

ASSOCIAÇÃO ENTRE INDICADORES SOCIOECONÔMICOS E AMBIENTAIS E A DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DOS MUNICÍPIOS DE MINAS GERAIS

ASOCIACIÓN ENTRE INDICADORES SOCIOECONÓMICOS Y AMBIENTALES Y EL DESTINO FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS DE LOS MUNICIPIOS DE MINAS GERAIS

ASSOCIATION BETWEEN SOCIOECONOMIC AND ENVIRONMENTAL INDICATORS AND THE FINAL DESTINATION OF URBAN SOLID WASTE FROM THE MUNICIPALITIES OF MINAS GERAIS

Kátia Soares Moreira¹; André Geraldo Cornélio Ribeiro¹; Paulo Eduardo de Oliveira Sousa¹

1. Universidade Federal de Lavras

RESUMO

A sociedade produz vários tipos de resíduos que podem desencadear diversos tipos de impactos ao meio ambiente, como a proliferação de doenças, quando não tratados e destinados corretamente. Nesse contexto, o objetivo do trabalho foi avaliar a associação entre indicadores socioeconômicos (PIB, IDHM e o tamanho da população) e o PMGIRS, com a destinação final dada aos RSU nos municípios mineiros. A metodologia utilizada no trabalho foi segregação e cruzamento dos dados provenientes dos sites do IBGE e FEAM, por categorias entre a destinação final dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) com os indicadores socioeconômicos (PIB e IDH), o tamanho da população e a existência dos Planos Municipais de Gerenciamento Integrado de Resíduo Sólido (PMGIRS) no estado de Minas Gerais. Constatou-se uma associação entre IDHM e destinação final do RSU, nos anos de 2015 e 2016, explicado pela educação, longevidade e renda. O PMGIRS e o PIB não demonstraram associação com a destinação final dos RSU nos anos 2012, 2015 e 2016, justificado, possivelmente, pela falta do conhecimento técnico em sua elaboração e implementação. Concluiu-se que a destinação final dos RSU não está associada somente as questões políticas e econômicas, mas depende da escolaridade, do interesse, da participação e da conscientização da população.

Palavras-chave: Gestão ambiental; Regressão logística; Saneamento básico.

RESUMEN

La sociedad produce diversos tipos de residuos que pueden desencadenar diferentes tipos de impactos en el medio ambiente, como la propagación de enfermedades, cuando no se tratan y eliminan correctamente. En ese contexto, el objetivo de este estudio fue evaluar la asociación entre indicadores socioeconómicos (PIB, IDH y tamaño de la población) y PMGIRS, con el destino final dado a los RSU en los municipios de Minas Gerais. La metodología utilizada en el trabajo fue la segregación y cruce de datos de los sitios web del IBGE y de la FEAM, por categorías entre el destino final de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) con indicadores socioeconómicos (PIB e IDH), el tamaño de la población y la existencia de los Planes Municipales de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PMGIRS) en el estado de Minas Gerais. Se encontró asociación entre el IDH y el destino final de los RSM, en los años 2015 y 2016, explicada por educación, longevidad e ingresos. El PMGIRS y el PIB no mostraron asociación con el destino final de los RSU en los años 2012, 2015 y 2016, posiblemente justificado por la falta de conocimientos técnicos en su elaboración e implementación. Se concluye que el destino final de los RSU no solo está asociado a cuestiones políticas y económicas, sino que depende de la educación, interés, participación y sensibilización de la población.

Palabras Clave: Gestión ambiental; Regresión logística; Saneamiento.

ABSTRACT

Society produces various types of waste that can trigger different types of impacts on the environment, such as the spread of diseases, when not treated and disposed of correctly. In this context, the objective of this study was to evaluate the association between socioeconomic indicators (GDP, HDI and population size) and PMGIRS, with the final destination given to MSW in the municipalities of Minas Gerais. The methodology used in the work was the segregation and crossing of data from the IBGE and FEAM websites, by categories between the final destination of Urban Solid Waste (MSW) with socioeconomic indicators (GDP and HDI), the size of the population and the existence of Municipal Integrated Solid Waste Management Plans (PMGIRS) in the state of Minas Gerais. An association was found between HDI and MSW final destination, in the years 2015 and 2016, explained by education, longevity and income. PMGIRS and GDP showed no association with the final destination of MSW in the years 2012, 2015 and 2016, possibly justified by the lack of technical knowledge in its preparation and implementation. It is concluded that the final destination of MSW is not only associated with political and economic issues, but depends on the education, interest, participation and awareness of the population.

Key Words: Environmental management; Logistic regression; Basic sanitation.

1 INTRODUÇÃO

Ao desenvolver as atividades diárias, o ser humano gera diversos resíduos sólidos que, geralmente, são descartados após a sua vida útil, sem serem reutilizados ou destinados à reciclagem e tratamento.

A conscientização da sociedade em relação a importância da não geração de resíduos por meio de legislações, campanhas educacionais e gestão pública iniciou desde a inserção do tema em instrumentos normativos, como a Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB). No entanto, a regulamentação específica sobre os resíduos sólidos só foi estabelecida em através da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), pela Lei Federal nº 12.305, promulgada em 2 de agosto de 2010. Como resultado desse contexto, surgiu a necessidade de planos de gestão mais eficazes e da utilização de indicadores de desempenho para um controle mais abrangente.

No Estado de Minas Gerais constata-se uma redução significativa do uso de vazadouros a céu aberto, popularmente conhecidos como “lixões” para disposição final dos resíduos gerados nos municípios (Minas Gerais, 2015). Entretanto, segundo os indicadores de gestão, levantados e registrados entre 2001 e 2016, presentes no Relatório Panorama da Destinação dos Resíduos Sólidos Urbanos no Estado de Minas Gerais de 2016, tal situação está distante dos objetivos previstos na PNRS (FEAM, 2016).

O governo federal, por meio de indicadores socioeconômicos, como Produto Interno Bruto (PIB) e o Índice de Desenvolvimento Humano dos Municípios (IDHM), mensura os resultados econômicos de uma região e gerencia o seu desempenho (DelBianco & Morejon, 2017). Esses indicadores sinalizam vários aspectos, como renda, longevidade, educação e produção interna. Na esfera municipal, por meio de uma exigência legal, o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), previsto na PNRS, proporciona ao município um instrumento de planejamento estratégico com diretrizes e ações de gestão adequada e sustentável aos resíduos sólidos (Soares, 2017). O crescimento da população, fatores econômicos e sociais podem influenciar na geração, no tratamento e na destinação final dos resíduos sólidos urbanos (RSU). Dessa forma, a utilização de indicadores é fundamental para acompanhar e avaliar a eficácia dos planos de gestão de resíduos sólidos (Campos, 2012).

Assim, a partir da constatação de que vários municípios mineiros não conseguiram atender às exigências dos dispositivos legais vigentes em relação à destinação ambientalmente adequada dos resíduos sólidos, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a associação entre indicadores socioeconômicos (PIB, IDHMe o tamanho da população) e o PMGIRS, com a destinação final dada aos RSU nos municípios mineiros.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Para alcançar o objetivo proposto, foi realizada uma pesquisa do tipo quantitativa, por meio de coleta de dados secundários das características gerais dos municípios mineiros até o ano de 2016, em sítios eletrônicos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM).

A metodologia implementada emprega o cruzamento de dados de pesquisas socioeconômicas, como o PIB (obtido no banco de dados da FEAM em 2016), o IDHM (obtido no banco de dados da FEAM em 2016), com dados de indicadores ambientais, como a destinação final (tratamento e/ou disposição final) nos anos 2012, 2015 e 2016 e a existência do Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduo Sólido (dados obtidos no banco de dados da FEAM em 2016). Os dados foram agrupados por categorias referentes aos municípios do estado de Minas Gerais, totalizando 853 informações sobre PIB, IDHM, Tratamento e/ou Disposição Final dos RSU e População, além de 168 informações sobre a existência do PMGIRS.

Sendo assim, foi avaliado o comportamento em conjunto de duas variáveis quantitativas, entre a Destinação Final dos RSU com o PIB, IDHM, PMGIRS e População dos municípios. Com o estudo do comportamento destas, obteve-se o coeficiente de correlação, determinando o grau de associação entre as variáveis. A partir da análise multivariada foi possível encontrar a relação entre variáveis dependentes e independentes, determinando a influência entre elas.

Para verificar a adequabilidade da equação estudada, foi necessário, realizar o teste de hipótese, de parâmetros do modelo e usando de conhecimento *a priori*. A regressão logística foi a ferramenta utilizada nas análises por meio da programação em R, sendo que as fórmulas aplicadas levaram em conta as variáveis mencionadas.

Os dados utilizados na regressão logística foram distribuídos em tipologia da Destinação Final dos RSU em dois grupos, sendo o primeiro composto por Aterro Sanitário e Usina de Triagem e Compostagem e o segundo grupo contemplando Aterro Sanitário e Usina de Triagem e Compostagem não regularizados, Aterro Controlado e Lixão. Agrupando-se as classes de Destinação Final em regulares e irregulares, é possível usar a regressão logística. Os dados referentes aos PMGIRS também foram separados em duas categorias, sendo a primeira formada pelos municípios que possuem o PMRGIRS cadastrado junto a FEAM e a segunda, os municípios que não possuem o

PMGIRS sob o controle da FEAM. Os dados sobre População, IDH e PIB não foram segregados em grupos.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme as Figuras 1 e 2, observa-se que o modelo de diagrama de dispersão, representado por meio dos pontos X (variáveis explicativas) e Y (variável de resposta), não apresenta uma tendência linear, o que significa que os pontos não estão associados nesse eixo. No diagrama de dispersão representando os efeitos, percebe-se uma aparência não estruturada em formas geométricas comuns que caracteriza a falta de associação. Assim, para o ano de 2012 nenhuma variável explicativa foi considerada importante e significativa, o que leva a considerar que não houve nenhuma associação entre elas.

Figura 1

Relação entre o IDHM e a Estimativa de Destinação Final de RS, no ano de 2012.

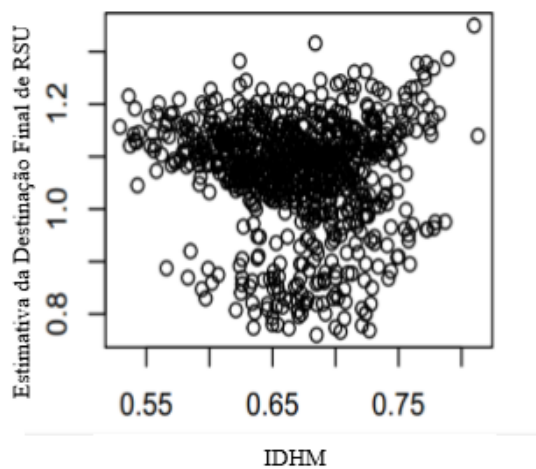
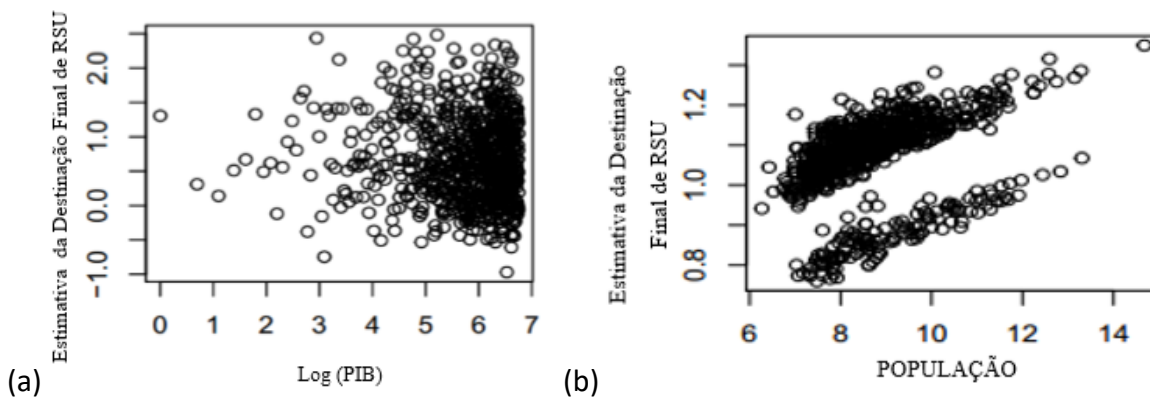


Figura 2

Relação entre a Estimativa de Destinação Final de RSe o PIB (a) e a População (b), no ano de 2012.

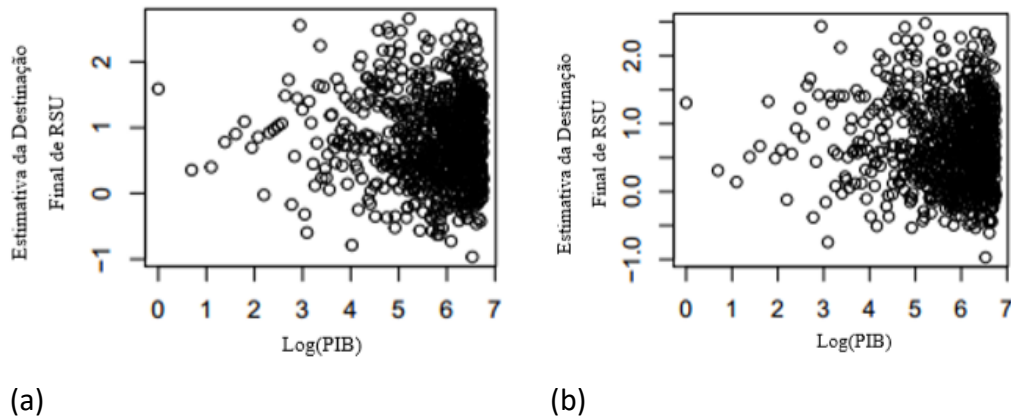


A falta de associação entre as variáveis no ano de 2012 pode ser explicada pela proximidade em relação à publicação da Política Nacional de Resíduos Sólidos. Essa política durou cerca de duas décadas para ser aprovada no Congresso Nacional, o que demonstrou o descaso dos parlamentares com as questões ambientais. Com a lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) em 2010, foram mantidos prazos para a implementação de medidas relacionadas à gestão dos resíduos sólidos, estabelecendo diretrizes e metas para a gestão dos resíduos sólidos no Brasil, visando a redução, reutilização, reciclagem e destinação adequada destes. Essa falta de preocupação com o tratamento e a destinação final dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSUs) até o ano 2012 pode ser observada em diversos municípios mineiros, independentemente de sua renda, educação, produção ou tamanho (Alpebre, 2017). Desta forma, estes não estavam implementando práticas de gestão de resíduos sólidos, tendo em vista que deliberações referentes a destinação final, como o decreto do fim dos lixões pela PNRS e substituição destes por aterros sanitários adequados, só passaram a contarem meados de 2014 (Soares, 2017).

Os próximos anos analisados, 2015 e 2016, tiveram resultados semelhantes e, por essa razão, serão apresentados por assuntos. Acredita-se que o motivo da similaridade seja o fato de os anos serem próximos. O PIB é considerado, pelo governo brasileiro, um dos principais indicadores socioeconômicos. O indicador foi analisado a fim de verificar a existência da associação entre essa variável e a tipologia. De acordo com os resultados apresentados na Figura 3 (a) e (b), não houve nenhuma associação entre elas, assim como observado para o ano de 2012.

Figura 3

Relação entre o PIB e a destinação Final de RSU no ano de 2015 e 2016 respectivamente.



De acordo com um estudo realizado por Norberto et al. (2021), que buscou examinar a associação entre a geração de resíduos sólidos urbanos (RSU) per capita e o Produto Interno Bruto (PIB) do Brasil ao longo das duas primeiras décadas do século XXI, os resultados revelaram uma significativa entre a geração de resíduos sólidos e o PIB per capita nas regiões nordeste, centro-oeste e sudeste do país. Entretanto a relação entre a destinação final de resíduos e o PIB pode variar de acordo com diferentes fatores, como políticas públicas, infraestrutura de gestão de resíduos, conscientização ambiental e nível de desenvolvimento socioeconômico de uma região.

A gestão adequada dos resíduos sólidos no Brasil tem sido incentivada pela PNRS, estando em destaque a destinação final em aterros sanitários e da elaboração de acordos setoriais para a logística reversa, que são sistemas que promovem a coleta, reuso, reciclagem, tratamento e disposição final, a fim de equilibrar a geração com a coleta (Mannarino *et al.*, 2016).

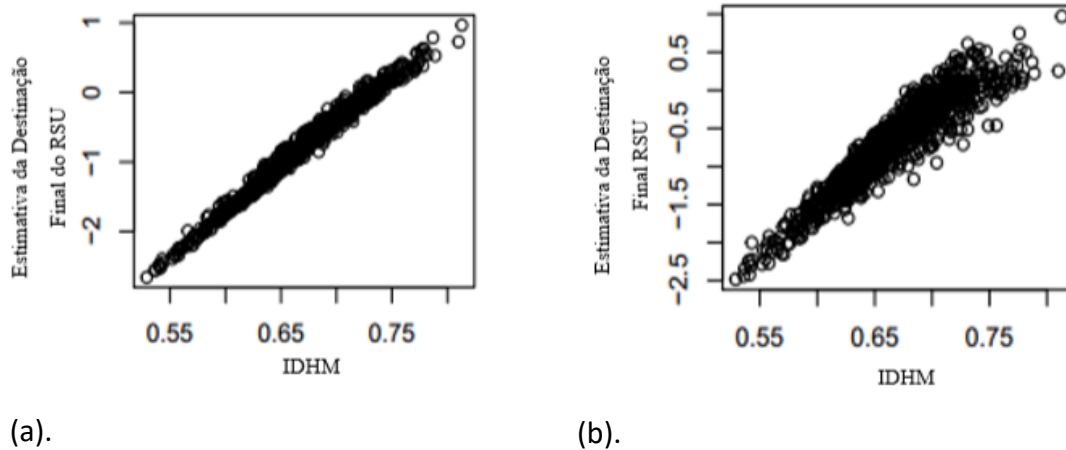
Analisando-se a associação entre o PIB e a destinação final dos RSU dos municípios mineiros, percebe-se que não há, nos anos avaliados (2012, 2015 e 2016), associação entre as variáveis analisadas. Este fato por ser devido a relação destes indicadores não serem necessariamente lineares, dependendo de diversos fatores contextuais, como por exemplo localidades com alto PIB ter desafios na destinação final adequada de resíduos, por não possuir políticas eficazes, infraestrutura adequada ou conscientização ambiental suficiente, como também em regiões com menor PIB, que adotam práticas de gestão de consumo bem sucedidas, por meio de iniciativas locais e parcerias com setores públicos e privados.

A partir do ano de 2013, teve início uma crise econômica no Brasil, que acarretou em cortes em projetos sociais, de expansão e estrutura, deixando a população com salários e benefícios menores e empresas com limitações de produção (Fundação João Pinheiro, 2014; IBGE, 2017). A crise mundial também interfere no desempenho econômico com a redução das exportações de vários produtos. Essa realidade diagnosticada reforça que, obter locais ambientalmente adequados para o tratamento do resíduo e o descarte dos rejeitos é uma questão econômica, mas existe também uma questão política em determinar que esse item é importante para uma boa performance administrativa do município (Fundação João Pinheiro, 2014; IBGE, 2017). Apesar dos avanços em vários setores, os princípios de proteção ambiental e de desenvolvimento sustentável continuaram sendo vistos como um impedimento para o crescimento econômico (Pott, Estrela, 2017).

Avaliando-se o IDHM, Figura 4 (a) e (b), observa-se, nos anos de 2015 e 2016, uma associação importante com a destinação final de RSU. Os pontos do diagrama demonstram uma associação linear positiva entre as variáveis.

Figura 4

Relação entre o IDHM e a destinação Final de RSU no ano de 2015 e 2016 respectivamente.



O IDHM é calculado a cada 10 anos, de acordo com o censo demográfico feito pelo IBGE, sendo a análise feita acima com os dados coletados de 2010. O Programa das Nações Unidas (PNUD), a Fundação João Pinheiro e o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) se organizaram e publicaram a tendência dos IDHM do país, estados e nove regiões metropolitanas dos últimos anos. O IDHM está diretamente ligado à educação de uma região, cujo desempenho nos últimos 30 anos, acarretou como a maior representatividade na análise da educação do país.

O governo do estado de Minas Gerais criou o Índice Mineiro de Responsabilidade Social (IMRS) que inclui vários itens que são acompanhados, dentre os quais a educação, como uma representatividade significativa desse indicador. A educação é mensurada pelo Indicador de Qualidade do Ensino (IQE) obtido através de exames aplicados para aos alunos do Ensino Fundamental e Médio. Em 2015, Minas Gerais ficou em segundo lugar no número de matrículas no ensino fundamental e médio, perdendo somente para o estado de São Paulo. Em número de escolas, o Estado está em quarto lugar para a pré-escola, terceiro lugar para o ensino fundamental e segundo lugar para o ensino médio.

Uma melhoria na qualidade da educação reflete no tipo de destinação final dada aos RSU (Fundação João Pinheiro, 2017). Neste viés, alguns autores ressaltam que o papel da escola não é de resolver os problemas nas diferentes etapas do gerenciamento de resíduo, mas sim em contribuir para a modificação dos hábitos, gerando ainda questionamentos e reflexões sobre o problema em diferentes escalas (Oliveira; Galvão Junior, 2016). Essa abordagem está incorporada com os princípios da Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), estabelecida pela Lei nº 9.795/1999, que enfatizam a importância da educação ambiental para promover a compreensão dos problemas ambientais, estimular a participação cidadã e incentivar a adoção de práticas mais ecológicas (Brasil, 1999).

Segundo Gomes, Gama e Andrade Neto (2016), a maior dificuldade percebida nas famílias para o gerenciamento dos seus resíduos é a falta de conhecimento sobre como melhor aproveitar as matérias orgânicas e não orgânicas. O conhecimento sobre gerenciar o próprio resíduo produzido evidencia a importância da disseminação da informação e pode influenciar, na prática, a relação com o meio e seu entorno.

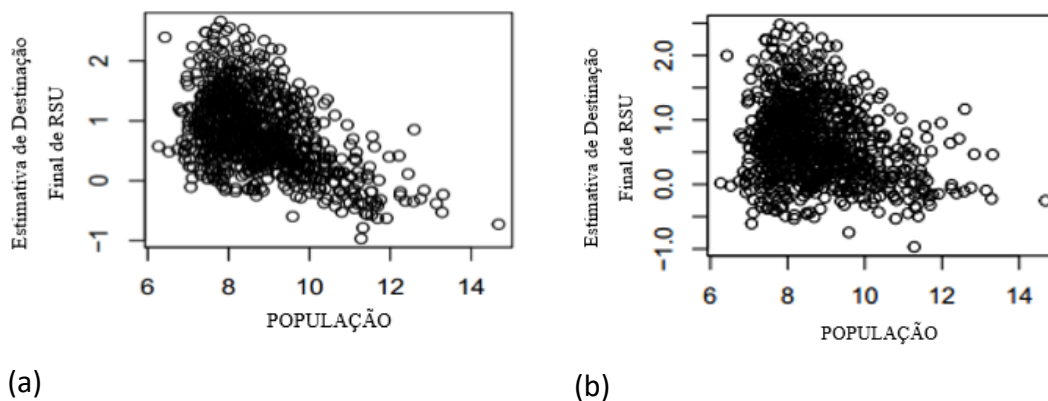
A mudança proposta com a reforma do ensino médio, instituída pela Lei nº 13.415/2017, que modifica o currículo e suas diretrizes, pode comprometer a educação voltada para os aspectos ambientais, pois os alunos escolherão o conteúdo segundo a área que pretendem atuar. A interdisciplinaridade que forma cidadãos críticos pode ser ameaçada por conhecimentos específicos da área pretendida (Brasil, 2017; Reis, Martins, Rosa, 2017).

A população é outra variável explicativa que teve uma associação com a destinação final dos RSU somente no ano de 2016, não havendo nos anos anteriores analisados. É importante ressaltar que a relação do aumento populacional com a destinação final dos RSU tem interferência com outros fatores, como socioeconômicos, espaciais e demográficos, vinculados ao padrão de consumo

praticado pela sociedade (Silva, Barbieri, & Monte-mói, 2012). Nas Figuras 5 (a) e (b) estão apresentadas a relação da população com a destinação de RSU nos anos de 2015 e 2016.

Figura 5

Relação entre a população e a destinação final do RSU, no ano de 2015 e 2016 respectivamente.



Segundo Brandão (2006) os grandes centros com população numerosa têm os maiores consumidores, as indústrias de transformação e as maiores gerações de resíduo. Entretanto, também têm um regulador natural que independe da vontade política que trata o RSU do município. Além disso, a reciclagem de materiais surge como uma resposta ao contingente de pessoas marginalizadas que, por falta de outras opções de trabalho, encontram na atividade de catadores uma forma de sobrevivência (Campello, 2018). Esses catadores desempenham um papel crucial na pirâmide do tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU). No entanto, o mercado local dita as regras dos preços e o fluxo de atividades relacionadas à reciclagem (Domingues Junior, 2022).

Ações corretivas e criação de procedimentos, como a adequação para o aterro sustentável e as metas consideradas de médio e longo prazo, necessitam de obtenção de meios técnicos e financeiros com ações preventivas (Corrêa, 2019). Dentre elas se destacam o reaproveitamento de resíduos, sensibilização e participação da sociedade e consolidação das competências dos órgãos competentes, buscando a eficácia das atividades propostas no Gerenciamento Integrado de Resíduo Sólido (GIRSU) (Mota & Silva, 2016; Zanta & Ferreira, 2003).

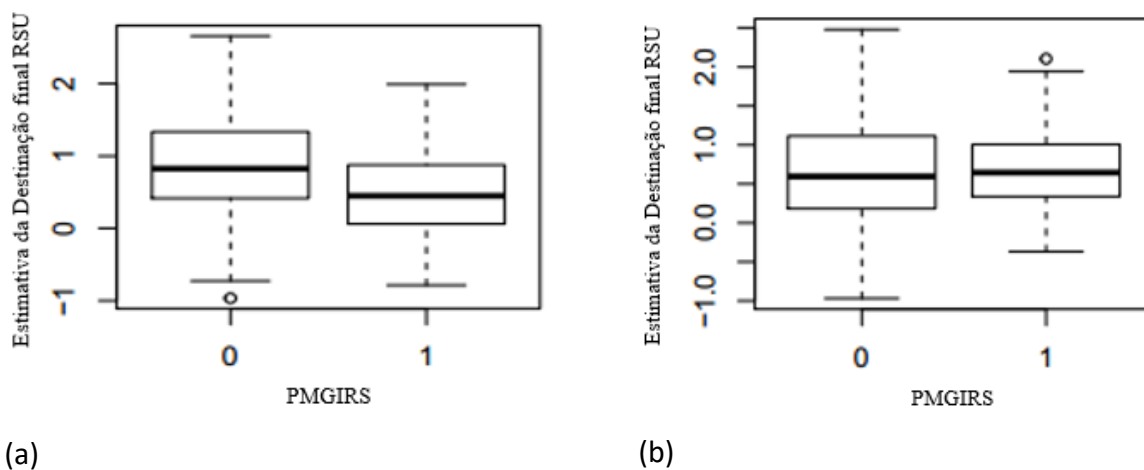
A Figura 6 (a) e (b) demonstra a falta de relação entre PMGIRS e a Destinação final RSU. Esse tipo de gráfico permite analisar um conjunto de dados distintos. Foram analisados dois grupos de municípios: os que não têm o PMGIRS estão no ponto 0 e os que têm, no ponto 1 do eixo X. Na Figura 7(a), a coluna à esquerda representa os municípios que não protocolaram o documento junto

à FEAM e, à direita, os que têm cadastro junto à fundação. Ambos os grupos apresentam uma probabilidade de, aproximadamente, 67% dos municípios incluídos de terem um local adequado para a destinação final dos RSU. Possuir o documento e ainda protocolá-lo junto ao órgão ambiental não é o suficiente para que o município possua um local adequado de destinação final do resíduo sólido gerado. Logo, pode-se afirmar que não há uma associação entre PMGIRS, no ano de 2015 e a probabilidade de destinação adequada dos RSU.

Na Figura 6(b), o grupo de municípios que não possuem o PMGIRS protocolado junto à FEAM apresenta uma probabilidade estimada de, aproximadamente, 69% de ter um município dispondendo os RSU em local adequado. Já para os que possuem o PMGIRS protocolado a probabilidade foi de 57%. Assim, pode-se afirmar que para o ano de 2016 também não há associação entre a existência do PMGIRS com a Destinação Final dos RSU.

Figura 6

Relação entre o PMGIRS e a destinação final do RSU, no ano de 2015 e 2016 respectivamente.



Há uma obrigatoriedade na construção de planos para o correto gerenciamento dos resíduos sólidos nos níveis estadual, municipal e regional. Para os dados avaliados nos anos de 2015 e 2016 não foi possível verificar a relação entre PMGIRS e a destinação final dos resíduos sólidos. Ressalta-se que a implementação desses planos aconteceu lentamente em Minas Gerais (Castro, 2020). Segundo os dados da FEAM (Minas Gerais, 2015), dos 853 municípios que compõem o Estado Mineiro, no ano de 2012, apenas 14 prefeituras registraram o PMGIRS. De forma gradativa esse número foi crescendo, porém, muito lentamente. No final de 2016, somente 168 municípios, ou seja, menos de 20% do total, apresentaram um PMGIRS. Não foi avaliado o conteúdo desses 168

documentos no presente trabalho e nem o cumprimento das exigências mínimas da lei, somente foi constatada a existência dos PMGIRS.

Além disso, vale ressaltar que esse dado sobre o PMGIRS é questionável, pois seu cadastro depende de um responsável do município para registrar a informação em uma planilha de controle do órgão ambiental, e nem todos os municípios priorizam essa ação. Ter apoio técnico de qualidade por meio de profissionais competentes que construam e implementem bons planos de gerenciamento de resíduo e administrem os recursos gerados pelo município pode trazer resultados positivos e ambientalmente adequados para o tratamento e a destinação final dos RSU nos municípios de Minas Gerais (Mota & Silva, 2016; Corrêa, 2019, Castro, 2020).

Sabemos que um plano de gerenciamento bem feito pode contribuir de forma eficaz para a eliminação de locais não regularizados ambientalmente, em curto, médio e longo prazo. Os PMGIRS começaram a serem controlados na FEAM a partir de 2012, e as ações de melhorias e adequações dos locais de tratamento e destinação final (FEAM, 2016).

4 CONCLUSÕES

Com base nos resultados alcançados e nos objetivos propostos no presente trabalho, pode-se concluir que, para o ano de 2012, nenhuma variável teve associação entre os indicadores socioeconômicos (PIB e IDHM) e tamanho da população com o tipo de destinação final dada aos RSU pelos municípios mineiros.

As variáveis PMGIRS e PIB não foram significativas nos modelos de nenhum ano analisado. Porém, espera-se uma associação a médio e a longo prazo da variável PMGIRS, pois trata-se de um documento que rege as metas, as ações e as diretrizes a serem cumpridas pelos municípios ao longo de 20 anos, visando o bom gerenciamento dos resíduos gerados, como a destinação ambientalmente adequada. Tais ações e melhorias demandam investimentos que devem ser incluídos nos planos plurianuais. A falta de associação entre o PIB e a destinação final dos RSU pode ser explicada pela falta de compromisso por parte da administração pública, pois se constatou que municípios com alto PIB, ou seja, que geram impostos devido à produção, não se preocupam com a forma de gerenciamento de resíduos. O IDHM foi a variável com maior associação com a destinação final dos RSU.

Era esperado que a variável População apresentasse associação com a forma de Destinação Final dos RSU, pois se trata de um dos fatores responsáveis pelo aumento da geração de resíduos no Brasil e, conseqüentemente, maior preocupação com a gestão dos mesmos. Os maiores centros têm um maior contingente de pessoas marginalizadas, que se tornam catadores para sobreviverem, ajudando no tratamento dos resíduos diante de uma realidade social e não de uma consciência ambiental.

Pode-se concluir que o sistema de tratamento e a forma de destinação final dos resíduos sólidos não estão somente associadas à questão política e econômica do município, mas também ao interesse da população, aos valores que ela atribui ao assunto e ao número de habitantes de cada município.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Contribuição dos Autores

KSM, PEOS: Escrita – Primeira Redação, curadoria dos dados e análise formal; AGCR: Conceituação, metodologia, escrita – revisão e edição, supervisão e administração do projeto.

Declaração de conflito de interesses

Não há conflito de interesses.

REFERÊNCIAS

- Abrelpe (Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais) (2017). Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil.
- Borges, L. A. C., Rezende, J. L. P., & Pereira, J. A. A. (2009) Evolução da legislação ambiental no Brasil. Revista em Agronegócios e Meio Ambiente, Maringá, 2, 447–466.
- Brandão, C. A. L. (2006). As cidades da cidade. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 197 p.
- Brasil, Ministério da Educação (2017). A Base Nacional Comum Curricular -Introdução. Brasília: MEC.
- Brasil. Constituição (1999). Política Nacional de Educação Ambiental. Lei nº. 9.795 de 27 de abril de 1999. Brasília.
- Campello, R. P. (2018). Alternativas à problemática dos resíduos sólidos urbanos e possibilidade de geração de renda para a população de São Francisco de Paula. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Mestrado em Ambiente e Sustentabilidade, Unidade em São Francisco de Paula.

- Campos, H. K. T. (2012). Renda e evolução da geração per capita de resíduos sólidos no Brasil. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, Brasília, DF, 17(2), 171–180.
- Carvalho Júnior, F. H. (2013). Estudo de indicadores de sustentabilidade e sua correlação com a geração de resíduo sólido urbano na cidade de Fortaleza - CE. 209 f. Tese (Doutorado Saneamento Ambiental)- Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.
- Castro, A. M. R. C. (2020). *Avaliação da prioridade na gestão e no gerenciamento de resíduos domiciliares em um consórcio intermunicipal em Minas Gerais*. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.
- Corrêa, O. I. S. (2019). *Proposta de intervenção e gestão integrada dos resíduos domiciliares em áreas de ressaca de Macapá/AP*. Doutorado em Tecnologia Ambiental.
- Delbianco, T. S., & Morejon, C. F. M. (2017). O indicador de desenvolvimento regional sustentável do Estado de Santa Catarina: área temática 1, desenvolvimento e sustentabilidade sócio-ambiental. In: *Fórum Internacional de Resíduos Sólidos*, 8., Curitiba. Anais... Curitiba: Ed. UNIOESTE.
- Dias, B., & Bomfim, A. (2011). A “teoria do fazer” em educação ambiental crítica uma reflexão construída em contraposição à educação ambiental conservadora. In: *VIII Encontro Nacional De Pesquisa Em Educação Em Ciência*, 2011, Campinas. Anais... Campinas: Abrapec.
- Domingues Junior, J. O. (2022) *Proposição de elementos estruturantes para contratos administrativos entre o poder público e empreendimentos de catadores de resíduos recicláveis no Brasil*. Tese (Doutorado em Engenharia Urbana) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.
- Fundação Estadual De Meio Ambiente (FEAM) (2018). *Relatório Panorama da Destinação dos Resíduos Sólidos Urbanos no Estado de Minas Gerais de 2016*. Governo do Estado de Minas Gerais. Disponível em: http://www.feam.br/images/stories/2017/RESIDUOS/Minas_Sem_Lixoes/Relat%C3%B3rio_de_Progresso_2017_-_PANORAMA_RSU_FINAL_Ano_base_2016.pdf Acesso em: 10 out. 2022.
- Fundação João Pinheiro (2021). *IPEA, PNUD e FJP divulgam dados atualizados sobre desenvolvimento humano*. Disponível em: <http://www.fjp.mg.gov.br/index.php/noticias-em-destaque/3928-ipea-pnud-e-fjp-divulgam-dados-atualizados-sobre-desenvolvimento-humano>. Acesso em: 17 nov. 2021.
- Fundação João Pinheiro. (2021) *PIB de Minas cresceu, em média, 3,6% ao ano no período 2010-2013*. Disponível em: <http://www.fjp.mg.gov.br/index.php/noticias-em-destaque/2843-pib-de-minas-cresceu-em-media-3-6-ao-ano-no-periodo-2010-2013>. Acesso em: 13 jul. 2021.
- Gomes, F. L. S., Gama, F. M. S., & Andrade Neto, M. (2016). Projeto comunidade limpa: educação ambiental para gerenciamento de resíduos sólidos. In: *Encontro De Aprendizagem Cooperativa*, Fortaleza. Anais... Fortaleza: Ed. UFC, p. 3445.
- Ibge (1993). *Normas de apresentação tabular* (IBGE, Ed.; 3rd ed.). IBGE. <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv23907.pdf>

- Ibge (2017). *Taxa de desocupação tem primeira queda desde 2014*. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/14904-pnad-c-noticia.html>>. Acesso em: 10 ago. 2017.
- Jacobi, P. (2003). Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. *Cadernos de Pesquisa*, 118, 189–205.
- Kalid, R. A. (2021). *Expressão de indicações, observações e dados experimentais em conformidade com O SI, o VIM e o GUM* (Ricardo de Araújo Kali, Ed.; 2nd ed., Vol. 1). UFSB. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5502220>
- Mannarino, C. F., Ferreira, J. A., & Gandolla, M. (2016). Contribuições para a evolução do gerenciamento de resíduos sólidos urbanos no Brasil com base na experiência Européia. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, 21, 379–385.
- Minas Gerais (2015). Fundação Estadual do Meio Ambiente. *Panorama da destinação dos resíduos sólidos urbanos no Estado de Minas Gerais em 2013 e 2015*.
- Moreira, K. S. (2017). *Associação entre indicadores socioeconômicos e ambientais e a destinação final dos resíduos sólidos urbanos dos municípios de Minas Gerais*. 148 p. Dissertação (mestrado acadêmico) - Universidade Federal de Lavras.
- Mota, A. R. S., & Silva, N. M. (2016). Instrumentos legais e políticas públicas para gestão de resíduos sólidos no Brasil. *Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana*.
- Norberto, A. S., Lira, S. A., Nascimento, A. V., Duarte, A. D., Silva, J. G. C., Alves, J. V. C. ... Oliveira Neto, J. F. (2021). Study of the relationship between the generation of solid urban waste and the Gross Domestic Product (GDP) per capita in Brazil. *Research, Society and Development*, [S. l.], 10(1), e3910111429.
- Oliveira, T. B., & Galvão Junior, A. C. (2016). Planejamento municipal na gestão dos resíduos sólidos urbanos e na organização da coleta seletiva. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, Rio de Janeiro, 21(1), 55–64.
- Pott, C. M., & Estrela, C. C. (2017). Histórico ambiental: desastres ambientais e o despertar de um novo pensamento. *Estudos avançados*, 31, 271–283.
- Reis, L. N. G., Martins, M. T., & Rosa, D. A. Educação ambiental frente à reforma do ensino médio no Brasil. *Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista*, 13(2), 78–89.
- SCHENKEL, A. C., Sousa, J. S., Vieira, D. M. S., & Gomides, J. E. (2010). Resultados do programa de gestão integrada de resíduos sólidos no Instituto Federal do Triângulo Mineira. In: *Congresso Brasileiro De Gestão Ambiental*, Ubatuba.
- Silva, H., Barbieri, A. F., & Monte-Mói, R. L. (2012). Demografia do consumo urbano: um estudo sobre geração de resíduos sólidos domiciliares no município de Belo Horizonte. *Revista Brasileira de Estudos de População*, 29(2), 421–449.
- Strunk Jr. W., & White, E. B. (2000). *The Elements of Style*, fourth ed. Longman, New York.
- Zanta, V. M., & Ferreira, C. F. A. (2003). Gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos. In: Castilhos Junior, A. B. (Coord.). *Resíduos sólidos urbanos: aterro sustentável para municípios de pequeno porte*. Rio de Janeiro: ABES, p. 1-18.