

ANÁLISIS DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS: EL TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS EN BRASIL.

ANALYSIS OF SOLID WASTE MANAGEMENT: THE TREATMENT OF URBAN WASTE IN BRAZIL.

Letícia de Oliveira Gago Ramos de Souza
Douglas Vieira Barboza
Diego Ramos Inácio

CURRÍCULUM

Con las preocupaciones ambientales en el mundo y las leyes vigentes en Brasil, la investigación tiene como objetivo analizar la disposición final de los residuos sólidos urbanos municipales. Para ello, se realizó una revisión de la literatura, en la que se seleccionaron artículos en función de la situación problemática. En segundo lugar, también se utilizaron datos secundarios para la respuesta a la encuesta. Se constató que los gestores municipales tienen poca familiaridad con los tratamientos y la valorización, que son los modelos de gestión más sostenibles utilizados para la correcta disposición de estos residuos. Se puede decir que la capacidad de asimilación de los tomadores de decisiones, así como que existe la necesidad de investigación, capacitación, adecuación y relevancia son las razones para que no se produzca este correcto fin del desperdicio, haciendo muchas veces estos “desperdicios”. Ser depositado en lugares que puedan causar daños a la población. Con el análisis se pudo observar que a pesar de la importancia del tema y con la legislación existente, las acciones municipales en esta área son aún incipientes, ya que más del 40% de los residuos urbanos tiene una finalidad inadecuada.

Palabras clave: Manejo de Residuos Sólidos. Tratamiento de desechos. Sustentabilidad.

Resume

With environmental concerns in the world and the laws in force in Brazil, the research aims to analyze the final destination of urban solid waste. Therefore, a literature review was carried out, in which the articles were selected based on the problematic situation. Second, secondary data was also used for the survey response. It was found that municipal managers have little familiarity with treatment and recovery, which are the most sustainable management models used for the correct disposal of this waste. It can be said that the capacity of assimilation of decision makers, as well as the need for research, training, adaptation and relevance, are the reasons why this correct end of waste does not occur, often transforming it into “waste”. Be deposited in places that may cause damage to the population. With the analysis it was observed that despite the importance of the theme and the current legislation, municipal actions in this area are still incipient, since more than 40% of urban waste has an inadequate destination.

Keywords: Solid Waste Management. Waste treatment. Sustainability

INTRODUCCIÓN

Con el fin de garantizar un entorno próspero y seguro para las personas, eliminando las desigualdades, la Organización de las Naciones Unidas (ONU) estableció 17 Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) para combatir la pobreza, las enfermedades, la indignidad, entre otros obstáculos dañinos para la población en todo el mundo. En este campo, el Objetivo 11 trata sobre "Ciudades y comunidades sostenibles". A su vez, el Objetivo 12 trata de "Producción y consumo sostenibles". Ambos están diseñados para resolver problemas sociales, económicos y ambientales (CEBDS).

Según Gerent (2011), "el término" desarrollo sostenible "es el resultado de la crisis ambiental, los problemas derivados de la explotación ilimitada de los recursos naturales y el uso indebido del medio natural como depósito de residuos industriales". Todos los organismos generan algún tipo de desperdicio. Por tanto, afectan y se ven afectados por su disposición incorrecta.

La norma brasileña NBR 10.004 de la Asociación Brasileña de Normas Técnicas (ABNT, 2004), define los residuos sólidos como:

Aquellos residuos en estado sólido y semisólido que resulten de actividades comunitarias de origen industrial, doméstico, hospitalario, comercial, agrícola, de servicios y barrido. Se incluyen en esta definición los lodos de los sistemas de tratamiento de aguas, los que se generan en los equipos e instalaciones de control de la contaminación, así como ciertos líquidos cuyas particularidades hacen impracticable, o exigen, por lo tanto, técnica y económicamente su liberación al alcantarillado público o cuerpos de agua. soluciones en vista de la mejor tecnología disponible (ABNT, 2004, p. 1).

El inicio del siglo XXI todavía estuvo marcado por debates sobre la necesidad de preservar el medio ambiente, sin embargo, la sociedad ha llevado a cabo prácticas contrarias como la quema, deforestación, disposición inadecuada de residuos, entre otras, lo que demuestra que este tema aún viene siendo ignorado. (CHASSOT, 2001).

Sin embargo, escritos hebreos de más de tres mil años de antigüedad, ya traen la discusión sobre el cuidado de los desechos, lo que demuestra que sacar los desechos de las aldeas y manipularlos era habitual desde el inicio de la vida humana en grupos, para evitar la propagación de vectores de enfermedades. en los pueblos y escondiendo rastros de presencia de grupos rivales. (MAHLER, 2012).

En la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (COP21) de 2015, celebrada en París, Brasil firmó un compromiso para lograr, en 2025, una reducción del 37% de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) por debajo de los niveles de 2005, y la reducción del 43%, en 2030. , de emisiones de GEI también por debajo de los niveles de 2005. Para viabilizar estas metas, el país se comprometió, entre otros, a lograr una participación estimada del 45% de las energías renovables en la composición de la matriz energética en 2030. El esfuerzo involucra al gobierno, la sector privado, academia y organizaciones no gubernamentales (COP21, 2015) (MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, 2015).

El perfil de las emisiones de GEI brasileñas ha cambiado con los años. Las principales fuentes de emisiones estuvieron históricamente ligadas a la quema para uso de la tierra y los incendios forestales. En 2018, se encontró que las actividades que más contribuyeron a las emisiones en Brasil fueron los sectores de energía y agricultura (MCTIC, 2018).

La Carta de Aalborg enfatiza la capacidad de las autoridades locales para abordar algunos de los problemas ambientales globales, ya que están cerca de donde se perciben los problemas ambientales y más cerca de los ciudadanos (Carta de Ciudades y Pueblos Europeos hacia la Sostenibilidad. En: Actas de la conferencia europea sobre ciudades y pueblos sostenibles; 1994) (NEVES y LEAL, 2010).

Como aborda Duvoisin (2002), pensar en la cuestión socioambiental requiere (re) pensar en la lógica de las relaciones que se establecen con uno mismo, con los demás, con la familia, con la comunidad y con el entorno natural y social, considerando un todo visión sistémica y su complejidad (DUVOISIN, 2002).

Se puede considerar que los recursos naturales son finitos según Curi (2010) y que los efectos degradantes afectan a gestores de países desarrollados y en vías de desarrollo (NASCIMENTO, 2013). Además, los organismos públicos, con una marcada falta de tratamiento de residuos, necesitan desarrollar una gestión eficiente.

Tanto el suelo, el aire, el agua y los bosques son elementos fundamentales para el equilibrio del ecosistema y los diferentes ciclos naturales que lo rodean. Sin duda, es un bien fundamental para la existencia de la vida y el desarrollo social, al representar: (i) fuente de alimento, protección de las aguas subterráneas y sustrato de todas las formas de vegetación; (ii) vivienda, transporte y agricultura (VASCONCELOS et al., 2017). Otra no es la razón por la cual el proceso de tratamiento térmico de residuos pre o post-reciclaje debe estar guiado por aspectos técnicos, sociales, económicos y políticos, alineados con las estrategias relevantes para la gestión integral de residuos sólidos, que priorizan la reducción, recolección reciclaje, reciclaje, compostaje, digestión anaeróbica y generación de energía a partir de residuos (THEMELIS et. al., 2016).

Desde esta perspectiva, prevalece el incentivo calificado a la producción racional y ecológicamente justa con la intención de preparar a gran escala una sociedad inclusiva, empática y solidaria. Sin excepción, las políticas públicas deben ser preordenadas para brindar de manera directa y oportuna la armonización efectiva de los vectores ambientales, sociales y económicos, contribuyendo a superar la llamada “tragedia de los comunes” (SALZMAN, 2015).

Para Moreira (2004), el Estado utiliza medios y límites para lograr el bien común: El nuevo modelo de Estado Regulador, por lo tanto, no representa el retiro, abdicación o renuncia del Estado a todas y cada una de las formas de compromiso frente a nuevas actividades correspondientes a los servicios públicos económicos. Éstas, debido al proceso de privatización material al que fueron sometidas, ahora son actividades privadas que se realizan según la lógica del mercado (MOREIRA, 2004).

Meirelles (2017) define como servicios de utilidad pública aquellos que el Gobierno, reconociendo su utilidad (no necesidad) para los individuos que forman parte de la sociedad, los presta directamente o por delegación a quienes quieran utilizarlos, por remuneración, encuadre - tales como transporte público, luz, agua, gas, etc. Este jurista continúa sosteniendo que en el primer caso, del servicio público, el servicio tiene como objetivo satisfacer las necesidades generales de la comunidad para que pueda subsistir y desarrollarse como tal. En el segundo caso, del servicio de utilidad pública, el servicio pretende facilitar la existencia del individuo en la sociedad, poniéndole a su disposición utilidades que le brinden mayor comodidad, confort y bienestar.

De ahí la contemplación, en nuestras constituciones, de un conjunto de normas comprensivas de un “orden económico” que, aunque no como se refiere formalmente, es expresión de una marcada transformación que afecta al Derecho, operado en el momento en que ya no se limita a proveer la armonización de conflictos y la legitimación del poder, convirtiéndose en un instrumento para la implementación de políticas públicas (GRAU, 2018).

Así, los programas de gobierno se implementan mediante procedimientos específicos y vigorosos, estructurando las relaciones entre las personas y las instituciones públicas y privadas (AMORIN; BOULLOSA, 2013).

Con base en el “bienestar” (GRAU, 2018), las relaciones o actividades económicas deben (basarse) en la valorización del trabajo humano y la libre iniciativa, con el objetivo de asegurar una existencia digna para todos.

Los municipios tienen autonomía en todo lo que concierne al interés local. Dicha autonomía está asegurada en la Constitución de la República y se expresa en tres aspectos: político (composición electiva del gobierno y edición de las normas locales), administrativo (organización y ejecución de los servicios públicos locales) y financiero (decreto, cobro y aplicación de impuestos municipales) (MEIRELES, 2017).

En sentido estricto, la administración de bienes públicos solo permite su uso y conservación según el destino natural o legal de cada artículo. En sentido amplio, también cubre la venta de activos que han resultado inútiles o inconvenientes para el dominio público. La protección del medio ambiente tiene como objetivo preservar la naturaleza en todos los elementos esenciales para la vida humana y mantener el equilibrio ecológico ante el ímpetu depredador de las naciones civilizadas, que en nombre del desarrollo devastan los bosques, agotan el suelo, exterminan la fauna y contaminan las aguas. y el aire. El Estado Moderno se encontró en la contingencia de preservar el medio ambiente para asegurar la supervivencia de las generaciones futuras en condiciones satisfactorias de alimentación, salud y bienestar (MEIRELES, 2017).

La defensa del medio ambiente y la reducción de las desigualdades regionales y sociales se encuentran entre los principios constitucionales que apuntan a asegurar una existencia digna de acuerdo a los dictados de la justicia social (Constitución Federal / 88, artículos 170, VI y VII). A su vez, los recursos naturales son finitos, pero la degradación ecológica presente en todo el planeta avanza al mismo ritmo que el proceso industrial. Entonces, la conservación de las especies, el agua y el subsuelo son premisas esenciales de la humanidad para la reproducción, en las que la vida humana misma es un requisito básico de los estándares ambientales (ANTUNES, 2011).

El tratamiento térmico de residuos reduce la cantidad o el potencial contaminante de los residuos sólidos para producir materiales inertes, biológicamente estables, sin o con menor peligrosidad, de acuerdo con la legislación vigente. Utiliza el calor como energía principal para recuperar, separar o reducir el potencial contaminante de sustancias o microorganismos presentes, para reducir masa o volumen o para producir energía térmica, eléctrica o mecánica (SCHALCH, 2019).

La mayoría de los pequeños y medianos municipios brasileños no cuentan con un equipo técnico para diagnosticar sus botaderos y establecer prioridades de remediación, carecen de una herramienta de apoyo a la toma de decisiones para atender esta necesidad (RAMOS, 2014).

Considerando que los residuos sólidos son un problema mundial, la tendencia es a agravarse a nivel municipal, dada la continua expansión de la cantidad de residuos producidos y la necesidad de su correcta disposición (SILVA; FUGIL; SANTOYO, 2017).

La mayoría de los pequeños y medianos municipios brasileños no cuentan con un equipo técnico para diagnosticar sus botaderos y establecer prioridades de remediación, por lo que carecen de una herramienta de apoyo a las decisiones para atender esta necesidad. (RAMOS et al., 2017). El tema “residuos sólidos” es un problema nacional. En el ámbito municipal, la tendencia se agrava, dada la continua expansión de la generación de residuos y la necesidad de una correcta disposición (SANTOYO, 2017). Algunos estudios abordan la propuesta de modelos para el análisis de las políticas públicas de gestión de residuos. Sin embargo, la dificultad de integrar diferentes enfoques y temas para un solo modelo aplicable en diferentes contextos es la nota clave. (SOLTANI et al., 2015).

A lo largo de los años, la preocupación por los desechos sólidos ha crecido de manera espectacular, incluso después de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo - Río 92, tanto a nivel nacional como internacional (GOUVEIA, 2012). Los servicios de gestión de residuos domiciliarios, salvo excepciones, no cuentan con políticas bien diseñadas, ni recursos suficientes, generando impactos ambientales de difícil solución y dispersión de recursos públicos (LEITE et al., 2012).

La norma ABNT nº 10.004 / 2004 define residuos sólidos como aquellos resultantes de actividades de origen industrial, doméstico, hospitalario, comercial, agrícola, de servicios y de barrido. También se incluyen en esta definición los lodos de los sistemas de tratamiento de aguas, los generados en los equipos e instalaciones de control de la contaminación, así como ciertos líquidos cuyas particularidades hacen inviable su vertido al alcantarillado público o cuerpos de agua, o requieran de esta solución, técnica y económicamente inviable. en vista de la mejor tecnología disponible. Según Schalch (2012), el PNRS define el destino final apropiado como: destino de residuos que incluye reutilización, reciclaje, compostaje, recuperación y uso de energía u otros destinos aceptados por los órganos componentes del Sistema Nacional de Medio Ambiente (Sisnama), el Sistema Nacional de Medio Ambiente (Sisnama). Sistema de Vigilancia Sanitaria de Brasil (SNVS) y Sistema Único de Atención Agropecuaria (Elsa), cumpliendo con normas operativas específicas para evitar daños o riesgos a la salud y seguridad públicas.

La elección de uno de los procesos térmicos para el tratamiento de residuos pre o post-reciclaje debe estar guiada por aspectos técnicos, sociales, económicos y políticos, en línea con las estrategias relevantes para la gestión integral de residuos sólidos, que priorizan la reducción, selectiva recolección, reciclaje, compostaje, digestión anaeróbica y generación de energía a partir de residuos (THEMELIS et al., 2013).

La investigación que se desarrolló en este trabajo tuvo como objeto de estudio plantear las prácticas de gestión de los residuos urbanos municipales.

METODOLOGÍA

El estudio comenzó con una encuesta bibliográfica relacionada con las políticas públicas, los residuos sólidos y la reutilización de residuos urbanos en los municipios brasileños.

La investigación se considera cualitativa porque encuentra propósito en la explicación de Cooper y Schindler (2011), como “un conjunto de técnicas interpretativas que buscan describir, decodificar, traducir y comprender de otra manera el significado, y no la frecuencia de ciertos fenómenos que ocurren en de una manera diferente, más o menos natural en el mundo social ”.

El contexto exploratorio de la investigación se realizó a través de encuestas de la bibliografía, además de la formulación de entrevistas con especialistas en el tema de estudio. Para generar conocimientos de aplicación práctica basados en verdades e intereses locales (GIL, 1999).

En cuanto a los instrumentos de investigación, los más utilizados para la recogida de datos secundarios son el relevamiento y análisis de cartas, documentos, informes internos, periódicos, revistas, internet, presentaciones y otros materiales como grabaciones, fotografías, películas, etc. Y, para la recolección de datos primarios, entrevistas, observación directa y observación participativa. Los estudios de caso deben estar respaldados por múltiples fuentes de evidencia primaria y secundaria. El análisis y combinación de datos obtenidos de diferentes fuentes - triangulación - evita

distorsiones, especialmente las derivadas del sesgo de los informantes, y produce resultados más estables y confiables (Yin, 2009).

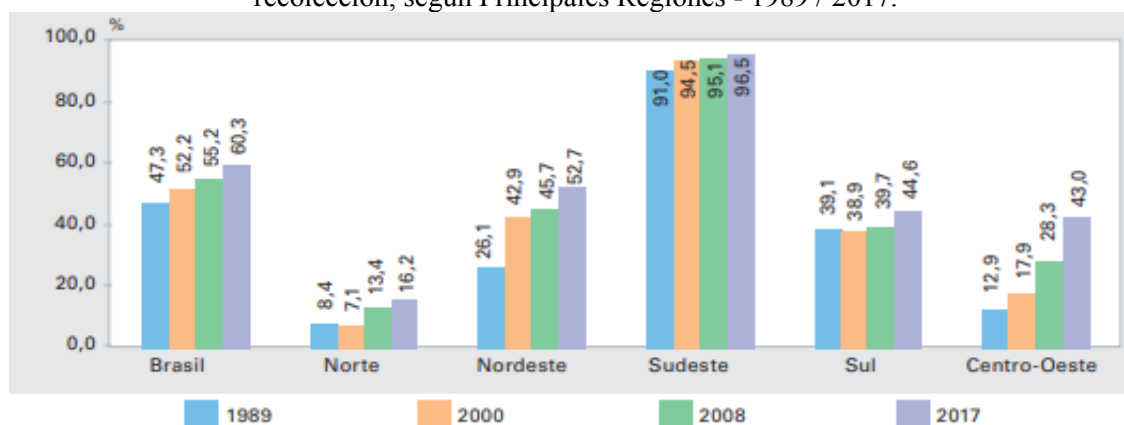
Por ello, se utilizaron en un segundo momento datos secundarios, formulados por la Asociación Brasileña de Empresas Públicas de Limpieza (ABRELPE) y Residuos Especiales y por el Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (IBGE).

RESULTADOS

La Asociación Brasileña de Empresas de Limpieza Pública y Residuos Especiales (Abrelpe, 2019), muestra que en 2018 se generaron en el país casi 79 millones de toneladas de residuos sólidos urbanos (RSU), con 72,7 millones de toneladas recogidas y 6,3 millones de toneladas de estos tenían una disposición inadecuada. El destino final también mostró que el desenlace incorrecto siguió siendo realizado por 3.001 municipios brasileños, que enviaron 29,5 millones de toneladas de residuos, correspondientes al 40,58%, a vertederos controlados o vertederos, que no cuentan con las acciones necesarias para la protección del medio ambiente. en cuanto a daños y degradación.

El gráfico destaca el crecimiento porcentual de los servicios de alcantarillado por una red de recolección en los municipios brasileños de 1989 a 2017.

Gráfico 1 - Porcentaje de Municipios con servicio de alcantarillado por red de recolección, según Principales Regiones - 1989 / 2017.



Fuente: IBGE, Dirección de Investigaciones, Coordinación de Indicadores Sociales y de Población, Encuesta Nacional de Saneamiento Básico 1989/2017.

En el gráfico 1, se puede observar que en Brasil, hubo un aumento en el porcentaje de 47,3 en 1989 a 60,3 en 2017. Este porcentaje en el norte de Brasil fue de 8,4 en 1989 a 16,2 en 2017. Ya en el noreste brasileño fue de 26,1 en 1989 a 52,7 en 2017. En la región sureste, con mayor porcentaje de saneamiento, fue de 91,0 a 96,5. En cuanto a la región sur, pasó de 39,1 a 44,6 y aún en la región centro-oeste pasó de un porcentaje de 12,9 a 43,0.

CONCLUSIÓN

Con los resultados, se pudo notar que si bien el tema es importante a nivel mundial hoy y Brasil tiene una legislación ambiental considerada una de las más completas del mundo, aún se pueden observar pocas acciones.

Es posible notar que en algunas regiones brasileñas hay un aumento porcentual significativo en la parte de saneamiento, que involucra la recolección. En otras regiones como el norte de Brasil, este porcentaje es todavía muy pequeño, lo que demuestra que existe la necesidad de una mayor inversión en este sector en esta ubicación.

Sin embargo, se puede ver que es necesario que el gobierno brasileño fomente la educación, la investigación, entre otros, para que pueda desarrollar una gestión más sostenible.

Como continuación de la investigación, se sugiere el relevamiento detallado de los residuos generados y la clasificación a efectos de estudios de viabilidad en cuanto a las soluciones para el tratamiento más adecuado para cada tipo específico de residuo urbano.

REFERENCIAS

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Resíduos Sólidos - Classificação. Rio de Janeiro: ABNT, 2004. (NBR 10004)

ABRELPE. Panorama dos Resíduos sólidos no Brasil 2018/2019. Disponível em: <<http://abrelpe.org.br/download-panorama-2018-2019/> >. Acesso em: 20 de janeiro de 2021.

AMORIN, S.; BOULLOSA, R. O estudo dos instrumentos de políticas públicas: uma agenda em aberto para experiências de migração de escala. Amazônia, Organizações e Sustentabilidade, Belém, v. 2, n. 1, p. 59-69, jan./jun. 2013.

ANTUNES, P. de B. Direito Ambiental. 13. ed. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2011.

CHASSOT, A. I. Alfabetização Científica: Questões e Desafios para a Educação. 2ª Ed.. Ijuí: Editora Unijui, 2001.

COOPER, D. R.; SCHINDLER, P. S. Métodos de pesquisa em administração. 10. ed. Dados eletrônicos. Porto Alegre: Bookman, 2011.

CÓRDOBA, R. E; MARTINS FILHO, C. A. S; LINO, J. R. Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil do Loteamento Social Morada do Sol. FAI-UFSCar. Relatório técnico. São Luís, MA, 2014.

CURI, W. F.; CURI, R. C. Gestão sustentável dos recursos naturais: uma abordagem participativa. Análise Multicriterial. Disciplina de Otimização em Recursos Naturais. (Doutorado em Recursos Naturais) – Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, PB, ago./out. 2010. Slides.

GIL, A. C. Métodos e técnicas de Pesquisa Social. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999

DUVOISIN, A. I. A necessidade de uma visão sistêmica para a educação ambiental: conflitos entre o velho e o novo paradigma. In: RUSCHEINSKY, A. (Org.). **Educação ambiental: abordagens múltiplas**. Porto Alegre: Artmed, 2002. p. 99-103.

GERENT, J. **A relação homem-natureza e suas interfaces**. Cadernos de Direito, Piracicaba, v. 11(20), 23-46, jan.-jun. 2011.

GOUVEIA, N. Resíduos Sólidos Urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social. Ciência & saúde coletiva, vol. 17, n. 6, 2012. pp.1503-1510. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232012000600014&lng=pt&tlng=pt . Acesso em: 02

fev. 2021. GRAU, E. R. A Ordem econômica na Constituição de 1988 – interpretação e crítica. 5. ed. São Paulo: Malheiros, 2018.

IBGE. **Pesquisa Nacional De Saneamento Básico 2017**. 2017 Rio de Janeiro: 20 p. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101734.pdf>>. Acesso em fev. 2021.

LEITE, W. C. A. et al. A Política Nacional de Resíduos Sólidos: experiências brasileiras na elaboração dos planos de gestão integrada de resíduos sólidos. VII Congreso de Medio Ambiente, La Plata, Argentina, 2012. p. 1-19. Disponível em: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/26886>. Acesso em: 02 fev. 2021. MEIRELLES, H. L. Direito Administrativo. São Paulo: Malheiros, 2017.

MAHLER, C. F. (org.). **Lixo Urbano o que você precisa saber sobre o assunto** - Rio de Janeiro: Revan: FAPERJ,2012. 192p

MCTIC - MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES. Fator Médio – Inventários Corporativos. Disponível em: http://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/ciencia/SEPED/clima/textogeral/emissao_corporativos.html. Acesso em: 7 mai. 2018.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 21ª Conferencia das Nações Unidas sobre as Mudanças Climáticas de 2015 (COP21) da UNFCC (United Nations Framework Convention on Climate Change). Disponível em: <http://www.mma.gov.br/clima/convencaodas-nacoes-unidas/acordo-de-paris>. Acesso em: 7 dez. 2019.

MOREIRA, V. (Org.). Estudos de Regulação Pública – I. Coimbra: Coimbra Editora, 2004.

NASCIMENTO, N. P. Resíduos sólidos urbanos. São Paulo: Atlas, 2013.

NEVES, Ana Rita; LEAL, Vítor. Energy sustainability indicators for local energy planning: Review of current practices and derivation of a new framework. Renewable and Sustainable Energy Reviews, Porto, Portugal, v. 14, n. 2010, p. 2723-2735, jul./2010.

RAMOS, N. F. et al. Desenvolvimento de ferramenta para diagnóstico ambiental de lixões de resíduos sólidos urbanos no Brasil. Engenharia Sanitaria e Ambiental, Rio de Janeiro, v. 22, n. 6, nov./dec. 2017. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-41522017000601233&lng=pt&tlng=pt . Acesso em: 2 fev. de 2021.

SALZMAN, J.; THOMPSON JR., B. H. Teoria da Regulação Sustentável. Revista de Direito Administrativo, 2015.

SCHALCH, V.; LEITE, W. C. A. Política Nacional de Resíduos Sólidos no Brasil: Gestão e gerenciamento integrado. São Carlos: Escola de Engenharia de São Carlos, 2012. cap. 3, p. 12- 17.

SCHALCH, V. et al. Resíduos sólidos. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2019.

SILVA, C. L. da; FUGII, G. M.; SANTOYO, A. H. Proposta de um modelo de avaliação das ações do poder público municipal perante as políticas de gestão de resíduos sólidos urbanos no Brasil: um estudo aplicado ao município de Curitiba. *Revista Brasileira de Gestão Urbana*, Curitiba, v. 9, n. 2, 2017. pp.276-292. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2175-33692017000200276&lng=pt&tlng=pt . Acesso em: 2 fev. de 2021.

SOLTANI, A.; Hewage, K.; Reza, B.; Sadiq, R. Multiple stakeholders in multi-criteria decision-making in the context of Municipal Solid Waste Management: a review. *Waste Management*, Nova Iorque, v. 35, jan. 2015. pp. 318-328. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0956053X14004322?via%3Dihub> . Acesso em: 02 fev. 2021.

THEMELIS, N.; et al. Guia para a recuperação de energia e materiais a partir de resíduos sólidos. Earth Engineering Center, Columbia University, 2013. 228p.

VASCONCELOS, A. C. de.; CIBIN, J. C.; VILAR, P. C. (Coords.) *Direito, gestão e prática: direito ambiental empresarial*. São Paulo: Saraiva, 2017.