

Análise dos Desafios da Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos com Ferramentas de Qualidade no Município de Ribeirão Preto – SP

Challenges Analysis of Urban Solid Waste Management with Quality Tools in Ribeirão Preto – SP

Análisis de desafíos de la gestión de residuos sólidos urbanos con herramientas de calidad en Ribeirão Preto – SP

Danilo Rezende

Mestrando, UFSCar, Brasil
danilorezende.ecivil@gmail.com

Maria Eugênia Gonzalez Alvares

Mestranda, UFSCar, Brasil
geninha.alvares@gmail.com

Katia Sakihama Ventura

Professora Doutora, UFSCar, Brasil
katiaventura@yahoo.com

RESUMO

A gestão de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) tem sido um desafio para os municípios brasileiros, pois a Lei Federal 12.305/2010 traz, como requisito, a integração de serviços realizados pela municipalidade com outros, como o incentivo à coleta seletiva e à logística reversa, a implantação de consórcios públicos, o aproveitamento energético e o fomento às cooperativas de reciclagem. O objetivo geral desta pesquisa foi identificar os principais desafios para a gestão de RSU em Ribeirão Preto. Esse município está localizado no interior do estado de São Paulo e está inserido na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGHRI) – 04 (Bacia do Rio Pardo). A metodologia utilizada foi revisão bibliográfica por *Brainstorming*, a análise SWOT e o diagrama de Ishikawa. Os principais resultados foram a identificação da prática equivocada por parte da população quanto à disposição irregular de RSU, o que reflete a falta de conscientização socioambiental ou a deficiência no controle à poluição ambiental (fiscalização). A gestão de RSU depende de planejamento prévio, da participação de diversos atores sociais e de articulação entre poder público e a iniciativa privada para que se alcance a efetividade do desenvolvimento sustentável.

PALAVRAS-CHAVE: Resíduos Sólidos Urbanos. Serviços Públicos. Ferramentas de Gestão.

ABSTRACT

Urban Solid Waste (MSW) management has been a challenge for Brazilian municipalities, as Federal Law 12.305 / 2010 brings, as requirement, the integration of performed services by the municipality with others, such as the incentive to selective collection and reverse logistics, public consortia implementation, the energetic reuse, the recycling cooperatives fomentation. The general objective of this research was to identify the main challenges for MSW management in Ribeirão Preto. This municipality is located in the interior of the state of São Paulo and is part of the Water Resources Management Unit (WMU) - 04 (Pardo River Basin). The methodology used was a bibliographic review by Brainstorming, the SWOT analysis and Ishikawa diagram. The main results were the identification of the unappropriated practice by population regarding the irregular disposal of MSW, which reflects the lack of social and environmental awareness or deficient of environmental pollution control (inspection). The management of MSW depends on prior planning, the participation of several social actors and the articulation between public municipality and private initiative to achieve the effectiveness of sustainable development.

KEY WORDS: Urban Solid Waste. Public Services. Management Tools.

RESUMEN

La gestión de los residuos sólidos urbanos (RSU) ha sido un desafío para los municipios brasileños, debido la Ley Federal 12.305 / 2010 trae, como requisito, la integración de los servicios realizados en el municipio con otros, como el incentivo para la recolección selectiva y la logística reversa, el establecimiento de consorcios públicos, el uso de energía y la promoción de cooperativas de reciclaje. El objetivo general de esta investigación fue identificar los principales desafíos para la gestión de RSU en Ribeirão Preto. Este municipio está ubicado en el interior del estado de São Paulo y forma parte de la Unidad de Gestión de Recursos Hídricos (UGHRI) - 04 (cuena del río Pardo). La metodología utilizada fue la revisión bibliográfica por lluvia de ideas, análisis SWOT y diagrama de Ishikawa. Los principales resultados fueron la identificación de conceptos erróneos por parte de la población sobre la eliminación irregular de RSU, lo que refleja la falta de conciencia social y ambiental o la deficiencia en el control de la contaminación ambiental (inspección). La gestión de RSU depende de la planificación previa, la participación de diversos actores sociales y la articulación entre el poder público y la iniciativa privada para lograr la efectividad del desarrollo sostenible.

PALAVRAS-CHAVE: Resíduos Sólidos Urbanos. Servicios Públicos. Herramientas de Gestión.

1 INTRODUÇÃO

A NBR 10.004 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) define resíduos sólidos como os resíduos nos estados sólido e semissólido, resultante de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Incluem-se, ainda, os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos d'água, ou exijam soluções técnicas e econômicas inviáveis para essas práticas, considerando a melhor tecnologia disponível (ABNT, 2004).

Segundo a CETESB (2019), no estado de São Paulo são produzidas cerca de 40 mil toneladas diárias de resíduos sólidos domiciliares. A disposição final inadequada desses resíduos pode causar problemas nos aspectos sanitários, ambientais e sociais, tais como a disseminação de doenças, a contaminação do solo e das águas subterrâneas e superficiais, a poluição do ar e o favorecimento da presença de catadores. Tem-se um aumento considerável na produção de resíduos perante o cenário do crescimento populacional aliado ao incremento das atividades industriais no estado de São Paulo. O gerenciamento destes resíduos é de fundamental importância para que sejam garantidos o controle e a prevenção da poluição do meio ambiente. De acordo com a Lei Federal nº 12.305 de 2 de agosto de 2010, a Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (GIRS) é o conjunto de ações voltadas para a obtenção de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável. O gerenciamento de resíduos sólidos, por sua vez, consiste no 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 o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos (PMGIRS) ou com o plano de gerenciamento de resíduos sólidos.

A presente pesquisa teve como principal objetivo analisar os desafios da gestão dos RSU de Ribeirão Preto por meio da aplicação das ferramentas de gestão *Brainstorming*, análise *SWOT* e diagrama de causa e efeito (diagrama de Ishikawa).

1.1 Contextualização do Município Estudado

O município de Ribeirão Preto está localizado no estado de São Paulo, conforme apresentado na Figura 1. Segundo IBGE (2019), a área do município é de 650,9 km² ocupada por uma população estimada de 703.293 habitantes neste ano. A economia é predominantemente voltada a serviços (49%) e comércio (39%); as demais parcelas do setor econômico são distribuídas em indústria de transformação (6%), construção civil (5%) e agropecuária, extração vegetal, caça e pesca (1%), segundo Ribeirão Preto (2016).

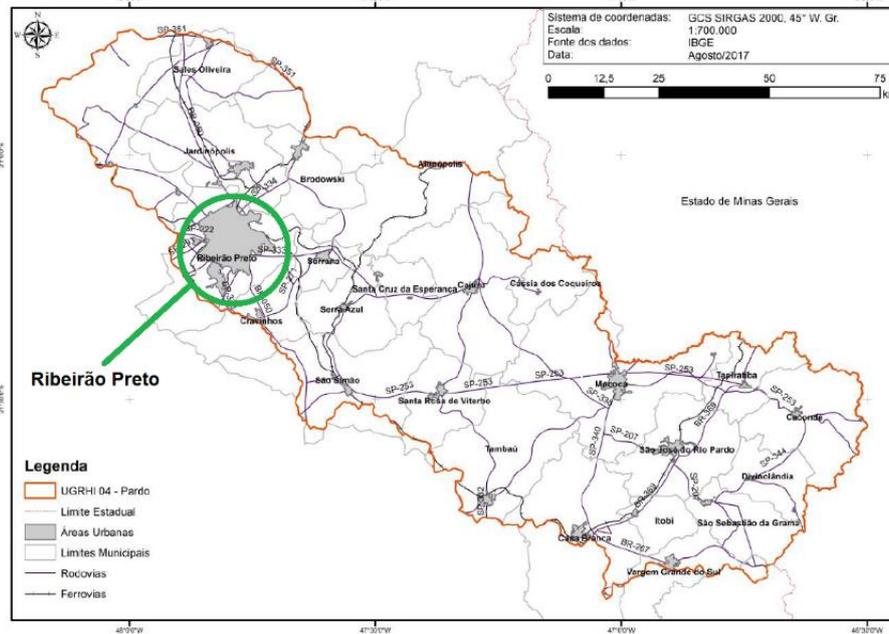
Figura 1: Localização do município de Ribeirão Preto em relação ao estado de São Paulo



Fonte: baseado no Googlemaps e elaborado pelos próprios AUTORES, 2019.

O município de Ribeirão Preto está inserido na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI) – 04 (Bacia do rio Pardo). Esta bacia, segundo o CBH-Pardo (2017), abrange a sede de 23 municípios, agrega os tributários das margens direita e esquerda do rio Pardo (cabeceiras) e possui uma área de drenagem da ordem de 8.993 km². Os principais rios da UGRHI-04 são o Pardo, Canoas, Fartura, Verde e Tambaú. A Figura 2 apresenta a localização do município de Ribeirão Preto em relação à UGRHI-04.

Figura 2: Localização do município de Ribeirão em relação à UGRHI



Fonte: CBH-PARDO, 2017.

A Coordenadoria de Limpeza Urbana (CLU) do município é responsável pelos serviços de limpeza urbana, conservação de áreas públicas e particulares, recolhimento e destinação dos resíduos verdes, a supervisão de poda e extração de árvores, a supervisão de coleta e destinação de resíduos da construção civil, a limpeza e manutenção dos córregos pela dragagem e desassoreamento (serviços que incluem a retirada de materiais no fundo do leito dos córregos que impedem a fluidez das águas), a supervisão da coleta, destinação e o destino apropriado de resíduos advindos do resíduo domiciliar, comercial, de serviços de saúde e da coleta seletiva, além da fiscalização (Ribeirão Preto, 2010).

Conforme o Ministério do Desenvolvimento Regional (2017), no município, não há procedimentos individualizados de cobranças pelos serviços de limpeza urbana. Segundo esse documento, a Prefeitura de Ribeirão Preto arca com uma despesa da ordem de dois bilhões de reais por ano. Tal despesa é subdividida entre a coleta de resíduos domiciliares e públicos, coleta de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS), varrição de logradouros públicos e demais serviços, inclusive administrativos e com unidade de processamento.

Considerando a não existência de fonte própria de cobrança pelos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, o município de Ribeirão Preto possui uma abrangência na coleta satisfatória. De acordo com Ribeirão Preto (2016), 99,7% do total de domicílios particulares permanentes possuem serviços de coleta de resíduos sólidos porta a porta. Os 0,3% restantes representam 627 domicílios, que acabam por queimar ou jogar os resíduos em terreno baldio ou logradouro.

1.2 Desafios da Gestão de RSU no Brasil

Ventura e Farias (2017) analisaram 67 planos de saneamento básico de municípios do estado de São Paulo. Os planos foram avaliados em sua integridade. Na área de resíduos sólidos, identificou-se que os sistemas de limpeza urbana e gestão de resíduos sólidos exigem compreender a dinâmica da estrutura urbana nos aspectos de coleta, segregação, acondicionamento, armazenamento, tratamento (quando for o caso) e destinação final adequada.

Ventura e Coelho Filho (2018), a partir do estudo preliminar de 41 planos, apresentaram a avaliação de 4 planos municipais de saneamento básico, abrangendo as regiões nordeste, norte, sudeste e sul. O foco principal desta análise foi a gestão de resíduos sólidos, a partir de 8 indicadores do serviço (Participação ativa da sociedade; Existência de programas de educação ambiental; Existência de coleta seletiva; Existência de limpeza pública; Existência de destino final adequado; Tipos de resíduos tratados; Existência de objetivos, metas e ações; Existência de conteúdo que abranja objetivos, metas e ações para RS).

Observaram que os planos não atingiram nota máxima e, portanto, necessitam de melhorias quanto às recomendações da Política Nacional de Resíduos Sólidos. Estes planos apresentaram, como ponto negativo, a participação insuficiente da sociedade nos debates. As informações contidas nos documentos foram específicas de cada localidade e houve maior detalhamento de programas socioambientais em todos eles. Os itens de maior destaque nestes planos foram a preocupação com a destinação correta dos resíduos sólidos e a expansão da coleta seletiva.

Nascimento *et al.* (2015) realizaram um estudo a fim de abordar, por meio de levantamento bibliográfico, aspectos da evolução e desafios no gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos (RSU) do Brasil. Constatou-se que a prática de disposição irregular de resíduos prejudica a quantificação dos resíduos gerados em áreas urbanas. A questão financeira é fator preponderante e limitante no que diz respeito à coleta dos resíduos. Os serviços de coleta de RSU carecem de melhorias nos aglomerados subnormais. A coleta seletiva deve ser aprimorada, aumentando-se a abrangência e diminuindo-se os custos, com a participação de catadores e sociedade; a reciclagem de materiais não economicamente viáveis e tratamento da matéria orgânica são dois entraves no desenvolvimento dessas práticas.

Costa *et al.* (2019) diagnosticou e analisou a Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (GIRS) em 17 municípios do estado de São Paulo. Os dados analisados foram extraídos, principalmente, dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) e séries históricas do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) de cada município. Em geral, as dificuldades encontradas na pesquisa se reportaram à inconsistência dos dados obtidos; inclusive divergências entre dados constantes nestes planos e SNIS. Identificou-se que ações de redução, reutilização e reciclagem são insatisfatórias, devido à falta de recursos financeiros dos municípios, bem como pela ausência de proatividade, de infraestrutura e atualização de suas instituições e políticas. Observou-se também que a participação da sociedade ocorre apenas em

audiências públicas, reduzindo-se, assim, sua efetiva atuação nos processos de tomadas de decisão.

A boa prática de qualquer gestão está relacionada ao gerenciamento de dados e diagnósticos. Oliveira e Galvão Júnior (2016) analisaram 17 PMGIRS, abrangendo municípios com mais de 200 mil habitantes e relataram necessidades de aperfeiçoamento do diagnóstico da situação de seus RSU. Existem diversas divergências entre informações de um mesmo quesito e para um mesmo período de observação.

Franceschi *et al.* (2017) analisaram a disponibilidade e a confiabilidade dos dados sobre a geração e a coleta de RSU do Panorama dos Resíduos Sólidos, para o período de 2003 a 2014. Foi identificado que o Panorama carece de consistência metodológica, pois apresenta diferentes metodologias ao longo do período analisado (2003 a 2014); esse fato resulta em estimativas inconsistentes e pouco representativas ao longo dos anos, prejudicando o gerenciamento de dados e informações.

Berto (2018) estudou a situação do processo da gestão dos RSU do município de São João da Barra – RJ, por meio de pesquisa exploratória de caráter descritivo, a partir da visão de atores sociais envolvidos nesse processo. Utilizou dados obtidos em bibliografia especializada; entrevistas semiestruturadas com representantes do poder público e entrevistas junto à equipe técnica que opera o manejo de RSU do município. Há falta de segregação dos materiais na fonte geradora (residências e comércios) e minimização de sua geração pela população em geral.

Fuzzi e Leal (2016) realizaram uma pesquisa para o município de Pirapozinho – SP, almejando-se contribuir com a gestão e o gerenciamento dos RSU do município. A metodologia utilizada foi revisão bibliográfica, entrevistas, questionários e trabalhos de campo. Foi verificado que os resíduos são dispostos em lixão, pois o município não possui aterro sanitário próprio ou consorciado. Identificaram que a educação ambiental se restringe ao âmbito escolar, sendo necessária a realização de projetos educativos com a sociedade local. A melhoria da gestão dos RSU do município estudado seria obtida com a implantação de coleta seletiva, construção de aterro sanitário e a organização de catadores de materiais recicláveis.

Oliveira *et al.* (2017) pesquisaram sobre a temática de áreas de depósito de Resíduos de Construção Civil (RCC) em áreas urbanas. Foi diagnosticado que a intensa produção de RCC nas áreas das cidades representa um grande problema para a gestão pública, principalmente diante da dificuldade em se encontrar locais adequados para a deposição desses resíduos, sem que isso configure riscos à população. O fato destes resíduos serem dispostos sem separação apropriada e em local não licenciado para recebimento deles pode contaminar o solo e o lençol freático, tornando as áreas nestas condições vulneráveis às doenças e com desvalorização social pelas precárias situações advindas do descarte irregular.

Ferreira e Jucá (2017) estudaram os consórcios de RSU do estado de Minas Gerais, para fins de otimização da gestão de RSU. A pesquisa baseou-se em entrevistas semiestruturadas e avaliação da proposta das rotas tecnológicas para os consórcios. Diversos problemas relacionados à gestão dos RSU dos municípios foram encontrados, sendo: ausência de organograma funcional

que permitisse a identificação da inserção do setor responsável pela gestão dos RSU; programas de treinamento e capacitação dos funcionários do setor responsável pela gestão dos RSU; programas de segurança e prevenção de acidentes; um setor de recursos humanos que tratasse somente a área de RSU; sistema estruturado de controle financeiro da renda mensal gerada pela taxa de limpeza urbana (quando existente); taxas de limpeza pública; programas de apoio e incentivo para a formação e o desenvolvimento de cooperativas de catadores; capacitação profissional.

Gonçalves e Vale (2016) compararam a gestão dos RSU no Brasil e Portugal, por métodos de pesquisa racionais: estudo de caso e comparativo. A principal observação foi o envolvimento social e político sob a ótica da sustentabilidade garantindo melhorias no processo de manutenção e aperfeiçoamento dos modos de vida das sociedades brasileiras e portuguesas. Em Portugal, agentes públicos e privados se uniram para alcançar objetivos comuns e de forma integrada à política ambiental da União Europeia, diferentemente do observado no Brasil. O estudo apontou que há necessidade de amadurecimento cívico e político para que a gestão de RSU no país seja cooperativa e esteja em constante evolução com os interesses da sociedade.

Mannarino *et al.* (2016) relacionaram as principais características da gestão dos RSU no Brasil e na Europa. Verificou-se que a geração de resíduos no Brasil é crescente, o que eleva a demanda por recursos financeiros e de pessoal para todas as etapas do processo. Além disto, observaram a falta integração das etapas da gestão de RSU (armazenamento, destinação final, encerramento de aterro sanitário) com o planejamento e revitalização do espaço urbano para minimização de impactos gerados pela instalação dos aterros.

Martins *et al.* (2014) analisara o gerenciamento dos RSU realizado no município de Pombal, no estado da Paraíba. A metodologia foi baseada em levantamento bibliográfico, entrevista ao órgão competente e a aplicação de questionários à população. Constatou-se que a maior parte da população carece de informações sobre as questões ambientais e que há ausência de iniciativa pelo poder público em conscientizar a população sobre os conceitos, as formas adequadas de separar os resíduos, a destinação ambientalmente adequada e os impactos negativos da disposição incorreta dos resíduos.

1.3 Ferramentas de Gestão da Qualidade

A análise SWOT é uma ferramenta utilizada no planejamento estratégico das organizações que discute quais as posições internas a serem tomadas perante as forças e fraquezas que agem contra ou a favor dos interesses da empresa, e quais são os fatores externos que devem ser reforçados ou evitados, segundo Marchi (2015). O Quadro 1 ilustra um exemplo de aplicação da matriz SWOT para o funcionamento e consolidação de consórcio público intermunicipal de resíduos sólidos urbanos.

Quadro 1: Matriz SWOT para análise de como é desenvolvido o processo de elaboração do PMGIRS

Strengths - Fatores Positivos Internos (fortalezas)	Weaknesses – Pontos fracos internos (fraquezas)
<ul style="list-style-type: none"> • Prioridade na obtenção de financiamento federal • Planejamento integrado entre os municípios • Otimização do uso de áreas para a disposição dos resíduos sólidos urbanos • Redução de custos operacionais • Fortalecimento político entre os entes federados e aumento da interação entre estes • Utilização de aterros sanitários em escala otimizada 	<ul style="list-style-type: none"> • Dificuldade de planejamento de atividades no curto prazo • Falta de formalização entre direitos e deveres de cada ente consorciado • Desequilíbrio de poderes econômicos e institucionais dos municípios consorciados
Opportunities - Pontos fortes externos (oportunidades)	Threats - Pontos fracos externos (ameaça)
<ul style="list-style-type: none"> • Instrumento de controle social • Ganhos pelo aumento de escala de serviço • Minimização de riscos e impactos ambientais • Favorecimento da adoção de tecnologias avançadas • Maior eficiência no uso de recursos públicos • Aumento da transparência de decisões públicas • Melhora na eficiência das funções públicas • Alternativa de integração regional ascendente • Desenvolvimento de regiões carentes 	<ul style="list-style-type: none"> • Possibilidade de interesses políticos difusos e distintos da vontade coletiva • Falta de estabelecimento de programa de educação ambiental continuado • Ausência de mecanismos para garantir a participação popular • Fomento de consórcios intermunicipais que não partilham necessidades e anseios comuns, mas somente se estabelecem para captar os recursos federais disponíveis

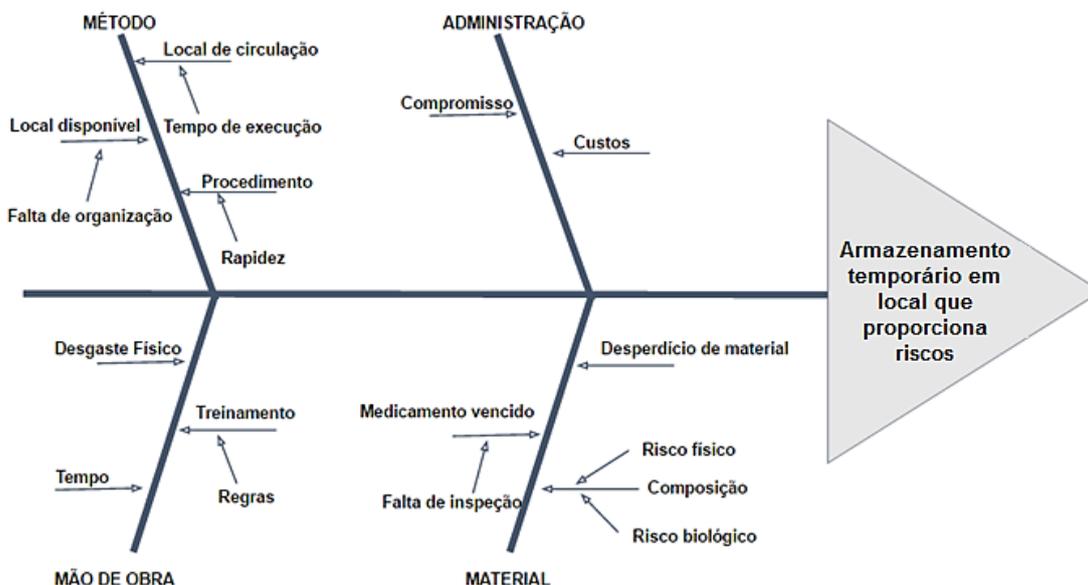
Fonte: VENTURA e SUQUISAQUI, 2020.

O diagrama de Ishikawa, também conhecido como diagrama de causa e efeito, diagrama 6M ou diagrama espinha de peixe, representa uma descrição gráfica da relação entre a ocorrência de um problema/dano e as diversas causas possíveis, segundo Estumano *et al.* (2015).

Esta ferramenta permite a visualização dos pontos (método, administração, mão de obra, material) a serem compreendidos e planejados, a fim de minimizar os riscos oriundos do armazenamento temporário de RSS. O método foi adaptado, conforme interesse do gestor, tornando-se útil ao propósito do estudo.

A Figura 3 apresenta um exemplo de aplicação do diagrama de Ishikawa para análise das etapas de segregação e acondicionamento dos Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) em uma farmácia.

Figura 3: Exemplo de diagrama de causa e efeito aplicado na gestão de RSS em estabelecimento farmacêutico



Fonte: HANCKE *et al.*, 2018.

2 METODOLOGIA

A metodologia da presente pesquisa foi composta por quatro etapas, conforme fluxograma apresentado na Figura 4.

Figura 4: Fluxograma das etapas da pesquisa



Fonte: OS AUTORES, 2019.

Na Etapa 1, realizou-se uma revisão bibliográfica para identificação dos desafios da gestão de RSU. Tais desafios foram organizados no Quadro 2 para composição da ferramenta *Brainstorming*.

Na Etapa 2, selecionaram-se os desafios mais recorrentes na maior parte do município e que estão relacionados com a sociedade local, tendo a preocupação de identificar um desafio operacional e outro de controle social ao processo em questão.

Na Etapa 3, aplicou-se a análise SWOT para ambos os desafios (operacional e de controle social), de modo a identificar as forças, fraquezas, oportunidades e ameaças da gestão de RSU no município. Esta análise identificou os principais desafios internos e externos da referida gestão.

Na Etapa 4, empregou-se o Diagrama de Ishikawa para o detalhamento das causas e sub-causas que podem ter por consequência no evento estudado.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção, apresentam-se os resultados por etapa da pesquisa (levantamento bibliográfico, seleção de desafios, análise SWOT e Diagrama de Ishikawa) para facilitar a interpretação deles quanto à metodologia estabelecida.

3.1 Identificação dos Desafios pelo levantamento bibliográfico

O Quadro 2 apresenta os resultados obtidos a partir da revisão de literatura.

Quadro 2: Resultados da aplicação do *Brainstorming* para a literatura analisada

Fonte	Desafios Identificados
Costa <i>et al.</i> (2019)	1. Inconsistência e divergência de dados sobre RSU; 2. Ineficiência de ações de redução, reutilização e reciclagem de resíduos; 3. Falta de recursos financeiros do município; 4. Ausência de pro atividade da comunidade e do poder público; 5. Infraestrutura insuficiente para atendimento do serviço; 6. Falta de atualização de instituições e políticas para a gestão dos RSU.
Berto (2018)	7. Ausência de participação das comunidades em minimizar a geração de resíduos na fonte; e 8. Falta de consciência ambiental da população.
Ferreira e Jucá (2017)	9. Ausência de organograma funcional das empresas responsáveis pela gestão; 10. Falta de programas de treinamento, capacitação de funcionários e de prevenção a acidentes; 11. Estrutura organizacional específica para a gestão dos RSU; 12. Recursos financeiros escassos.
Franceschi <i>et al.</i> (2017)	13. Falta de sistematização anual de dados da gestão de RSU por parte do poder público.
Oliveira <i>et al.</i> (2017)	14. Geração excessiva de resíduos da construção civil (RCC); e 15. Falta de locais adequados para deposição de RCC.
Fuzzi e Leal (2016)	16. Programas de educação ambiental restritos apenas ao ambiente escolar; 17. Falta de projetos educativos para a população em geral; 18. Ausência de coleta seletiva; 19. Inexistência de locais adequados para disposição final de resíduos; e 20. Ausência de organização de catadores de materiais recicláveis devidamente regularizados.
Gonçalves e Vale (2016)	21. Falta de estratégias; 22. Falta de participação e interesse dos envolvidos no sistema; e 23. Entraves políticos.
Mannarino <i>et al.</i> (2016)	24. Falta de recursos financeiros e humanos; 25. Falta de integração nas etapas de gestão; 26. Falta de planejamento; e 27. Deficiência nos cuidados após encerramento das áreas de tratamento e destinação dos resíduos.
Oliveira e Galvão Júnior (2016)	28. Diagnósticos mal elaborados da situação dos RSU; 29. Divergência de informações contidas nos diagnósticos de RSU dos municípios; e 30. Dificuldades institucionais e ausência de estrutura das empresas para alimentação de bancos de dados com informações consistentes.

Nascimento <i>et al.</i> (2015)	31. Prática de disposição irregular; 32. Dificuldade de quantificação dos resíduos gerados; 33. Recursos financeiros escassos para prestação dos serviços de coleta; 34. Existência de aglomerados periféricos próximos de áreas de descarte de resíduos; 35. Falta de incentivo a participação de catadores e da sociedade na coleta seletiva; 36. Existência de materiais não viáveis economicamente para reciclagem; e 37. Dificuldade em tratar matéria orgânica.
Martins <i>et al.</i> (2014)	38. Falta de educação ambiental para a população, oferecidos pelo poder público.

Fonte: OS AUTORES, 2019.

3.2 Desafios da gestão de RSU para Ribeirão Preto

Como exposto na metodologia, para o presente artigo, foram selecionados dois desafios a partir do Quadro 2 que são inerentes à gestão de RSU em Ribeirão Preto. Os desafios operacionais e de controle social constam no Quadro 3.

Quadro 3: Desafios selecionados para o município de Ribeirão Preto para aplicação da análise SWOT

Desafios Selecionados
<ul style="list-style-type: none"> • Descarte irregular de RSU (operacional); • Falta ou insuficiência de campanhas de mobilização ambiental (controle social).

Fonte: OS AUTORES, 2019.

3.3 Matriz SWOT

A matriz SWOT foi aplicada em ambos os desafios do Quadro 2. O resultado está apresentado nas Figuras 5 e 6.

Figura 5: Análise SWOT para o “Descarte Irregular de RSU”



Fonte: OS AUTORES, 2019.

Figura 6: Matriz SWOT para insuficiência ou falta de campanhas de mobilização socioambiental à população

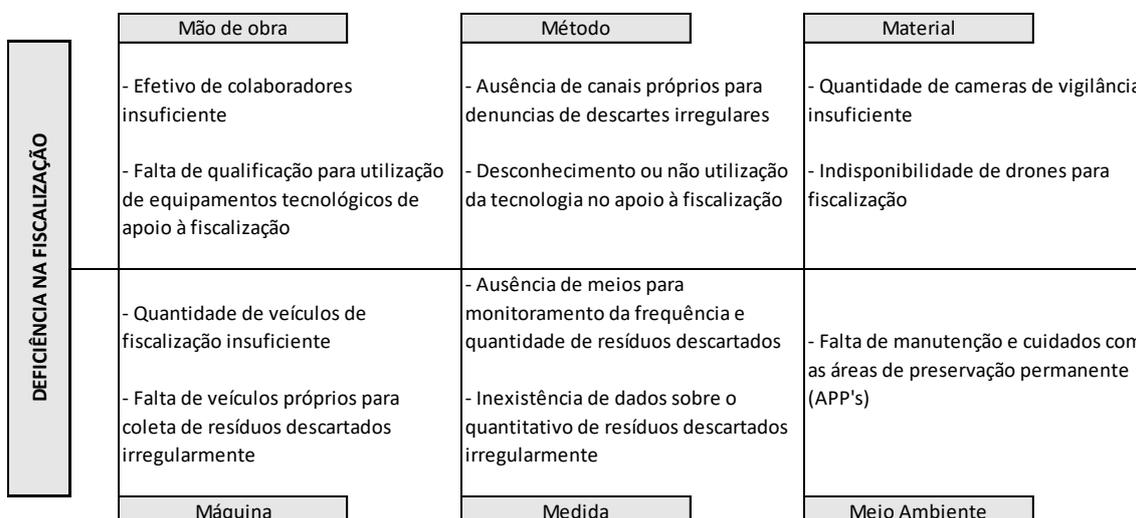
FORÇA	FRAQUEZA
- Existência de parcerias para mobilização ambiental (entidades de classe, igrejas e associações, escolas, parques públicos, outros)	- Programas existentes de educação ambiental, promovidos pelo município, não atingem os resultados desejados
Insuficiência ou falta de campanhas de mobilização ambiental	
OPORTUNIDADES	AMEAÇAS
- Apoio externo do setor privado, universidades e de meios de comunicação	- Falta de atratividade para população em participar de ações de educação ambiental

Fonte: OS AUTORES, 2019.

3.4 Diagrama de Causa e Efeito

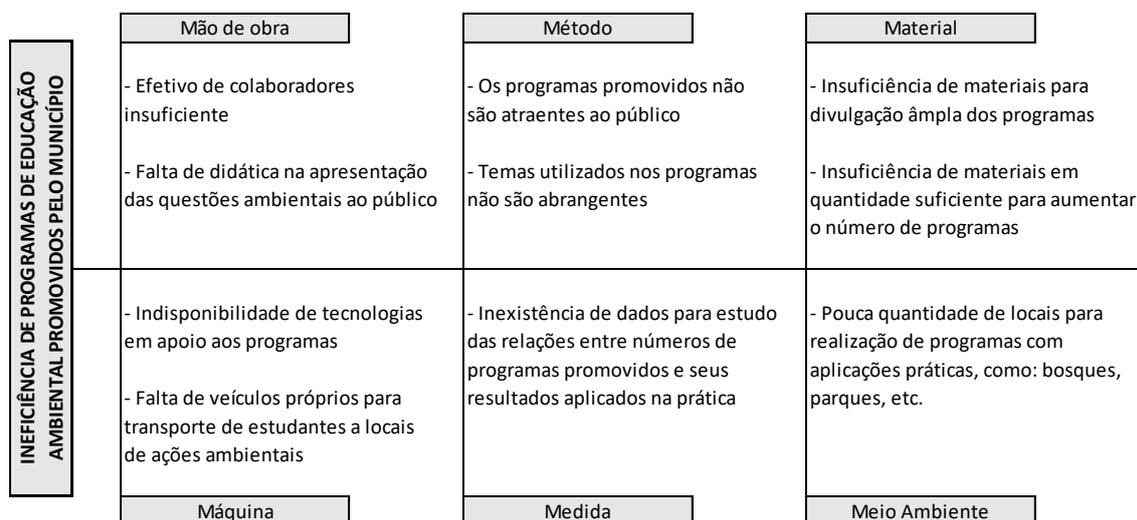
Os Diagramas de Causa e Efeito para as duas “fraquezas” encontram-se nas Figuras 7 e 8.

Figura 7: Diagrama de Causa e Efeito para a “Deficiência no processo de fiscalização e de controle social”



Fonte: OS AUTORES, 2019.

Figura 8: Diagrama de Causa e Efeito para a “Programas existentes de educação ambiental, promovidos pelo município, não atingem os resultados desejados”



Fonte: OS AUTORES, 2019.

Observa-se que, em ambas as fraquezas, os veículos existentes são insuficientes para realizar, simultaneamente, as atividades de fiscalização e de mobilização ambiental. Por outro lado, parcerias podem ser estabelecidas com entidades não governamentais para inserção da população nos problemas do seu bairro, a fim de obter apoio dela na vigilância do meio e na participação de projetos locais.

As decisões de gestão parecem ser tomadas por gestores e não comunicadas à população afetada ou os canais de comunicação não estão sendo efetivos para garantir o envolvimento da população, a médio e longo prazos. É provável que as comunidades saibam das questões aqui abordadas, mas não há canal de interlocução com a sociedade.

Outro ponto é a falta de associações ou convênios relacionados com a gestão de RSU. Com a queda dos recursos públicos, torna-se eficaz estabelecer parceria público-privada com definição de metas e indicadores para avaliar o nível de alcance destas metas.

Como Ribeirão Preto pertence à região metropolitana, poderia ser formado um consórcio intermunicipal para o setor de resíduos sólidos para contemplar, inicialmente, os serviços de coleta seletiva, de disposição de materiais em aterro sanitário compartilhado, de incentivo à reciclagem e ao aproveitamento de resíduos da construção civil em obras públicas, entre outras oportunidades.

4 CONCLUSÃO

A revisão de literatura permitiu identificar e listar os principais desafios para a gestão de RSU em municípios brasileiros.

O uso da matriz SWOT associada ao diagrama de Ishikawa permitiu identificar que o “Descarte Irregular de RSU” tem como principal fraqueza (fator interno) a ausência ou insuficiente fiscalização para o controle da poluição ambiental. É provável que o principal obstáculo para “Falta ou insuficiente campanhas de mobilização ambiental” seja a ausência de avaliação de programas socioambientais no município. Circunstâncias como estas oneram os serviços públicos pela recorrente disposição irregular de RSU e baixa integração da sociedade local com o planejamento urbano, a longo prazo.

Por isto, a implantação de canais reversos para resíduos sólidos (meios de reaproveitamento, reciclagem e reuso de materiais pela logística reversa), de acordos setoriais e de consórcios intermunicipais, bem como o incentivo à cooperativa são algumas das iniciativas estabelecidas pela Política Nacional de Resíduos Sólidos que tendem a representar as ações públicas do futuro, associadas à tecnologia e à inovação. Estas informações podem ser estruturadas em aplicativo móvel para subsidiar, de forma ágil, a tomada de decisão para os serviços urbanos.

A originalidade desta pesquisa refere-se à aplicabilidade de três ferramentas de qualidade para análise de desafios e causas existentes no setor de resíduos sólidos, em escala municipal. O estudo contribuiu para a reflexão dos fatores internos à gestão de RSU, os quais são difíceis de serem observados e podem explicar, de forma mais significativa, os obstáculos operacionais existentes no município.

REFERÊNCIAS

- BERTO, D. S. Subsídios para o gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos no município de São João da Barra – RJ. **Boletim do Observatório Ambiental Alberto Ribeiro Lamego**. Campos dos Goytacazes, v. 12, n. 1, p. 111-130, jan./jun. 2018. DOI: 10.19180/2177-4560.v12n12018p111-130.
- BRASIL. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 25 maio 2019.
- CBH-Pardo. Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Pardo. 2017. **Relatório Diagnóstico**. São Carlos, Rev. 3, Disponível em: <http://www.sigrh.sp.gov.br/cbhparado/documentos>. Acesso em: 31 ago. 2019.
- CETESB. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. 2019. Portal Eletrônico. São Paulo. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/residuossolidos/>. Acesso em: 30 ago. 2019.
- COSTA, A. M.; MACINI, S. D.; HAMADA, J. Perfil da gestão de resíduos sólidos urbanos em municípios no estado de São Paulo, Brasil. **Revista DAE**. São Paulo, v. 67, n. 215, p. 95-109, jan./mar. 2019.
- FERREIRA, C. F. A.; JUCÁ, J. F. T. Metodologia para avaliação dos consórcios de resíduos sólidos urbanos em Minas Gerais. **Engenharia Sanitária e Ambiental**. Rio de Janeiro, v. 22, n. 3, p. 513-521, mai./jun. 2017.
- FRANCESCHI, F. R. A.; SANTIAGO, C. D.; LIMA, T. Q.; PUGLIESI, É. Panorama dos resíduos sólidos no Brasil: uma discussão sobre a evolução dos dados no período 2003 – 2014. **Revista DAE**. São Paulo, v. 65, n. 206, p. 62-68, mai./ago. 2017.
- FUZZI, F. R.; LEAL, A. C. Resíduos sólidos urbanos no município de Pirapozinho, São Paulo, Brasil: impactos socioambientais decorrentes da disposição em local inadequado (lixão) e dificuldades e desafios na organização dos

catadores de materiais recicláveis. **Geosaberes – Revista de Estudos Geoeducacionais**. Fortaleza, v. 6, n. 3, p. 217-229, fev. 2016.

GONÇALVES, M. A.; VALE, M. M. de A. A. V. de Q. Um estudo comparado entre a realidade brasileira e portuguesa sobre a gestão dos resíduos sólidos urbanos. **Sociedade & Natureza**. Uberlândia, v. 28, n. 1, p. 9-20, jan./abr. 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1982-451320160101>.

GOOGLE MAPS. Disponível em: <https://www.google.com.br/maps/preview>. Acesso em: 2 jun. 2019.

HANCKE, A.; MOURA, J.; BOHRER, J. K.; ESPANIOL, L. T.; ZARELLI, P. R.; RIBEIRO, P. S. da C. Ferramentas da qualidade na otimização do plano de gerenciamento de resíduos: caso do serviço de saúde da farmácia do trabalhador de Ampére – PR. In: 9º FÓRUM INTERNACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS, Porto Alegre, 2018. **Anais [...]**. Porto Alegre, 2018.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisas dos municípios – IBGE Cidades**. 2019. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br>. Acesso em: 12 jul. 2019.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL. 2019. Portal Eletrônico. Brasília. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/>. Acesso em: 2 maio 2019.

MACHADO, B. S. B.; VIEGAS, M. C. Estudo de caso: as ferramentas da qualidade utilizadas no laboratório de análises clínicas de um hospital para a otimização de processos. **UNOPAR CIENT**. Londrina, v. 13, n. 1, p. 75-80, mar. 2012.

MANNARINO, C. F.; FERREIRA, J. A.; GANDOLLA, M. Contribuições para a evolução do gerenciamento de resíduos sólidos urbanos no Brasil com base na experiência Europeia. **Engenharia Sanitária e Ambiental**. Rio de Janeiro, v. 21, n. 2, p. 379-385, abr./jun. 2016. DOI: 10.1590/S1413-41522016146475.

MARTINS, W. A.; ALBUQUERQUE, W. G.; NUNES, F. M. S.; ALMEIDA, R. N.; COSTA, F. F. Gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos no município de Pombal – PB – Brasil. **Revista Verde**. Mossoró, v. 9, n. 1, p. 333-342, jan./mar. 2014.

NASCIMENTO, V. F.; SOBRA, A. C.; ANDRADE, P. R.; OMETTO, J. P. H. B. Evolução e desafios no gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos no Brasil. **Ambiente & Água – Interdisciplinary Journal of Applied Science**. Taubaté, v. 10, n. 4, p. 889-902, out./dez. 2015. DOI: 10.4136/ambi-agua.1635.

OLIVEIRA, A. L. G.; NUNES FILHO, O. J. N.; FIORESE NETO, O.; AMARAL, F. B.; RODRIGUES, R. L.; MENDES, T. G. Análise geoambiental para delimitação de área de depósito de resíduos de construção civil. **Revista Baru – Revista Brasileira de Assuntos Regionais e Urbanos**. Goiânia, v. 3, n. 2, p. 270-283, jul./dez. 2017.

OLIVEIRA, T. B.; GALVÃO JÚNIOR, A. C. Planejamento municipal na gestão dos resíduos sólidos urbanos e na organização da coleta seletiva. **Engenharia Sanitária e Ambiental**. Rio de Janeiro, v. 21, n. 1, p. 55-64, jan./mai. 2016. DOI: 10.1590/S1413-41520201600100155929.

PIRES, I. R. M.; LIMA, R. S.; DORICI, M.; SILVA, A. E. T.; PUGLIESI, E.; MOSCHINI, L. E.; CATOJO, A. M. Z. Proposta de manejo de águas pluviais e drenagem urbana no município de São Carlos – SP: aplicação da análise *SWOT* como método de avaliação de política pública. **Revista Brasileira de Geografia Física**. Recife, v. 9, n. 6, p. 2104-2120, jun. 2016.

Ribeirão Preto. **Lei Complementar nº 2.794, de 29 de setembro de 2016**. Institui a Política Municipal de Saneamento Básico de Ribeirão Preto; e dá outras providências.

Ribeirão Preto. **Lei nº 2414, de 23 de julho de 2010**. Cria a Coordenadoria de Limpeza Urbana; e dá outras providências.

VENTURA, K. S.; COELHO FILHO, D. R. Avaliação de planos de saneamento em municípios brasileiros – área: Resíduos sólidos. *In: 48º CONGRESSO NACIONAL DE SANEAMENTO DA ASSEMAE, Fortaleza, 2018. Anais [...].* Fortaleza, 2018.

VENTURA, K. S.; FARIAS, C. Proposição de variáveis para análise de planos municipais de saneamento nas UGRHIS Paraíba do Sul e Sorocaba – médio Tietê, estado de São Paulo. *In: 47º CONGRESSO NACIONAL DE SANEAMENTO DA ASSEMAE, Campinas, 2017. Anais [...].* Campinas, 2017.

VENTURA, K. S.; SUQUISAQUI, A. B. V. Aplicação de ferramentas SWOT e 5W2H para análise de consórcios intermunicipais de resíduos sólidos urbanos. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 20, n. 1, p. 333-349, jan./mar. 2020.