que incluem desde campanhas de conscientização da população para a separação e a entrega do resíduo sólido domiciliar, bem como da indústria e comércio em geral, até a destinação desse material em diversos locais de reciclagem.

O município de Curitiba desenvolveu muitas iniciativas inovadoras, em termos de gestão de resíduos, como o plano “Lixo que não é Lixo” (LnL), o programa “Câmbio Verde” e, mais recentemente, as “Estações de Sustentabilidade” para recicláveis (IFC, 2015).

A cidade é responsável pela coleta e pela gestão dos resíduos municipais, que incluem resíduos gerados por residências, pequenos negócios e nos terrenos públicos. Atualmente, delega a coleta e a disposição de materiais residuais a operadores do setor privado. A disposição final dos resíduos na região metropolitana é gerenciada por um consórcio formado por 23 dos 29 municípios da área metropolitana, incluindo a própria cidade de Curitiba (PREFEITURA DE CURITIBA, 2010).

Porém, a cidade enfrenta desafios contínuos com relação à geração e à gestão de resíduos, como a propagação de lixões irregulares, baixa taxa de reciclagem e altos custos de disposição e transporte, que requerem o

desenvolvimento de soluções mais sustentáveis, representando problemas urgentes na metrópole (PREFEITURA DE CURITIBA, 2010).

Os autores deste artigo investigaram os benefícios do atual sistema de gerenciamento de resíduos sólidos de Paulínia (SP), e os motivos pelos quais é considerado um modelo de sucesso na América Latina. Além disso, procurou abordar os potenciais desafios para uma implantação hipotética desse sistema, em Curitiba (PR), visto que é uma cidade que ainda está trabalhando para melhorar sua destinação de resíduos, necessitando melhorar especificamente a coleta e armazenagem desse material, de forma eficiente e sustentável.

2. METODOLOGIA

Para o embasamento das discussões aqui estabelecidas, levantaram-se os principais dados referentes ao gerenciamento de resíduos sólidos nas duas cidades em questão. As informações foram coletadas a partir de periódicos de publicações científicas, *sites* de domínio do governo em diferentes esferas, dissertações de mestrado e de conteúdos disponibilizados por organizações internacionais.

2.1 Resultados e discussão

2.1.1 Análise de Paulínia (SP)

O município de Paulínia (SP) possui, além do sistema convencional de coleta de porta a porta (com caminhões compactadores), o sistema de coleta de contêineres de 1000L, que são instalados com uma distância de aproximadamente cem metros uns dos outros, geralmente nas esquinas, para diminuir as viagens dos caminhões.

Além desse sistema, a cidade possui o Sistema MeCLix, instalado em 2012 (Colombari, 2014). Este consiste em uma derivação dos contêineres de superfície, em que conjuntos com dois contêineres cada, um para resíduos orgânicos e outro para recicláveis, são instalados abaixo do nível do solo,

aproximadamente dois metros abaixo do nível da calçada, com capacidade de receber até três mil litros. Acima da superfície, ficam apenas dois tubos (um de “Orgânico” e outro de “Reciclável”), por meio dos quais as pessoas jogam os sacos de lixo até os contêineres subterrâneos (Figura 1). Nesses locais, não ocorre mais a coleta porta a porta e a população foi orientada a depositar seus resíduos nesses locais.

A tecnologia do lixo subterrâneo foi trazida de Portugal, onde o sistema funciona com sucesso. Ressalta-se que esse sistema existe na Europa desde 1995, gerenciado pela empresa Sotkon Waste Systems (COLOMBARI, 2014). O município de Paulínia foi o primeiro da América Latina a implantar esse tipo de coleta e, atualmente, um sistema semelhante já está sendo instalado em mais localidades do Brasil, como na zona portuária do Rio de Janeiro e em alguns pontos da cidade de São Paulo.

De acordo com a Secretaria de Obras e Serviços Públicos (PMGIRS-Paulínia, 2015), a implantação desse sistema de coleta produz vários benefícios:

1. Os esvaziamentos dos contêineres, feitos mecanicamente no período noturno e perto das calçadas, reduzem os impactos no trânsito.
2. Os incômodos por barulho são minimizados tanto pela redução dos esvaziamentos quanto pela forma da coleta, sem o anda e para do caminhão nem os diversos coletores correndo perigosamente nas vias pelo método convencional do porta a porta.
3. O sistema de galerias de águas pluviais fica protegido, pois as chuvas não carregam os sacos de lixo até os bueiros.
4. Não há resíduos decorrentes do rompimento dos sacos de lixo durante a coleta.
5. Animais domésticos ou catadores não reviram nem abrem os sacos de lixo nas ruas.
6. As pessoas podem transitar livremente pelas calçadas, mesmo naquelas mais estreitas.
7. Os tubos de despejo permitem que pessoas com dificuldades de locomoção tenham acesso a eles.

8. Os moradores podem dispor os sacos de lixo a qualquer hora do dia ou da noite, sem se preocupar com os horários de passagem dos caminhões de coleta, eximindo-se da necessidade de instalar lixeiras diante de suas propriedades.
9. O aspecto urbanístico e estético é imensamente mais agradável do que a visão dos sacos de lixo jogados pelas calçadas aguardando a passagem do caminhão coletor.
10. Os contêineres subterrâneos ficam acondicionados em caixas de concreto estanques, vedadas com guarnições de borracha, o que impede que qualquer líquido ingresse nos compartimentos subterrâneos ou que algum líquido vazze dos sacos de lixo e atinja o terreno natural, evitando qualquer episódio com impacto ambiental.

Nas calçadas, lixeiras de aço inoxidável são instaladas com separação dos resíduos por tipo de material. No subsolo, há grandes coletores (de 3 mil litros) que são retirados com o auxílio de uma grua presa ao caminhão de lixo (SOTKON, 2017).

Figura 1

Ilustração dos contêineres subterrâneos de Paulínia-SP



Fonte: Elaborada pelos autores a partir de Sotkon (2017).

Acrescenta-se aos benefícios o fato de serem os contêineres um grande depósito, com grande capacidade de armazenamento dos resíduos sólidos diante de uma eventual interrupção no serviço de coleta, como uma greve dos trabalhadores, por exemplo. Também se calcula a diminuição da emissão de poluentes provenientes do escapamento dos caminhões de lixo, uma vez que fazem menos viagens semanais e há menos arranque dos motores, se comparado ao “anda e para” do sistema convencional.

Apesar das vantagens apresentadas anteriormente, verifica-se que esse sistema também possui suas desvantagens, por exemplo, o alto preço para sua implantação; cada jogo de lixeiras custa aproximadamente R\$ 25 mil, além da despesa da adaptação dos caminhões de coleta e das calçadas, e do treinamento da equipe de coleta e manejo desse sistema, que demanda tempo e investimento em cursos e equipamentos de segurança dos trabalhadores.

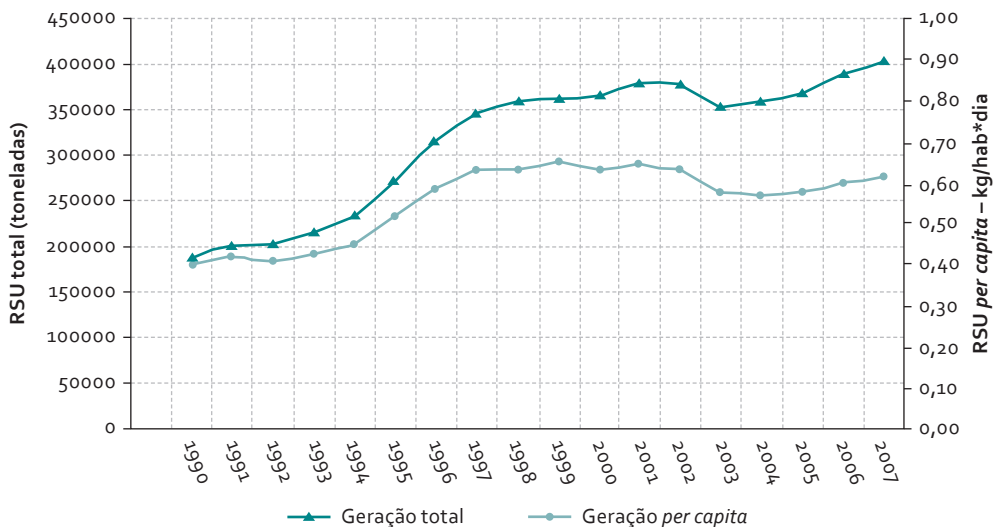
2.1.2 Análise de Curitiba (PR)

Em Curitiba, a produção total de resíduos sólidos urbanos (RSU) tem atingido valores cada vez mais altos ao longo dos anos. De 1990 a 2007, a geração anual mais que dobrou: em 1990, a produção total foi de 188.629 toneladas e, em 2007, foi a maior do período, ultrapassando 400 mil toneladas (Figura 2), com exceção do período entre 2002 a 2004. Isso se deve ao fato de o ano de 2003 não ter sido um bom ano para a economia da cidade, com um notável decréscimo do PIB total. Em 2002, a cidade atingiu seu pico de inflação, sugerindo que a redução de RSU, naquele ano, pode ter sido provocada pela diminuição do poder aquisitivo da população (TAVARES, 2007).

Além disso, é essencial que os resíduos produzidos pela população sejam conhecidos, incluindo sua composição, na gestão de resíduos sólidos (PARIZEAU *et al.*, 2006), bem como para seu planejamento em toda a cadeia desde a coleta à disposição final, para então ser possível o desenvolvimento de programas de gestão. No entanto, apenas um estudo foi feito com base científica sobre a composição de resíduos urbanos de Curitiba (TAVARES, 2007).

Figura 2

Produção total e per capita de resíduos sólidos de Curitiba entre 1990 e 2007



Fonte: Elaborada pelos autores a partir de Mello *et al.* (2009).

No município, não se realiza a compostagem de resíduos orgânicos como parte do processo de gestão, mas por outro lado, desde 1990, programas de coleta seletiva e reciclagem estão presentes na cidade, que é considerada pioneira no país a implantar programas assim (PAES *et al.*, 2007). Porém, menos da metade da porcentagem total de resíduos sólidos de Curitiba é reciclável (40,5%) (TAVARES, 2007), como ilustra a Figura 3. Já em relação aos resíduos orgânicos, a porcentagem nos resíduos urbanos da cidade é de 47,9%.

Apesar da fama, o programa de reciclagem “Lixo que não é Lixo” recicla apenas 5,7% do que é coletado, e desses apenas 57,32% são efetivamente reaproveitados (FELIX, 2016). Isso se deve à mistura entre os resíduos dentro dos caminhões, ou seja, a coleta seletiva ainda é falha. Além disso, a porcentagem total estimada de reciclagem em toda a cidade é de apenas 8% (BREMBATTI, 2016).

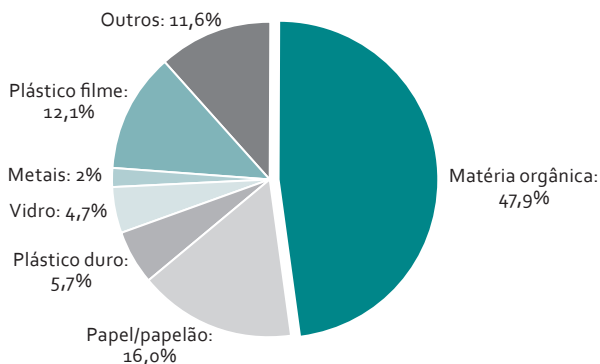
No que diz respeito à destinação dos resíduos, até o ano de 2010, era utilizado o Aterro da Caximba, o qual era o único local que recebia os dejetos da região metropolitana de Curitiba, e já estava com sua capacidade esgotada antes que uma nova solução pudesse ser encontrada. Atualmente, o aterro da Estre, em Fazenda Rio Grande, recebe 90% dos resíduos de toda a região metropolitana (BREMBATTI, 2016).

Considerando os resultados apresentados, em uma hipótese de possível implantação desse sistema de coleta de resíduos sólidos em Curitiba, assim como foi feito em Paulínia, é preciso um projeto específico de gestão nesse sentido, que inclua o levantamento de:

1. Campanha de esclarecimento à população e aos órgãos públicos sobre os benefícios e desafios a serem enfrentados para o bem comum.
2. Impacto ambiental, que se refere ao estudo de impacto ambiental e urbanístico para a escolha dos locais a serem instalados os pontos de coleta de resíduos sólidos com contêineres subterrâneos.
3. Verbas públicas destinadas a:
 - Contratação de um projeto de gestão ambiental para a implementação do sistema de coleta dos resíduos sólidos, nos moldes do Sistema MecLix, utilizado em Paulínia (necessitando também de verbas para viagens do gestor até a localidade, para adquirir o conhecimento necessário).
 - Adaptações dos caminhões.
 - Cursos de treinamento de todos os profissionais envolvidos: motoristas, operadores e mantenedores de caminhões, agentes de limpeza pública e fiscais.
 - Licitação pública para a contratação de empresa competente para a escavação e para o trabalho de devida cimentação do compartimento que abrigará os contêineres.
 - Licitação e compra de todos os materiais necessários.

Figura 3

Composição dos resíduos sólidos urbanos de Curitiba-PR



Fonte: Elaborado pelos autores a partir de Tavares (2007).

Com essas propostas iniciais é possível projetar um cenário plausível aplicado ao município de Curitiba, uma vez que seria necessário cumpri-las, no mínimo, para que a cidade pudesse desfrutar uma nova gestão de resíduos sólidos. A cidade possui grande potencial para ser um importante modelo para o país, por sua visibilidade internacional e também nacional, como cidade turística.

É necessário reavivar essa cultura que foi adotada pelos curitibanos trinta anos atrás, com a criação do LnL, além de infundir um comportamento de reciclagem por meio de ações de *marketing* permanentes. A situação atual é resultado de ausência de política continuada, principalmente de educação ambiental.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em comparação com os dois sistemas de GRS das cidades de Paulínia (SP) e de Curitiba (PR), infere-se que ambos se complementam tendo em vista que uma gestão foca na coleta e outra concentra seus esforços no destino dos dejetos, visto que um aperfeiçoamento na atual gestão desta cidade com os benefícios da gestão de coleta de Paulínia resolveria muitos

dos problemas da destinação dos resíduos de toda a região metropolitana curitibana.

Além de todos os aspectos citados, há um orgulho cívico e uma predisposição psicológica de a população de Paulínia utilizar esse sistema de coleta de resíduos sólidos de sua cidade, com a convicção de que seu lixo não estará exposto e de que ela não terá de conviver com os detritos das outras pessoas. Como apresentado em várias reportagens dos telejornais locais, em entrevista aos moradores, os habitantes consideram-se parte do projeto de proteção ambiental. Também se sentem importantes pelo fato de colaborarem com a preservação do planeta e valorizados como seres humanos cuidados por seus governantes, bem como satisfeitos que os impostos pagos são muito bem empregados em algo visivelmente bom.

Cabe aos órgãos públicos e aos responsáveis pela gestão dos resíduos sólidos de Curitiba analisarem os dados e os bons resultados, buscando uma solução para a efetiva implantação desse meio de coleta. Em relação às questões financeiras, é preciso repensar as prioridades da gestão e o emprego do dinheiro público em algo que apresenta muito mais benefícios do que malefícios, por se tratar de um sistema de alta duração, eficiência e sustentabilidade, condizente com a pujante economia e potencial turístico dessa importante cidade brasileira.

COMPARATIVE ANALYSIS BETWEEN THE SOLID WASTE MANAGEMENT SYSTEM IN THE MUNICIPALITY OF PAULÍNIA (SP) AND THE CITY OF CURITIBA (PR)

ABSTRACT

In this work, a comparative analysis of solid waste management is presented between the cities of Paulínia (SP) and Curitiba (PR). Currently, solid waste management (SWM) has been a major challenge. The country is undergoing a period of new resolutions due to the approval of the National Policy on Solid Waste. Understanding and evaluating the effectiveness of SWM mechanisms can be initiated in places that have been highlighted in this

management, such as the city of Paulínia (SP), which has one of the most modern systems of waste collection throughout the country. On the other hand, the city of Curitiba (PR), which has received the title of third place of the "15 Green Cities" of the world, is already worried about SWM, but still faces challenges with the spread of irregular dumps, low recycling rate and high costs of disposal and transportation. Despite the difference in size of the cities, the comparison is qualitative and provides a debate about the extent of good results in small management centers for large ones.

Keywords: Solid waste; SWM; Litter; Paulínia; Curitiba; Waste management, Recycling, Stewardship.

Referências

- BRASIL. *Política Nacional de Resíduos Sólidos*. 2. ed. Brasília: Edições Câmara, Câmara dos Deputados, 2012. 73p.
- BREMBATTI, K. *Curitiba anuncia novo modelo de gestão de lixo e fará nova licitação*. 2016. Disponível em: <http://www.gazetadopovo.com.br/vida-e-cidadania/curitiba-anuncia-novo-modelo-de-gestao-de-lixo-e-fara-nova-licitacao-4yyhcfnk45aovf6fy46qdtvpo>. Acesso em: 20 abr. 2020.
- COLOMBARI, J. C. *A Política Nacional de Resíduos Sólidos e a sua concretização em Paulínia (SP)*. 190p. 2014. Tese (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, 2014.
- CUNHA, J. M. P.; DUARTE, F. A. S. Migração, redes sociais, políticas públicas e a ocupação dos espaços metropolitanos periféricos: o caso de Paulínia-SP. XII Encontro Nacional de Estudos Populacionais da ABEP, Caxambu, v. 1, out. 2000.
- FELIX, R. Apesar da fama do Lixo que não é Lixo, Curitiba recicla apenas 5,7% do que é coletado. 2016. Disponível em: <http://www.gazetadopovo.com.br/vida-e-cidadania/apesar-da-fama-do-lixo-que-na-e-lixo-curitiba-recicla-apenas-57-do-que-e-coletado-1pupphy5f2wzt6dyphvxajj9g#ancora-1>. Acesso em: 30 mar. 2020.
- GLOBALIZATION AND WORLD CITIES STUDY GROUP & NETWORK (GaWC). *The World According to GaWC*. 2016. Disponível em: <http://www.lboro.ac.uk/gawc/world2016t.html>. Acesso em: 27 maio 2017.

- INTERNATIONAL FINANCE CORPORATION (IFC). *Gestão de resíduos sólidos de Curitiba*: Brochura do Projeto. Curitiba: BNDES, 2014. 24p.
- MACEDO, A. A.; SANT'ANA, L. P. Managing emerging hazardous wastes in Brazil. *Unisanta Science and Technology*, v. 5, n. 1, 51-53. 2016.
- MELO, L. A.; SAUTTER, K. D.; JANISSEK, P. R. Estudo de cenários para o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos de Curitiba. *Eng Sanit Ambient*, v. 14 n. 4, p. 551-558. 2009.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA): Gestão territorial. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/gestao-territorial>. Acesso em: 27 mar. 2020.
- ORGANIZAÇÃO GRIST. *15 Green cities*. 2007. Disponível em: <http://grist.org/article/cities3/>. Acesso em: 27 mar. 2020.
- PAES, N.; Silva, L.; Ribas, G.; Calvallari, B. *Gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos no município de Curitiba*. Secretaria Municipal do Meio Ambiente/Departamento de Limpeza Pública: Curitiba. 2007.
- PARIZEAU, K.; MACLAREN, V.; CHANTY, L. Waste characterization as an element of waste management planning. Lessons learned from a study in Siem Reap, Cambodia. *Resources, Conservation and Recycling*, v. 49, n. 2, p. 110-128. 2006.
- PLANO MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE PAULÍNIA/SP (PMGIRS-Paulínia). *Compilação das etapas anteriores e ETAPA 5: Cronograma para as ações, horizonte temporal e revisões*. Agosto. Contrato nº. 259/2014. São Paulo. 313p. 2015.
- PREFEITURA DE CURITIBA. *Plano de gestão integrada de resíduos sólidos de Curitiba*. Setembro. 2010. 118p.
- RECHIA, S. Curitiba Cidade-Jardim: A relação entre espaços públicos e natureza no âmbito das experiências do lazer e do esporte. *Rev. Bras. Cienc. Esporte*, Campinas, v. 28, n. 3, p. 89-107. 2007.
- SANT'ANA, L. P. Hazardous Waste Management in Japan A report. *Unisanta BioScience*, v. 4, n. 4, 2016.
- SILVA, I. A. da; SANT'ANA, L. P. Major characteristics of hazardous waste management in Brazil. *Unisanta Bioscience*, v. 5, n. 2, 195-201. 2016.

SOTKON. *Modularidade: sistema de gestão de resíduos*. 2017. Disponível em <http://www.sotkon.com/br/2/modularidade>. Acesso em: 20 set. 2017.

TAVARES, R. C. *Composição gravimétrica: uma ferramenta de planejamento e gerenciamento do resíduo urbano de Curitiba e região metropolitana*. 114p. 2007. Tese (Mestrado) – Instituto de Engenharia do Paraná, Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento, Curitiba. 2007.