

Análise da influência da teoria da escolha pública na criação de aterros sanitários em municípios

CLÉIA NUNES MALHEIRO DE OLIVEIRA^I

PEDRO HENRIQUE NERIS VELOSO^{II}

JÚLIA SOIER MAXIMIANO^{III}

ELAINE NOLASCO RIBEIRO^{IV}

<http://dx.doi.org/10.22347/2175-2753v13i39.3236>

Resumo

Com o advento da Lei nº 12.305/10, foi instituída no Brasil a Política Nacional de Resíduos Sólidos, estabelecendo novas diretrizes para o gerenciamento integrado dos resíduos sólidos nos municípios, inclusive com a necessidade de estruturação e reorganização legal desses. O objetivo deste estudo é verificar, a partir de regressão logística, as principais variáveis que ajudam a explicar a existência de aterro sanitário nos municípios brasileiros pela teoria da escolha pública. A pesquisa contou com modelagem estatística e utilização de dados secundários dos municípios brasileiros. Os resultados obtidos indicam que, dentre as variáveis consideradas no estudo, os municípios que têm o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) mais elevado possuem maiores chances em criar aterro sanitário, podendo-se inferir que quanto mais consciente e informada é a população, maior a probabilidade de se questionar e fiscalizar o poder público para a gestão e o tratamento dos resíduos. Muito além de construir aterros sanitários, os municípios devem investir em instrumentos como a educação ambiental, para que a geração de resíduos seja menor e a separação dos resíduos para que a reciclagem seja mais eficiente.

Palavras-chave: Resíduos sólidos. Escolha pública. Aterro Sanitário. Municípios.

Submetido em: 14/11/2020

Aprovado em: 16/06/2021

^I Universidade de Brasília, Brasília, Brasil; <http://orcid.org/0000-0002-5034-8617>; e-mail: cleianunesm@gmail.com.

^{II} Universidade de Brasília, Brasília, Brasil; <http://orcid.org/0000-0001-9703-9603>; e-mail: ppphsvl@gmail.com.

^{III} Universidade de Brasília, Brasília, Brasil; <http://orcid.org/0000-0003-1952-6769>; e-mail: juliasoier@hotmail.com.

^{IV} Universidade de Brasília, Brasília, Brasil; <http://orcid.org/0000-0002-1202-6510>; e-mail: enolasco.ribeiro@gmail.com.

Analysis of the influence of public choice theory on the creation of sanitary landfills in municipalities

Abstract

With the advent of Law No. 12,305/10, the National Solid Waste Policy was instituted in Brazil, establishing new guidelines for the integrated management of solid waste in municipalities, including the need for structuring and legal reorganization of these. The objective of this study is to verify, from logistic regression, the main variables that help to explain the existence of sanitary landfills in Brazilian municipalities by the public choice theory. The research included statistical modeling and the use of secondary data from Brazilian municipalities. The results obtained indicate that among the variables considered in the study, the municipalities that have the highest Municipal Human Development Index (HDI-M) have higher chances of creating a sanitary landfill, and it can be inferred that the more aware and informed the population is, the more likely is to question and supervise the government for the management and treatment of waste. In addition to building sanitary landfills, the municipalities must invest in instruments such as environmental education, in order to decrease the waste generation and increase the waste separation so that recycling is more efficient.

Keywords: Solid Waste. Public Choice. Sanitary Landfill. Municipalities.

Análisis de la influencia de la teoría de la elección pública en la creación de vertederos en los municipios

Resumen

Con la promulgación de la Ley 12.305/10, se instituyó en Brasil la Política Nacional de Residuos Sólidos, que establece nuevos lineamientos para la gestión integral de residuos sólidos en los municipios, incluyendo la necesidad de estructuración y ordenamiento legal de éstos. El objetivo de este estudio es verificar, a partir de la regresión logística, las principales variables que ayudan a explicar la existencia de vertederos en los municipios brasileños por la teoría de la elección pública. La investigación incluyó modelos estadísticos y el uso de datos secundarios de municipios brasileños. Los resultados obtenidos indican que entre las variables consideradas en el estudio, los municipios que tienen mayor Índice de Desarrollo Humano Municipal (IDH-M) tienen mayores posibilidades de crear un relleno sanitario, y se puede inferir que cuanto más consciente e informada está la población, mayor es la probabilidad de interrogar y fiscalizar al gobierno por la gestión y tratamiento de residuos. Mucho más allá de construir vertederos, los municipios deben invertir en instrumentos como la educación ambiental, para que la generación de residuos sea menor y la separación de residuos para que el reciclaje sea más eficiente.

Palabras clave: Residuos sólidos. Elección pública. Vertederos. Municipios.

Introdução

Após 20 anos de discussão no Congresso foi promulgada em agosto de 2010 a Lei Federal nº 12.305 (BRASIL, 2010a), que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), estabelecendo princípios, objetivos, instrumentos, metas e ações que os governos devem adotar para alcançar a gestão integrada e ambientalmente adequada dos resíduos.

Essa legislação determina aos estados e municípios a responsabilidade do efetivo gerenciamento de resíduos sólidos urbanos (RSU) com base em planos de resíduos, visando contemplar a solução de problemas decorrentes da má gestão dos resíduos, a otimização de recursos e o menor impacto social e ambiental.

Como parte do acompanhamento da implementação da Política em relação aos RSU, foi elaborado o Relatório do Ministério da Transparência e Controladoria-Geral da União de Avaliação por Área de Gestão denominado nº 9, que trata sobre Resíduos Sólidos (BRASIL, 2017). O trabalho teve como objetivo avaliar a atuação do Ministério do Meio Ambiente e do Ministério das Cidades no cumprimento da meta de eliminação dos “lixões” no âmbito do macroprocesso “Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS” e foi a ferramenta utilizada neste artigo.

Com a Lei nº 12.305/2010 e o seu decreto regulamentador, nº 7.404/2010, houve a disponibilização de instrumentos importantes para permitir o avanço no enfrentamento dos principais problemas ambientais, sociais e econômicos decorrentes do manejo inadequado dos resíduos sólidos. A mesma lei também criou metas importantes, especificamente no que se refere à eliminação dos lixões, e concedeu prazo de quatro anos para ser materializada a disposição final adequada dos rejeitos. Os municípios que não cumprirem os prazos definidos pela referida Lei, podem sofrer a atuação do Ministério Público Federal e Estadual, por meio de ações de responsabilidade civil e criminal (BRASIL, 2010b; BRASIL, 2017). Recentemente, em julho de 2020, foi promulgada a Lei nº 14.026, que atualizou o Marco Regulatório do Saneamento Básico no País, instituído pela Lei nº 11.445/2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico. A nova Lei trouxe mudanças significativas na Lei nº 11.445/2007, no que diz respeito ao planejamento e às formas de prestação dos serviços de saneamento básico (OLIVEIRA; GRANZIERA, 2021), além de garantir maior segurança jurídica aos investimentos no setor de saneamento básico e aperfeiçoar a regulação (COUTINHO, 2021). Em relação à gestão de

resíduos sólidos, umas das mudanças trazidas pela Lei nº 14.026/2020 é a ampliação do prazo da disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, previsto para 31 de dezembro de 2020 – conforme Lei nº 12.305/2010, para até 2024 no caso dos municípios que, até 31 de dezembro de 2020, tenham elaborado o plano de gestão de resíduos sólidos e que disponham de mecanismos de cobrança que garantam sua sustentabilidade econômico-financeira.

Nos últimos anos, foi possível perceber um aumento no número de municípios que passaram a ter aterros sanitários. Porém, muitos municípios brasileiros ainda não os possuem, apesar da obrigatoriedade estipulada pelo arcabouço legal mencionado. Nesse contexto, é possível analisar se a teoria da escolha pública (que está diretamente relacionada com o nível de gastos em serviços públicos) influencia a decisão de um gestor de município em ter um aterro sanitário.

Com o propósito de analisar essa influência, o presente artigo tem como objetivo verificar, a partir de regressão logística, as principais variáveis que ajudam a explicar a existência de aterro sanitário nos municípios brasileiros pela teoria da escolha pública.

Referencial teórico

Nesta seção do artigo, foi apresentado o referencial teórico sobre o tema da pesquisa, a fim de apresentá-lo de forma funcional e didática, facilitando o entendimento do leitor a fazer às reflexões necessárias para o alcance dos objetivos delineados. Assim, nos próximos tópicos foram desenvolvidas as referidas propostas de investigação teórica.

Teoria Política: Escolha Pública

O presente tópico foi dedicado à abordagem de teorias políticas e econômicas relacionadas à escolha pública, que serão utilizadas para embasar a análise dos resultados obtidos na presente pesquisa.

A escolha pública está diretamente relacionada com o nível de gastos em serviços públicos que são determinados pelas sociedades democráticas, o que envolve questões como os processos políticos e também as complexidades e incoerências percebidas na atuação dos governos (STIGLITZ, 1988).

Existe uma série de mecanismos que influenciam a designação de recursos. Estes mecanismos se dividem entre os privados e os públicos. O principal mecanismo privado para a designação de recursos é o mecanismo de preços, que é determinado pela relação de oferta e demanda dos produtos e serviços. Este é um mecanismo direto e objetivo, no qual a escolha individual é rápida e representa diretamente a vontade do indivíduo, por sua liberdade em escolher o que adquirir.

Já os mecanismos públicos são mais indiretos, pois, em geral, são definidos por representantes eleitos pela sociedade, que têm a incumbência de escolher como os recursos advindos dos cidadãos serão gastos. Nesse contexto, em teoria, os representantes são eleitos para fazerem escolhas em prol dos interesses e preferências dos cidadãos que os elegeram, o que pode gerar uma série de distorções. Stiglitz (1988) traz alguns exemplos:

- Dificuldades na revelação das preferências dos indivíduos: não é possível averiguar a preferência de cada cidadão para cada decisão a ser tomada. No máximo, é possível ter uma ideia das preferências dos eleitores pela linha das ideias dos políticos que optaram por eleger. Além disso, é difícil extrair informações que verdadeiramente exponham as opiniões dos eleitores, já que estes estão sujeitos a uma série de pressões sociais, dificuldades de compreensão das consequências causadas por suas escolhas e dificuldades de expressar suas preferências.
- Conciliação de opiniões diferentes: mesmo que superada a dificuldade de reunir e interpretar a informação advinda dos cidadãos, é provável que haja divergência de opiniões, no sentido de que algumas pessoas podem preferir que se gaste mais em serviços públicos, enquanto outras preferem que se gaste menos. Com base nisso, é possível compreender a dificuldade de se tomar decisões com base em opiniões divergentes ou provenientes de escolhas por maioria, quando sempre há um número de opiniões não contempladas diretamente no processo decisório.

Outra questão que gera ineficiências nas votações por maioria é a restrição de opções de candidatos em quem se pode votar e a discrepância de compatibilidade entre o que o candidato e o eleitor de fato pensam ou preferem sobre determinado assunto. Stiglitz (1988) traz um exemplo simples a respeito disso, como demonstrado na seguinte situação:

- O votante 1 prefere o candidato A ao B e o B ao C.
- O votante 2 prefere o candidato C ao A e o A ao B.
- O votante 3 prefere o candidato B ao C e o C ao A.

Nessa situação, segundo a teoria do Paradoxo do Voto (ou Paradoxo da Votação Cíclica), é impossível determinar que um candidato seria o ganhador incondicionalmente. Tudo depende da ordem que os turnos da eleição são realizados e da votação estratégica dos eleitores para que consigam eleger o candidato que de fato preferem ou, ao menos, aquele que os desagradam menos.

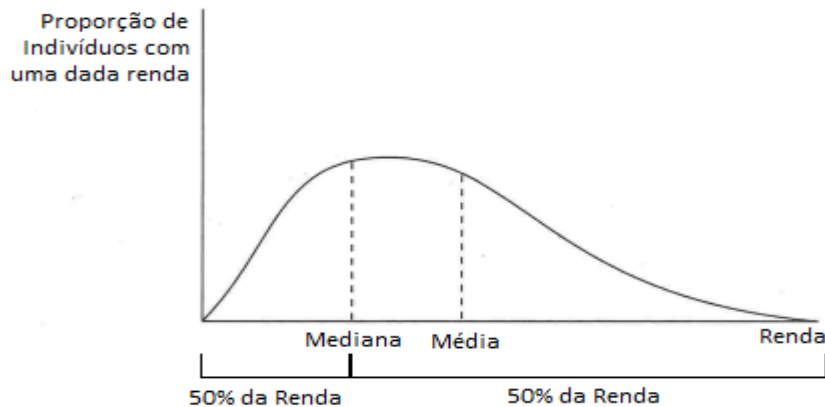
Diante da constatação de que não existe nenhum tipo de sistema de votação que satisfaça todas as características desejadas sem distorções (Teorema da Impossibilidade de Arrow), não é possível que os governos funcionem com o mesmo grau de coerência e racionalidade de um indivíduo. Por isso, para que se consiga chegar mais próximo do desejo e das preferências das pessoas e para maximizar a quantidade de votos em uma eleição, existe a tendência de que os grupos sociais e partidos políticos se agrupem em torno de opiniões mais centrais, menos extremadas (STIGLITZ, 1988).

Adicionalmente, as diferenças de renda e a natureza do sistema de impostos de uma sociedade também podem ter grandes influências nas opiniões quanto aos gastos públicos. Quando o sistema de impostos é uniforme, ou seja, todos têm que contribuir com uma mesma carga de impostos, a tendência é de que os pobres optem por menos serviços públicos, já que têm que despendem parte considerável de sua renda ao pagamento de impostos, o que tem grande impacto em sua possibilidade de adquirir bens privados. Porém, em um sistema de impostos progressivos, no qual os ricos pagam proporcionalmente mais impostos do que os pobres, a tendência é de que os pobres tenham preferência por mais serviços públicos, já que pagariam proporcionalmente menos por eles e se beneficiam da disponibilidade desses serviços.

Assim, para colaborar com a compreensão das escolhas públicas quando existem disparidades na distribuição da renda, é interessante mencionar a teoria do votante mediano. O votante mediano é aquele que se encontra exatamente no ponto de distribuição da renda que divide o resto da sociedade em duas partes: 50% dos indivíduos têm rendas superiores que a sua e 50% dos indivíduos têm rendas inferiores que a sua (esta é a representação da mediana). Em sociedades desiguais

e com tendência de acumulação da renda em grupos menores, como observados em diversos países, a renda média das pessoas é menor do que a mediana, conforme demonstrado na Figura 1.

Figura 1 - Relação entre a Renda Média e a Mediana

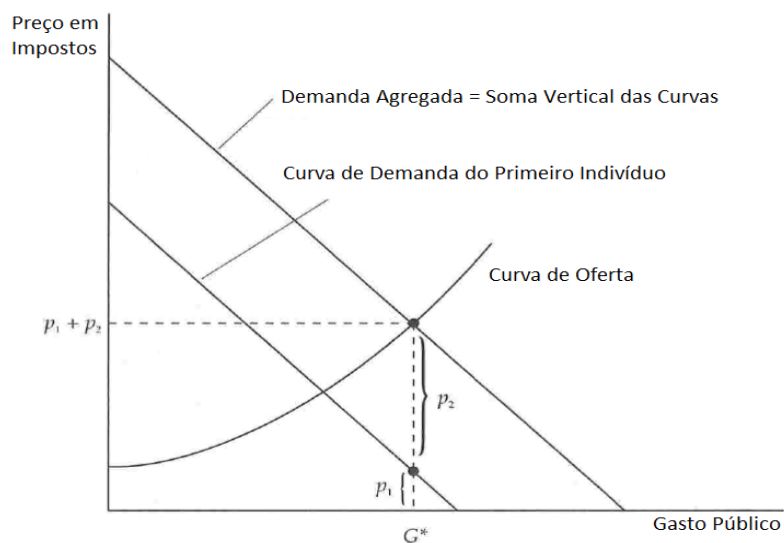


Fonte: Os autores (2019) adaptado de STIGLITZ (1988).

Segundo a teoria do votante mediano, se a renda for redistribuída em uma comunidade, de forma que a renda do votante mediano aumente, aumentará também a demanda por bens públicos, mesmo que a renda média permaneça a mesma. Além disso, essa teoria também estabelece que mudanças que não alterem a demanda por bens públicos por parte do votante mediano, não irão alterar o gasto de equilíbrio em bens públicos, mesmo que outras pessoas alterem seu nível de demanda (STIGLITZ, 1988). Sendo assim, o votante mediano determina o nível de gastos em bens públicos de uma sociedade.

Alguns modelos se dedicam a tentar encontrar soluções que se mostrem eficientes na designação de recursos públicos. Um deles é chamado de "O Equilíbrio de Lindal" (Figura 2). Este modelo tenta buscar a lógica privada de designação de recursos, aplicando-o aos recursos públicos. Dessa forma, a relação de oferta e demanda seria preservada, só que consideraria a demanda como sendo uma demanda agregada, ou seja, aquela que reflete a soma das demandas dos indivíduos em uma sociedade (STIGLITZ, 1988). O ponto de interseção entre a demanda agregada e a oferta de serviços públicos, seria um ponto eficiente de designação dos recursos (Figura 2).

Figura 2 - O Equilíbrio de Lindal



Legenda:

p_1 : preço de imposto

p_2 : preço de imposto com a demanda agregada

$p_1 + p_2$: soma dos benefícios marginais

G^* : nível de gasto público

Fonte: Os autores (2019) adaptado de STIGLITZ (1988).

É importante considerar que a realidade é mais complexa do que as teorias apresentadas e que outros fatores influenciam as escolhas individuais. Por exemplo, uma pessoa de esquerda pode considerar soluções de direita mais interessantes em determinadas situações (e vice-versa), as pessoas podem optar por não participar dos processos eleitorais (e as mais extremadas, por atribuírem mais importância a sua participação, podem desequilibrar os resultados), as pessoas podem não pensar unicamente em seus próprios interesses ao votarem, grupos de pressão podem atuar de forma a convencer ou manipular as informações e os indivíduos, entre outros.

Educação Ambiental

A Lei Federal nº 9.795/1999 estabelece a Política Nacional de Educação Ambiental (BRASIL, 1999) em todos os níveis de ensino e apresenta o entendimento e conceito de Educação Ambiental (EA), como os processos que constroem nas pessoas valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências quanto a conservação do meio ambiente, que é de uso comum e se tornou essencial à qualidade de vida de todos (BRASIL, 1999).

Segundo Soares, Salgueiro e Gazineu (2007), a EA é um importante instrumento utilizado para resolver os problemas associados aos resíduos sólidos, desde a geração, coleta, transporte até a disposição em seu destino. No Brasil, o

gerenciamento de RSU é um problema enfrentado pela maioria dos municípios, e uma das grandes preocupações diretamente voltada à geração desses materiais é como destiná-los de forma correta e consciente.

Uma das formas de destinar corretamente os resíduos é pela reciclagem, um processo de transformação dos resíduos com alterações físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos (AMBIENTAL.SC, 2021).

A reciclagem permite reduzir os resíduos sólidos no ambiente, sendo capaz de solucionar muitos dos problemas atrelados à disposição inadequada de lixo e à grande quantidade gerada (EL-DEIR; AGUIAR; PINHEIRO 2016).

A coleta seletiva do lixo gerado é uma etapa necessária para a reciclagem. O primeiro passo a ser dado para a implantação de um sistema de coleta seletiva é a realização de campanhas junto à população, demonstrando sua importância e orientando a separação do lixo em sua origem (SOARES, SALGUEIRO; GAZINEU, 2007).

Nascimento, Sobral, Andrade e Ometto (2015) apontam a relação direta entre a produção de resíduos e a economia de um país e afirmam que quanto maior a renda, maior é o consumo e, geralmente, maior é a produção de resíduos. Essa característica faz dos resíduos sólidos um importante indicador socioeconômico, tanto pela quantidade de geração quanto pela sua caracterização.

Gestão Municipal sobre os Resíduos Sólidos

A gestão municipal sobre os RSU tem sido um grande desafio para os administradores públicos. Segundo a Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (Abrelpe), em 2015 o país gerava cerca de 79,9 milhões de toneladas de RSU, 50% a mais do que o total gerado em 2008, um reflexo das mudanças dos padrões de consumo e poder aquisitivo da população. No ano seguinte, 2016, o total produzido foi de cerca de 78,3 milhões de toneladas, 2% a menos do que o montante gerado em 2015, a primeira queda registrada. Contudo, em 2017, o volume voltou a subir cerca de 1% em relação ao ano anterior. O Nordeste brasileiro, entre os anos de 2008 e 2012, era a região com maior geração *per capita* de resíduos sólidos no país, chegando a gerar cerca de 1,3 kg de resíduos para cada habitante/dia (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS, 2013).

De acordo com os dados mais recentes e disponíveis, no ano de 2018, a geração *per capita* de resíduos sólidos no Brasil foi de 79 milhões de toneladas, um aumento de quase 1% em relação ao ano de 2017. No ano de 2018, a região sudeste possuía a maior geração *per capita* de resíduos, 1,23 kg/habitante/dia, enquanto a média brasileira era de 1,04 kg/habitante/dia (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS, 2019). Tais dados refletem as diferenças nas condições econômicas e de poder aquisitivo em que se encontra a população brasileira. Desse montante de resíduos produzidos, grande parte destina-se aos lixões – vazadouros a céu aberto que não possuem nenhuma proteção ambiental – que configuram uma das piores e mais primitivas formas de destinação do lixo. Segundo a Abrelpe (2019), estima-se que, no país, em 2018, cerca de 29,5 milhões de toneladas de resíduos (40,5%) foram despejados em lixões ou aterros controlados – locais que recebem cobertura de solo, mas que não possuem sistema de dispersão de gases e tratamento de chorume –, por mais de 3 mil municípios brasileiros.

Existem diversas tecnologias ambientalmente mais adequadas para despejar e tratar o resíduo, como a incineração com produção energética, a compostagem de resíduos orgânicos e a recuperação de materiais a partir da reciclagem. Essas formas, além de serem economicamente e ambientalmente viáveis possuem importante papel social, pois podem gerar milhares de empregos formais e informais no Brasil (DELFINO, 2016).

Dentre os objetivos da PNRS (BRASIL, 2010a), destacam-se a “não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos”, além do incentivo à indústria de reciclagem, da logística reversa, das melhorias nos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos, do estímulo ao consumo sustentável e da integração dos catadores nas ações de responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos (MIRANDA; BARELLA, 2014).

No que concerne aos mecanismos de aplicação da política, o plano de abrangência municipal, denominado de Plano Municipal de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos (PMGIRS), é a principal ferramenta e é condicionante para que os governos possam ter acesso aos recursos da União. Segundo a lei, os municípios teriam, a partir da data que esta foi sancionada, dois anos para elaborar seus planos de gestão integrada (DIAS; HALMENSCHLAGER; ABDALLAH; TEIXEIRA, 2019).

Procedimentos metodológicos

Para a realização deste trabalho, de abordagem quantitativa e explicativa quanto aos objetivos, adotou-se como base informações fornecidas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e pela Confederação Nacional de Municípios (CNM). O grupo estudado é composto por 5.570 municípios sendo que foram excluídos:

- 22¹ municípios que não apresentaram dados nas variáveis receitas realizadas e despesas empenhadas;
- cinco² municípios que não apresentavam os dados de escolarização, índice de desenvolvimento humano municipal (IDHM) e domicílios sem energia elétrica e
- outros cinco³ municípios que não apresentavam dados da variável domicílios que são coletados por serviço de limpeza.

Busca-se investigar, assim, quais são as características observáveis atribuídas aos municípios que possuem aterro sanitário. Para atender os objetivos desta pesquisa utilizou-se, como método de análise, um modelo de regressão logística binomial para identificar os municípios que possuem aterro sanitário e se o PMGIRS contribuiu para a construção dos aterros sanitários.

A Regressão Logística

Nesta pesquisa, foi utilizado um modelo de regressão logística, com o objetivo de melhor identificar as características dos municípios do Brasil que possuem aterro sanitário e quais variáveis melhor explicam a condição de um município possuí-lo em seu território.

A utilização do método da regressão logística ganhou relevância em pesquisas científicas a partir do estudo intitulado *The Framingham Heart Study*, que foi capaz de identificar os principais fatores de risco de doenças cardiovasculares tais

¹ Os municípios de Bagre (PA), Breves (PA), Currealinho (PA), Muaná (PA), Santarém Novo (PA), Santo Antônio do Tauá (PA), São Caetano de Odivelas (PA), São João do Araguaia (PA), Terra Alta (PA), Vitória do Xingu (PA), Dirceu Arcoverde (PI), Passagem Franca do Piauí (PI), Rafael Fernandes (RN), Fernando de Noronha (PE), Belém (AL), Flexeiras (AL), Junqueiro (AL), Teotônio Vilela (AL), Aperibé (RJ), Seropédica (RJ), Acorizal (MT) e Torixoréu (MT) foram excluídos do modelo, pois, na base de dados do IBGE (2017) para as variáveis receitas realizadas e despesas empenhadas, apresentavam o *status* não informado.

² Os municípios Mojuí dos Campos (PA), Pescaria Brava (SC), Balneário Rincão (SC), Pinto Bandeira (RS) e Paraíso das Águas (MS) foram fundados ou emancipados após 2010 e, por este motivo, não participaram do último censo do IBGE (2010).

³ Os municípios Luís Domingues (MA), Marajá do Sena (MA), Currais (PI), Vieirópolis (PB) e Monjolos (MG) foram excluídos do modelo, pois o IBGE (2019) não forneceu dados do percentual de domicílios que são coletados por serviço de limpeza.

como: pressão alta, colesterol alto, obesidade, sedentarismo, diabetes, bem como outros fatores dos indivíduos como a idade, o sexo e questões psicossociais (CORRAR; PAULO; DIAS FILHO, 2009).

A principal particularidade da regressão logística é o fato de a variável dependente ser dicotômica, ou seja, apresenta resultado de “sim” ou “não”, “possui” ou “não possui”, e pode ser explicada por meio de variáveis independentes métricas ou também categórica binária. Além disso, a partir da regressão é possível propor o modelo que melhor representa o fenômeno, com o ajuste entre as variáveis relacionadas, além da possibilidade de maximizar a verossimilhança da probabilidade da razão de chances ou que algo ocorra OR (*odds ratio*) (CORRAR; PAULO; DIAS FILHO, 2009; HAIR JUNIOR; BLACK; BABIN; ANDERSON, 2009).

Ainda, é possível ajustar o modelo por meio dos testes de *log-likelihood*, R^2 Nagelkerke e bem como o teste de Hosmer e Lemeshow. Os autores Corrar, Paulo e Dias Filho (2009) enfatizam que os testes não devem ser realizados de forma isolada e sim em conjunto, visto que os valores influenciam no dado de outro teste e ao se realizar junto é possível adequar o modelo.

De acordo com Hair Junior, Black, Babin e Anderson (2009), o teste de Hosmer e Lemeshow mostra a significância para o modelo logístico na qual é possível comparar as predições do modelo com os dados observados. Este teste estatístico mede a representatividade dos valores reais em relação a variável dependente. O melhor ajuste se dá quando essas diferenças são as mínimas possíveis.

Cabe destacar, ainda, a importância do nível de significância, que tem como premissa a validação do modelo estimado por meio dos testes estatísticos. Adotam-se níveis estatisticamente significantes a 5% ou mais, dependendo do modelo – neste modelo, em específico, foram adotados os níveis de significância de 1% e 5%. Para verificar o nível de significância, é preciso testar a influência que as variáveis independentes exercem sobre a variável dependente ou não (CORRAR; PAULO; DIAS FILHO, 2009; HAIR JUNIOR; BLACK; BABIN; ANDERSON, 2009).

Ao se observar os resultados dos coeficientes β das variáveis independentes, torna-se necessário considerar a influência do sinal, se positivo ou negativo. O sinal positivo representa o impacto direto das variáveis explicativas sobre a variável dependente e o sinal negativo da interferência oposta. Além disso, os valores representam a intensidade que cada variável afeta a razão das chances do evento definido pelo modelo (FERREIRA; CELSO; BARBOSA NETO, 2012; SANTOS; SILVA JÚNIOR, 2015).

Definição das variáveis

Com o objetivo de identificar as variáveis de cada município que melhor se correlaciona com a variável dependente (Aterro), foram estabelecidas inicialmente, por meio de dados secundários, oito variáveis independentes e categóricas: PMRS finalizado (PM_Fin), PMRS em elaboração (PM_Ela), PMRS não iniciado (PM_Nao), Destinação final do resíduo no próprio município (DFL_Pro), coleta seletiva (CS), catadores regularizados (CR), compostagem do lixo (CL), participa de consórcio (PC) e outras sete variáveis independentes contínuas: percentual de domicílios que são atendidos por serviço de limpeza (DSL), área territorial em km² (ATKm), população estimada de pessoas (PEP), densidade demográfica habitantes por km² (DDKm), IDHM, receitas realizadas (ReR) e as despesas empenhadas (DeE).

Desse modo, as variáveis explicativas (categóricas e contínuas) inicialmente utilizadas no modelo de regressão logística binária, que apresentam as características de um município ter o aterro sanitário, podem ser definidas da seguinte maneira:

$$S_i = (P_i / 1 - P_i) = \beta_0 + \beta_1 PM_Fin + \beta_2 PM_Ela + \beta_3 PM_Nao + \beta_4 DFL_Out + \beta_5 CS + \beta_6 CR + \beta_7 CL + \beta_8 PC + \beta_9 DSL + \beta_{10} AT + \beta_{11} PEP + \beta_{12} DDK + \beta_{13} IDHM + \beta_{14} ReR + \beta_{15} DeR + \varepsilon$$

Onde, S_i : representa a variável dependente; P_i : probabilidade de ser "1" ou "0"; β_0 : constante do modelo; $\beta_1 PM_Fin, \dots, \beta_{15} DeR$: variáveis independentes; ε : erro estocástico.

No Quadro 1 são apresentadas todas as variáveis independentes (categóricas) e a dependente contidas no modelo e o valor atribuído a cada uma delas.

Quadro 1 - Variáveis categóricas

Variável dependente	Valor atribuído
Aterro Sanitário	Se município possui aterro sanitário: 1; se possui lixão ou outra destinação dos resíduos: 0
Variáveis independentes explicativas	Valor atribuído
Plano Municipal Finalizado [PM_Fin]	Se município possui PMGIRS finalizado: 1, caso contrário: 0
Plano Municipal em elaboração [PM_Ela]	Se município possui PMGIRS em elaboração: 1, caso contrário: 0

Continua

<i>Conclusão</i>	
Variáveis independentes explicativas	Valor atribuído
Plano Municipal não iniciado [PM_Nao]	Se município possui PMGIRS não elaborado: 1, caso contrário: 0
Destinação final do lixo no próprio município [DFL_Pro]	Se a destinação final do resíduo é no próprio município : 1, caso destinação final seja em outro município: 0
Coleta Seletiva [CS]	Se município realiza coleta seletiva: 1, caso contrário: 0
Catadores regularizados [CR]	Se município tem catadores regularizados: 1, caso contrário: 0
Compostagem de lixo [CL]	Se município realiza compostagem de resíduo: 1, caso contrário: 0
Participam de consórcio [PC]	Se município participa de consórcio público intermunicipal: 1, caso contrário: 0

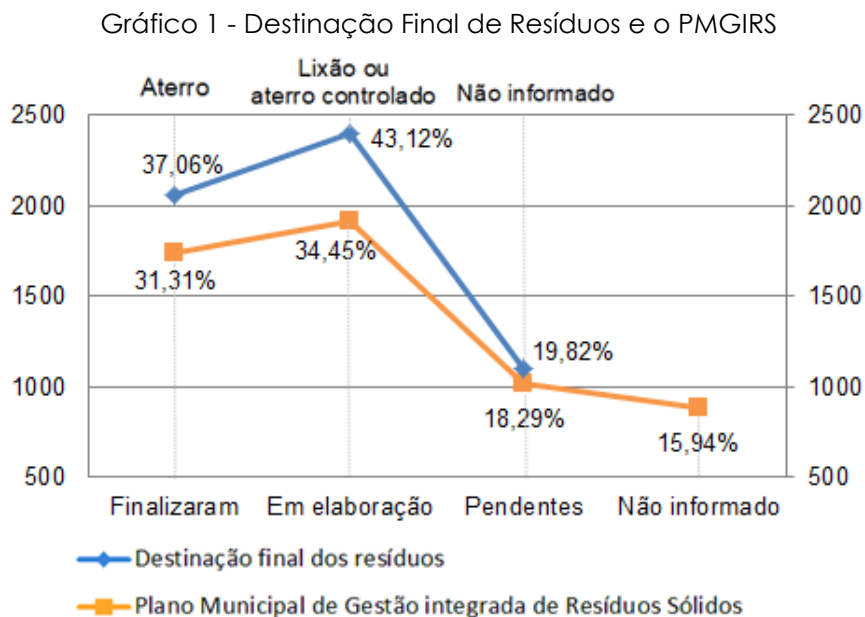
Fonte: Os autores (2019).

Resultados e discussão

Com vistas a atender os objetivos da pesquisa, nesta seção foram demonstrados os resultados obtidos por meio da execução dos passos metodológicos descritos acima. Esses resultados foram analisados à luz da teoria apresentada, conforme exposto nos próximos tópicos.

Estatísticas descritivas

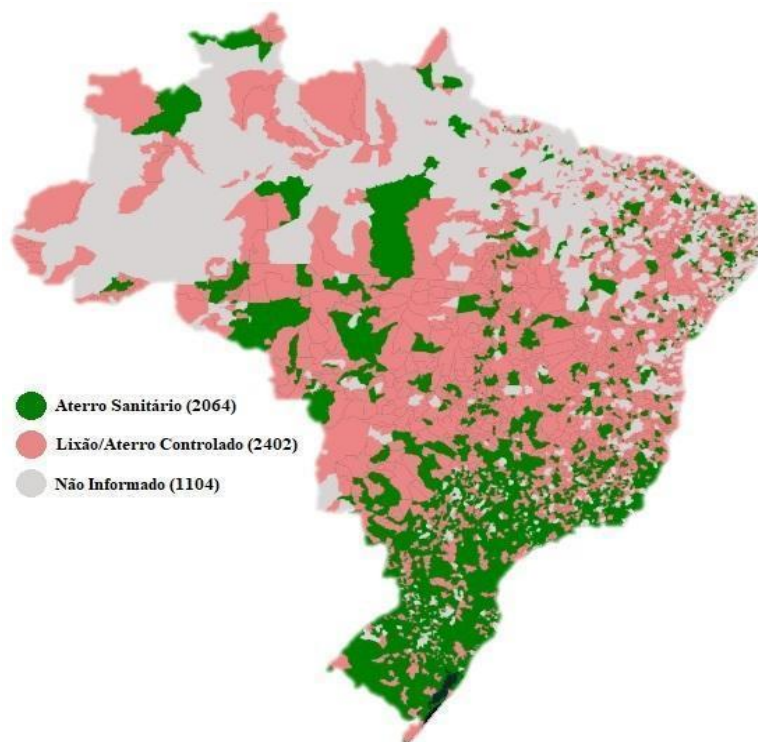
Com base nas informações apresentadas pela CNM no sítio eletrônico Observatório dos Lixões (<http://www.lixoes.cnm.org.br/>), tem-se o diagnóstico municipal para a PNRS, conforme apresentado no Gráfico 1. Nele pode-se observar que a utilização de aterro sanitário para a disposição final de resíduos nos municípios representa 37,06% (2.064 municípios), cerca de 43,12% (2.402) dos municípios dispõe os resíduos em lixão ou aterro controlado e 19,82% (1.104) não informou. Em relação ao PMGIRS, 1.744 municípios finalizaram o plano, 1.919 estão em elaboração, 1.019 pendentes e 888 não informaram.



Fonte: Os autores (2019) adaptado de CONFEDERAÇÃO NACIONAL DOS MUNICÍPIOS (2019).

Na representação geográfica da Figura 3, é possível observar que as regiões Sul e Sudeste possuem maior concentração de aterros sanitários. Tal dado é um reflexo da maior renda desses municípios e da melhor estrutura técnica para gerenciar esse tipo de serviço.

Figura 3 - Destinação final de resíduos



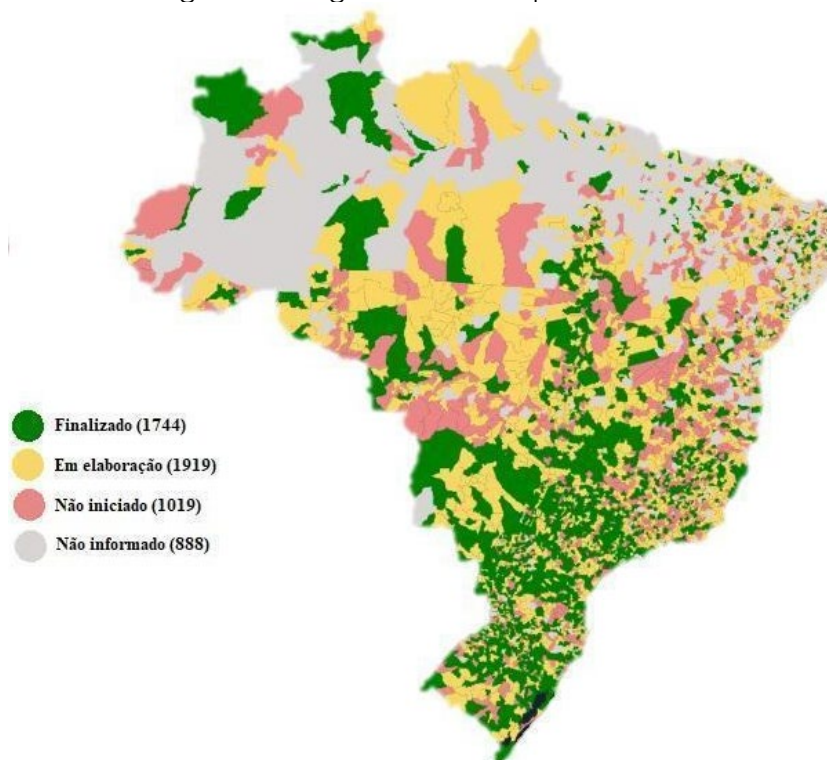
Fonte: CONFEDERAÇÃO NACIONAL DOS MUNICÍPIOS (2019).

A Lei nº 12.305/2010 (BRASIL, 2010a) incentiva a elaboração de planos regionais e induz à articulação entre os entes federados e à busca de cooperação federativa. Para reforçar a importância do planejamento, somente têm acesso aos recursos da União para o setor estados e municípios que apresentarem seus Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, nos termos dos artigos 16 e 18 da Lei nº 12.305/2010 (OLIVEIRA; GALVÃO JÚNIOR, 2016).

Na Figura 4 é apontado o panorama geral e *status* de elaboração ou conclusão dos PMGIRS. Observa-se, pela Figura 4, que apenas 1.744 municípios, ou seja, 31,3%, grande parte localizada nas regiões Sul e Sudeste, conseguiram elaborar seus planos de gerenciamento. Entre as justificativas para a não elaboração dos PMGIRS, está a falta de capacitação técnica dos gestores e de recursos financeiros (PWC, 2014).

Segundo dados da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (2019), 73,1% dos municípios brasileiros fazem algum tipo de coleta seletiva, porém, em muitos casos, essas iniciativas de coleta são incipientes e não abrangem todos os bairros. Dois desafios se destacam na implantação da coleta seletiva pelos municípios: i) viabilidade econômica – baixo valor agregado dos resíduos sólidos e ii) necessidade de investimentos em infraestrutura e logística (PWC, 2014).

Figura 4 - Diagnóstico municipal - PMGIRS



Fonte: CONFEDERAÇÃO NACIONAL DOS MUNICÍPIOS (2019).

Resultado da regressão logística

Com objetivo de melhor adequar o método de regressão, foi realizada uma regressão logística por se tratar de variável dependente Aterro, se o município possui ou não possui, ser binária, conforme citado anteriormente.

Inicialmente, foi realizado o teste de multicolinearidade com o objetivo de verificar se as variáveis não são altamente correlacionadas, pois, caso as variáveis sejam muito correlacionadas, as inferências baseadas no modelo de regressão podem ser errôneas ou pouco confiáveis. As variáveis PEP, ReR e DeE apresentaram resultados acima de 10 para o teste VIF de colinearidade, ou seja, apresentaram alto grau de correlação.

Ademais, com o intuito de comparar as variáveis explicativas que apresentam coeficientes estatisticamente significantes ao nível de $\alpha \leq 0,01$ e $\leq 0,05$ em relação à variável dependente aterro. O modelo teve como referência 15 variáveis explicativas, além das 27 variáveis *dummy* que representam o estado que o município está vinculado territorialmente, conforme apresentado na seção anterior desta pesquisa.

Do total de variáveis (42), o modelo de aterro sanitário apresentou cinco variáveis explicativas significativas, conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 - Resultado das regressões *logit* para o modelo aterro sanitário

Variáveis	VIF	Coefficiente	OR
Constante	-	-5,820**	0,003
PM_Fin	1,086	-0,535**	0,586
DFL_Pro	1,182	1,622**	5,063
CS	1,102	-0,537**	0,585
CL	1,022	0,262*	1,299
IDHM	1,328	8,602**	5443,380
N		4355	
Missing Cases		1208	
Hosmer e Lemeshow		46,173 (0,000)	
Nagelkerke R Square		0,363	

Notas: * Estatisticamente significantes a 5%.

** Estatisticamente significantes a 1%

Fonte: Os autores (2019).

Na Tabela 1 apresenta-se os estimadores OR (que representa a razão de chances) identificados na coluna OR, o tamanho da amostra (N), os casos de

municípios sem informação (*Missing Cases*) e dos testes de Hosmer e Lemeshow e Nagelkerke R Square.

Cabe ressaltar que as variáveis PM_Ela e a região federativa MG (Minas Gerais) foram retiradas do modelo, para realizar comparações entre as variáveis PM_Fin e PM_Nao e das outras unidades federativas, respectivamente. Além disso, as variáveis (AC, AL, AM, AP e DF) que representam as unidades federativas não apresentaram dados suficientes para a análise. Ainda, todas as outras variáveis que representam as unidades da federação (BA, CE, ES, GO, MA, MS, MT, PA, PB...) bem como (CR, PC, DSL, ATKm, PEP, DDKm) constavam no banco de dados, mas foram excluídas do modelo por não apresentarem resultados significativos.

De acordo com as análises, a variável PM_Fin apresentou significância estatística e relação indireta entre os municípios que finalizaram o PMGIRS e a condição de possuir um aterro sanitário. Não é possível, de acordo com os dados estatísticos, sustentar a hipótese de que os municípios que finalizaram o PMGIRS possuem aterro sanitário, pois há correlação negativa entre as variáveis.

Este resultado apresentado corrobora dados da literatura, segundo Cetrulo, Marques, Cetrulo, Pinto, Moreira, Mendizábal-Cortés e Malheiros (2018), uma pesquisa *ex post* sobre a eficácia da PNRS (BRASIL, 2010a), que entre outras coisas obriga os municípios a criarem o PMGIRS, sugere que a PNRS de 2010 ainda não causou efeitos esperados na gestão dos resíduos sólidos nos municípios, uma vez que os municípios não possuem o plano concluído, aprovado e em conformidade com o conteúdo mínimo previsto na Lei nº 12.305/2010.

Resultados não esperados na variável CS apresentou também correlação negativa entre o município ter aterro sanitário e realizar a coleta seletiva, isto é, aos municípios que realizam a coleta seletiva não necessariamente tem maiores chances de possuírem o aterro. Portella e Ribeiro (2014) entendem que o sistema de aterro sanitário precisa necessariamente estar associado à coleta seletiva de resíduos para reciclagem, pois a participação da sociedade permite que a vida útil do aterro seja dilatada.

Outra interpretação que os dados sugerem para a variável CS que, apesar de possuir correlação negativa com a variável dependente aterro, não se trata de uma característica marcante o fato de a comunidade realizar a coleta seletiva e possuir um aterro, algo que não apresenta necessariamente a relação causa e efeito. Porém, as desvantagens após a construção do aterro sanitário e a não implantação

da coleta seletiva são inúmeras, não só para a vida útil do aterro, mas aos gastos econômicos gerados para o tratamento dos resíduos (PORTELLA; RIBEIRO, 2014).

No que se refere aos municípios nos quais a destinação final do resíduo é feita no próprio município (DFL_Pro), a regressão *logit* apresenta bons resultados. Conforme se verifica na Tabela 1, os resultados mostram evidências de que, quando comparado, os municípios que têm a destinação final dos resíduos para outro município aqueles possuem maior razão de chances (OR) na ordem de 5,063, ou seja, quando o município possui a destinação final dos resíduos no próprio município ele possui cerca de cinco vezes mais chances de ter um aterro sanitário em seu território.

Essa questão leva ao debate que, quando os municípios são autorresponsáveis pelo próprio resíduo, a externalidade está mais evidente e palpável e gera a demanda no curto prazo a uma interferência do Estado em tratar o resíduo. Para o outro lado, quando os resíduos têm a destinação final para outro município, o município gerador não precisa necessariamente se incomodar com a forma que será tratado ou reciclado e acaba direcionando seus esforços para outras demandas.

Ao se comparar, proporcionalmente, qualquer outra variável explicativa ao IDHM, pode-se inferir que esta é a variável que possui razão direta em relação a variável dependente aterro sanitário. O resultado é tão relevante que a razão de chances do município que tem o IDHM baixo ou 0 em relação aos maiores índices é de quase 5.500 vezes mais chances de o município possuir o aterro sanitário. Há que se considerar que o índice (IDHM) representa três variáveis que respondem a muitos fatores como renda, educação e longevidade.

Brandão e Silva (2011), ao realizar o estudo sobre a viabilidade econômica da implementação do aterro, estimou custos máximos de 23% do produto interno bruto (PIB) do município. Além disso, identificou que cerca de 14% dos municípios brasileiros teriam condições de manter aterros sanitários de forma individualizada, ou seja, municípios que possuem capacidade econômica autônoma de manter o funcionamento do aterro.

Ainda, se todos os municípios fizessem a escolha pública de construir um aterro sanitário, ter-se-ia o custo médio desta operação em cerca de 55% do PIB de cada um dos municípios. Ademais, quase 20% dos municípios brasileiros teriam que gastar mais do que arrecadam, o que gera total inviabilidade econômica para tal intervenção (BRANDÃO; SILVA, 2011). No Brasil, o aterramento de rejeitos/resíduos é o modelo de gestão mais adotado pelos municípios, no entanto, de acordo com os objetivos da PNRS, deve-se dar prioridade a não geração, redução e reutilização dos

resíduos, adotando-se padrões de produção e consumo mais sustentáveis e incentivando-se a reciclagem, além de se buscar outras tecnologias para o tratamento dos resíduos. Tais iniciativas reduziram a necessidade de construção de aterros sanitários ou diminuiriam o seu tamanho e conseqüentemente os gastos.

Dentro do fator educação, pode-se inferir que, quanto mais consciente e informada é a população, maior a probabilidade de se questionar e fiscalizar o poder público para a gestão e o tratamento dos resíduos. A EA é fundamental para a reciclagem e o tratamento dos resíduos, pois não se trata exclusivamente de uma decisão política da forma como o resíduo será tratado, mas de uma consciência ambiental. Hempe e Noguera (2012) entendem que a "educação ambiental e resíduos sólidos" sejam abordadas periodicamente e os colaboradores se tornem disseminadores de práticas ambientais.

Ao se interpretar a longevidade do fator IDHM no momento em que as necessidades básicas são atendidas, mesmo que de forma satisfatória, a população passa a viver mais, com mais saúde. Não obstante, são observadas necessidades como, por exemplo, a preocupação com o meio ambiente. Apesar de os resultados não apresentarem significância entre a população estimada por pessoas e a variável aterro, tem-se que 74% das capitais dos estados brasileiros possuem aterro sanitário, cidades de maior circulação e em sua maioria mais populosas (CONFEDERAÇÃO NACIONAL DOS MUNICÍPIOS, 2019).

Portanto, o perfil que prepondera nos municípios que possuem aterro são aqueles que têm maior capacidade financeira de geração de recursos e conseqüente aqueles que possuem os maiores índices (IDHM) na característica de possuir o aterro sanitário dentro do seu território. Sendo que ao se testar o modelo apenas com a variável IDHM os resultados ganham proporções exponenciais, conforme se pode notar na Tabela 2.

Tabela 2 - Resultado das regressões *logit* para o modelo aterro sanitário e IDHM

Variáveis	Coefficiente	OR
Constante	-9,420**	0,000
IDHM	13,725**	913696,596
N		4355
Missing Cases		1208
Hosmer e Lemeshow		15,905 (0,000)
Nagelkerke R Square		0,219

Notas: ** Estatisticamente significantes a 1%
Fonte: Os autores (2019).

Conclusão e recomendações

Gerenciar os resíduos de forma integrada é articular ações normativas, gerenciais, financeiras e de planejamento. No que tange a destinação de resíduos em aterros ou lixões nos municípios brasileiros, os resultados encontrados apontam que, mesmo que os municípios tenham implementado o PMGIRS, não há correlação com eles possuírem aterro sanitário em seu território, o que está em sintonia com o que Okawara (2018) afirmou, que a implementação do PMGIRS não é suficiente para os municípios alcancem as metas e diretrizes propostas pela PNRS (BRASIL, 2010a).

Nota-se, ainda, que a prática da coleta seletiva não é indicativa de que um município possua aterro sanitário. Entretanto, quando se busca o aumento da vida útil desses aterros, o processo de separação dos resíduos torna-se indispensável. Quanto ao fato de os municípios que têm o IDHM mais elevado possuírem maiores chances de ter aterro sanitário, pode-se inferir que, quanto mais consciente e informada é a população, maior a probabilidade de se questionar e fiscalizar o poder público para a gestão e o tratamento dos resíduos.

Portanto, a EA é um instrumento fundamental para a reciclagem e o tratamento dos resíduos, pois não se trata exclusivamente de uma decisão política da forma como os resíduos serão tratados, mas de uma consciência ambiental. Assim, ainda que todos os municípios fizessem a escolha pública de construir um aterro sanitário, as decisões sobre o tipo de tratamento e a disposição final de rejeitos dependem de diferentes fatores e condicionantes, e um deles são as características socioeconômicas e ambientais da região, conforme já afirmado por Mansor, Camarão, Capelini, Kovacs, Filet, Santos e Silva (2010), bem como a alta eficiência para cumprimento das metas da PNRS pode ser auferida àqueles municípios que têm a característica de ter um elevado PIB *per capita* quando comparados aos demais municípios, também demonstrado por Ferreira, Penereiro e Fujita (2017).

Referências

AMBIENTAL.SC. ReciclaBC. In: AMBIENTAL.SC. *Reciclagem*, Santa Catarina, 2021. Disponível em: <http://ambiental.sc/saiba-mais/reciclagem/>. Acesso em: 12 jun. 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. *Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2013*. São Paulo: ABRELPE, 2013. Disponível em: <https://observatoriopnrs.files.wordpress.com/2014/12/abrelpe-2013-panorama.pdf>. Acesso em: 25 nov. 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. *Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2019*. São Paulo: ABRELPE, 2019. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/download-panorama-2018-2019/>. Acesso em: 25 nov. 2019.

BRANDÃO, A. de O.; SILVA, G. N. da. Impactos econômicos da implantação de aterros sanitários individuais nos municípios brasileiros. *Holos*, Rio Claro, SP, ano 27, v. 3, p. 84-96, 2011. Disponível em: <http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/586/449>. Acesso em: 8 nov. 2019.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 2010b. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm. Acesso em: 25 nov. 2019.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, abr. 1999. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm. Acesso em: 20 jun. 2020.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, ago. 2010a. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=636>. Acesso em: 25 nov. 2019.

BRASIL. Ministério da Transparência e Controladoria-Geral da União. Secretaria Federal de Controle Interno. *Relatório de avaliação por área de gestão nº 9: resíduos sólidos*. Brasília, DF: Ministério da Transparência e Controladoria-Geral da União, 2017. Disponível em: <https://auditoria.cgu.gov.br/download/9805.pdf> Acesso em: 25 nov. 2019.

CETRULO, T. B.; MARQUES, R. C.; CETRULO, N. M.; PINTO, F. S.; MOREIRA, R. M.; MENDIZÁBAL-CORTÉS, A. D.; MALHEIROS, T. F. Effectiveness of solid waste policies in developing countries: a case study in Brazil. *Journal of Cleaner Production*, Amsterdam, v. 20, p. 179-187, 2018.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DOS MUNICÍPIOS (Brasil). Diagnóstico municipal para a Política Nacional de Resíduos Sólidos. *Observatório dos Lixões*, Brasília, DF, 2019. Disponível em: <http://www.lixoes.cnm.org.br/>. Acesso em: 25 nov. 2019.

CORRAR, L. J.; PAULO, E.; DIAS FILHO, J. M. (coord.). *Análise multivariada: para os cursos de administração, ciências contábeis e economia*. São Paulo: Atlas, 2009.

COUTINHO, R. P. A. Trajetória político-institucional do saneamento básico no Brasil: do Planasa à Lei nº 14.026/2020. *Revista de Direito da Administração Pública*, [S. l.], v. 1, n. 3, p. 100-129, 2021.

DIAS, J. D. de S.; HALMENSCHLAGER, V.; ABDALLAH, P. R.; TEIXEIRA, G. da S. Avaliação da Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS): uma análise para as regiões brasileiras. In: ENCONTRO DE ECONOMIA DA REGIÃO SUL, 22., 2019, Maringá, SP. *Trabalhos apresentados [...]*. Maringá, SP: ANPEC, 2019. Disponível em: <http://www.anpec.org.br/novosite/br/xxii-encontro-de-economia-da-regiao-sul--artigos-selecionados>. Acesso em: 25 nov. 2019.

DELFINO, A. P. S. *O aproveitamento energético dos resíduos sólidos urbanos: as causas do subaproveitamento do biogás de aterro sanitário no Brasil*. Rio de Janeiro: Novas Edições Acadêmicas, 2016.

EL-DEIR, S. G.; AGUIAR, W. J. de; PINHEIRO, S. M. G. (org.). *Educação ambiental na gestão de resíduos sólidos*. Recife: EDUFRPE, 2016.

FERREIRA, M. A. M.; CELSO, A. S. dos S.; BARBOSA NETO, J. E. Aplicação do modelo logit binominal na análise do risco de crédito em uma instituição bancária. *Revista de Negócios*, Blumenau, SC, v. 17, n. 1, p. 41-59, jan./mar. 2012. Disponível em: <https://proxy.furb.br/ojs/index.php/rn/article/view/1831>. Acesso em: 28 nov. 2019.

FERREIRA, D. H. L.; PENEREIRO, J. C.; FUJITA, L. H. Eficiência de aterros sanitários: um estudo apoiado na ferramenta de análise envoltória de dados. *Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental*, Santa Catarina, v. 6, n. 2, p. 154-170, 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.19177/rgsa.v6e22017154-170>. Disponível em: http://www.portaldeperiodicos.unisul.br/index.php/gestao_ambiental/article/view/4424. Acesso em: 21 nov. 2019.

HAIR JUNIOR, J. F.; BLACK, W. C.; BABIN, B. J.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L. *Análise multivariada de dados*. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

HEMPE, C.; NOGUERA, J. O. C. A educação ambiental e os resíduos sólidos urbanos. *Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental*, Santa Maria, RS, v. 5, n. 5, p. 682-695, 2012. DOI: <http://dx.doi.org/10.5902/223611704117>. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/reget/article/view/4117/2798>. Acesso em: 7 nov. 2019.

MANSOR, M. T. C.; CAMARÃO, T. C. R. C.; CAPELINI, M.; KOVACS, A.; FILET, M.; SANTOS, G. de A.; SILVA, A. B. *Resíduos sólidos*. São Paulo: Subsecretaria de Meio Ambiente, 2010.

- MIRANDA, G. P.; BARELLA, L. A. Contabilidade social: gerenciamento de resíduos sólidos frente à Lei nº 12.305/10. *Revista Eletrônica Multidisciplinar da Faculdade de Alta Floresta*, Alta Floresta, MT, v. 3, n. 2, 2014. Disponível em: <http://refaf.com.br/index.php/refaf/article/view/158/html>. Acesso em: 12 mar. 2021.
- NASCIMENTO, V. F.; SOBRAL, A. C.; ANDRADE, P. R. de; OMETTO, J. P. H. B. Evolução e desafios no gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos no Brasil. *Revista Ambiente e Água*, Taubaté, SP, v. 10, n. 4, p. 889-902, out./dez. 2015. DOI: <https://doi.org/10.4136/ambi-agua.1635>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ambiagua/a/NrQL6pPNpMRShCvQbKPWDhg/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 12 mar. 2021.
- OKAWARA, J. M. *Avaliação de impacto da política de resíduos sólidos na saúde*. Orientador: Enlison Mattos. 2018. 75 f. Dissertação (Mestrado em Economia) - Escola de Pós-Graduação em Economia, Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2018. Disponível em: <http://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/handle/10438/20309>. Acesso em: 11 nov. 2019.
- OLIVEIRA, C. R. de; GRANZIERA, M. L. M. (org.). *Novo marco do saneamento básico no Brasil*. Indaiatuba, SP: Editora Foco, 2021.
- OLIVEIRA, T. B. de; GALVÃO JÚNIOR, A. de 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, 2016. DOI: 10.1590/S1413-41520201600100155929. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/esa/a/gnVCZpn36Y8K4XP8nsbGz4Q/?lang=pt>. Acesso em: 12 nov. 2019.
- PORTELLA, M. O.; RIBEIRO, J. C. J. Aterros sanitários: aspectos gerais e destino final dos resíduos. *Revista Direito Ambiental e Sociedade*, Caxias do Sul, RS, v. 4, n. 1, p. 115-134, 2014.
- PWC. *Três anos após a regulamentação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS): seus gargalos e superações*. São Paulo: ABLP, 2014. Disponível em: http://ablp.org.br/pdf/Estudo_Selur_2014_final.pdf. Acesso em: 20 nov. 2019.
- SANTOS, J. S. dos; SILVA JÚNIOR, L. H. da. Determinantes socioeconômicos do consumo e disposição a pagar por alimentos orgânicos no agreste de Pernambuco. *Reflexões Econômicas*, Ilhéus, BA, v. 1, n. 1, p. 49-84, abr./set. 2015. Disponível em: <https://periodicos.uesc.br/index.php/reflexoeseconomicas/article/view/823>. Acesso em: 9 nov. 2019.
- SOARES, L. G. da C.; SALGUEIRO, A. A.; GAZINEU, M. H.P. Educação ambiental aplicada aos resíduos sólidos na cidade de Olinda, Pernambuco—um estudo de caso. *Revista Ciências & Tecnologia*, Piracicaba, SP, ano 1, n. 1, p. 1-9, jun./dez. 2007.
- STIGLITZ, J. E. *La economía del sector público*. 2. ed. Barcelona: Anthoni Bosch, 1988.