O Boletim de Conjuntura (BOCA) publica ensaios, artigos de revisão, artigos teóricos e empíricos, resenhas e vídeos relacionados às temáticas de políticas públicas.

O periódico tem como escopo a publicação de trabalhos inéditos e originais, nacionais ou internacionais que versem sobre Políticas Públicas, resultantes de pesquisas científicas e reflexões teóricas e empíricas.

Esta revista oferece acesso livre imediato ao seu conteúdo, seguindo o princípio de que disponibilizar gratuitamente o conhecimento científico ao público proporciona maior democratizacão mundial do conhecimento.



BOLETIM DE CONJUNTURA

BOCA

Ano V | Volume 16 | Nº 48 | Boa Vista | 2023

http://www.ioles.com.br/boca

ISSN: 2675-1488

https://doi.org/10.5281/zenodo.10431647

BOLETIM DE CONJUNTURA

www.ioles.com.br/boca

PROPOSTA DE GEOLOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE ENTREGA VOLUNTÁRIA DE RESÍDUOS RECICLÁVEIS NA CIDADE DE MANAUS

Marcia de Souza Alves[1]

Álefe Lopes Viana[2]

Resumo

A coleta seletiva é um instrumento essencial para a sensibilização da população sobre a importância da separação correta dos resíduos e seu papel na preservação do meio ambiente. Os pontos de Entrega Voluntária (PEV) de resíduos recicláveis, oferecem a viabilidade para a efetivação das práticas de sustentabilidade entre a sociedade civil e o poder público. Frente à ausência de informações à população sobre os locais em que os PEVs estão dispostos e quais resíduos podem ser recebidos, efetuou-se um levantamento e o georreferenciamento dos PEV de resíduos recicláveis dispostos na cidade de Manaus, utilizando-se o software livre QGIS 3.28. O fundamento metodológico desta pesquisa caracteriza-se por sua natureza aplicada, com abordagem quali-quantitativa e, quanto aos objetivos, enquadra-se como descritiva e explicativa, o qual se instrumentaliza por meio do estado da arte, pesquisa bibliográfica e análise documental. Foram mapeados 40 pontos distribuídos pela cidade de Manaus e, dentre os principais resultados, há um destaque para a zona centro-sul que apresentou o maior quantitativo de PEVs; as zonas leste e norte são as que menos possuem pontos para recebimento dos materiais recicláveis e, em contrapartida são áreas que possuem maior número de habitantes. Por meio da ferramenta Mapa de Kernel, foi verificado ainda que a quantidade de PEVs para cidade de Manaus é insuficiente e não inclusiva. Visando a popularização e uso dos PEVs pela população, foram elaborados e publicados cards informativos junto ao Google Maps®. A criação de novos PEVs em áreas estratégicas e mais habitantes, são primordiais para a abrangência em todas as classes e a implementação efetiva e eficaz da Educação Ambiental para a viabilização da sustentabilidade.

Palavras-chave: Coleta Seletiva; Educação Ambiental; Georreferenciamento; Ponto de Entrega Voluntária; Sustentabilidade.

Abstract

Selective collection is an essential tool for raising awareness among the population about the importance of correctly separating waste and its role in preserving the environment. Voluntary Delivery Points (VDPs) for recyclable waste offer the feasibility of implementing sustainability practices between civil society and public authorities. Given the lack of information to the population about the locations where VDPs are disposed and which waste can be received, a survey and georeferencing of VDPs for recyclable waste disposed in the city of Manaus were carried out, using the free software QGIS 3.28. The methodological foundation of this research is characterized by its applied nature, with a qualitative-quantitative approach and, in terms of objectives, it is classified as descriptive and explanatory, which is instrumented through the state of the art, bibliographic research and documentary analysis. Forty points distributed throughout the city of Manaus were mapped and, among the main results, the VDPs; The east and north zones have the fewest points for receiving recyclable materials and, on the other hand, they are areas with the largest number of inhabitants. The Kernel Map tool showed those VDPs in Manaus are insufficient and not inclusive, as well. Aiming to popularize and the use of VDPs, information cards were created and published on Google Maps®. The creation of new VDPs in strategic areas and more inhabitants is essential for coverage in all classes and the efficient and effective implementation of Environmental Education to enable sustainability.

Keywords: Environmental Education; Georeferencing; Selective Collect; Sustainability; Voluntary Delivery Point.

[1] Mestre em Agronomia pela Universidade Federal de Roraima (UFRR). E-mail: mecnal@gmail.com

[2] Docente do Instituto Federal Amazonas (IFAM). Doutorando em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia. E-mail: alefe.viana@ifam.edu.br

INTRODUÇÃO

A preocupação com o Meio Ambiente se tornou assunto indispensável nos debates globais entre governantes, sociedade e em todos os setores econômicos. Tendo em vista, que, ao longo de todos esses anos, os resíduos gerados por toda a população e pelos processos produtivos se tornaram uma problemática, pelo manejo e descarte inadequado dos resíduos sólidos no Meio Ambiente, impactando de forma negativa o solo, água, o ar e toda a biodiversidade e, consequentemente afetando a saúde do ser humano.

Nesse sentido, a coleta seletiva vem como um instrumento essencial para o gerenciamento eficaz dos resíduos sólidos e a minimização dos impactos ao Meio Ambiente ocasionados pelo descarte incorreto. E, os Pontos de Entrega Voluntária – PEV, fazem parte desse escopo de ideias para o cumprimento dessa demanda. Dessa forma, a justificativa para o desenvolvimento deste trabalho se dá, na presunção de que os moradores de Manaus possuem dificuldade em descartar seus resíduos recicláveis nos PEVs por não saberem onde eles estão localizados e os tipos de resíduos a serem destinados.

A pesquisa teve por objetivo, propor a geolocalização e informações sobre estes pontos na cidade, através da identificação e georreferenciamento dos Pontos de Entrega Voluntária - PEV existentes em Manaus, bem como a criação e a inserção de cards contendo informações básicas do tipo de resíduo e onde estão dispostos via plataforma de acesso popular.

A abordagem quali-quantitativa do trabalho perfaz as características quantificáveis dos PEVs, bem como a análise de sua distribuição nas zonas da cidade de Manaus, conforme descreve Marconi e Lakatos (2021) e Gil (2018) na qual designam que, análises qualitativas necessitam de coleta de dados por meio de recursos não quantificáveis e, a análises quantitativas, onde as classificações e análises são baseadas em recursos numéricos.

O trabalho está caracterizado em cinco sessões, começando por esta breve introdução, seguido do referencial teórico na qual aborda a Gestão dos Resíduos Sólidos no Brasil e a Coleta Seletiva e os Pontos de Entrega Voluntária. Na terceira sessão, são apontadas a metodologia do trabalho, abordando a classificação da pesquisa, área que o trabalho foi desenvolvido e os procedimentos para a coleta dos dados. Seguido dos resultados e discussão e finalizando com as considerações finais.

GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL

A gestão de resíduos é uma importante questão atual para as sociedades. Setores tão variados como cidades, manufatura e indústrias de serviços enfrentam desafios de gestão de resíduos, e o

problema se intensificou devido ao crescimento significativo da população, à urbanização e ao consumismo (KANNAN *et al.*, 2023; LIN *et al.*, 2022; ZHANG *et al*., 2019).

Para Arantes (2022), a geração de resíduos sólidos configura-se como o produto resultante de diversas atividades desenvolvidas pela humanidade, sendo que ao longo do processo civilizatório observou-se que os resíduos antropogênicos, ou seja, oriundos das atividades humanas, vêm, paulatinamente, aumentando de volume e apresentando expressivas mudanças em suas composições físico-químicas.

O Relatório das Nações Unidas para o Meio Ambiente - PNUMA (2021), demonstra que o gerenciamento correto dos resíduos sólidos também está diretamente relacionado com a promoção da economia circular e a mitigação das emissões de gases de efeito estufa. Através da implementação de práticas como a reciclagem e a compostagem, é possível reduzir a demanda por recursos naturais e a energia necessária para a produção de novos materiais.

A problemática dos resíduos sólidos no Brasil é uma questão ainda complexa e que envolve diversos desafios de cunho ambiental, social e econômico. A gestão inadequada desses resíduos representa uma ameaça ao meio ambiente, à saúde pública e compromete a qualidade de vida das comunidades. Logo, há a necessidade de implementar políticas efetivas para lidar com a produção e destinação dos resíduos sólidos.

O Brasil é um dos maiores geradores de resíduos sólidos do mundo, fruto do rápido crescimento populacional, urbanização acelerada e mudanças nos padrões de consumo. Grande parte desses resíduos é composta por materiais recicláveis que, se corretamente tratados, poderiam contribuir para a economia circular e a sustentabilidade ambiental. No entanto, a infraestrutura para coleta seletiva e reciclagem ainda é incipiente em muitas regiões do país, principalmente nos estados da região norte (DEUS *et al.*, 2015).

Um dos principais desafios enfrentados na gestão de resíduos sólidos no Brasil é a existência de lixões a céu aberto, que persistem em algumas localidades mesmo após a implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010). Essa legislação estabelece diretrizes para a gestão integrada e o tratamento adequado dos resíduos sólidos, incluindo a erradicação dos lixões. Isso representou o início de uma época, com a introdução de novas formas de gestão de resíduos sólidos e participação social. Contudo, além das ações aplicadas pelos gestores, são necessários o conhecimento e o comprometimento da população para que os objetivos da Política Nacional dos Resíduos Sólidos - PNRS sejam alcançados. No entanto, a aplicação efetiva da lei ainda enfrenta obstáculos, como falta de investimentos, capacitação técnica e coordenação entre os diversos níveis de governo (BATISTA *et al.*, 2021).

A conscientização da população sobre a importância da separação dos resíduos na fonte e a participação ativa na coleta seletiva são elementos essenciais para o sucesso de qualquer estratégia de gestão de resíduos sólidos. A educação ambiental desempenha um papel crucial na promoção de práticas sustentáveis e na mudança de comportamento em relação ao descarte de resíduos (RODRIGUES; RODRIGUES, 2022; VIANA *et al.*, 2018).

Um gerenciamento eficaz dos resíduos sólidos contribui para a redução da poluição dos ambientes, além de prevenir a propagação de doenças relacionadas à má gestão dos resíduos (COSTA *et al*., 2021). Segundo Silva e Oliveira (2018), tal prática envolve a gestão responsável dos resíduos, considerando sua coleta, transporte, tratamento e disposição final de forma a minimizar impactos negativos. A implementação de tecnologias modernas de tratamento, como a compostagem e a reciclagem, é essencial para reduzir a quantidade de resíduos destinados aos aterros sanitários.

O gerenciamento adequado dos resíduos sólidos impacta de forma positiva na economia, gerando emprego e renda no processo da reciclagem, bem como estimulando a criação de indústrias de materiais de produtos reciclados. Além disso, Penna e Moraes (2019) explanam que as políticas públicas e a conscientização da sociedade desempenham um papel crucial nesse processo, promovendo a participação ativa da comunidade na segregação e destinação adequada dos resíduos.

Em resumo, a gestão de resíduos sólidos no Brasil requer uma abordagem abrangente, que englobe políticas públicas eficientes, investimentos em infraestrutura, educação ambiental e a participação ativa da sociedade. Somente com esforços coordenados será possível enfrentar os desafios atuais e promover um ambiente mais sustentável para as gerações futuras.

COLETA SELETIVA E PONTOS DE ENTREGA VOLUNTÁRIA (PEV)

A coleta seletiva de resíduos desempenha um papel crucial na transição para práticas mais sustentáveis e na preservação do meio ambiente. Este processo, que envolve a separação e a destinação específica de materiais recicláveis, é um passo essencial na redução da quantidade de resíduos enviados para aterros sanitários, minimizando os impactos negativos sobre o ecossistema e contribuindo para o aumento de sua vida útil, principalmente em capitais, onde a disposição de espaço é escassa. Assim, a reciclagem é considerada uma das formas de resolver este problema (RODRIGUES; RODRIGUES, 2022; SOUSA *et al*., 2022; ALBA *et al.*, 2021; CONKE; NASCIMENTO, 2018; VIANA *et al.*, 2018; GUERRINI *et al.,* 2017).

A importância da coleta seletiva é multifacetada. Em primeiro lugar, ela contribui diretamente para a preservação de recursos naturais, uma vez que materiais recicláveis, como papel, vidro, plástico e

metal, podem ser reintegrados à cadeia produtiva, diminuindo a necessidade de exploração de novas matérias-primas. Isso não apenas conserva recursos escassos, mas também ajuda a mitigar os impactos ambientais associados à eliminação e produção de novos materiais.

Diversos autores como Silva e Souza (2023), Tossani *et al*. (2023) e Severo e Guimarães (2022), afirmam que uma das formas de minimizar os problemas causados pelo destino inadequado dos resíduos sólidos é a reciclagem, que tem se mostrado um importante fator para a diminuição dos impactos ao meio ambiente, através da separação e coleta seletiva do lixo, pois além de possibilitar uma finalidade útil para os resíduos produzidos, podem ainda, gerar renda, ou seja, economicamente ainda pode tornar-se um modo de sobrevivência.

A PNRS tem, dentre vários instrumentos, a coleta seletiva, onde visa a participação de todas as esferas (federal, estadual e municipal; pública e privada), a fim de tornar-se mais eficaz (RODRIGUES; RODRIGUES, 2022). De acordo com dados da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico realizada no ano de 2008, os primeiros programas de coleta seletiva e reciclagem dos resíduos sólidos no Brasil começaram a partir de meados da década de 1980, visando a redução da geração dos resíduos sólidos domésticos e estímulo à reciclagem. Desde então, comunidades organizadas, indústrias, empresas e governos locais têm sido mobilizados e induzidos à separação e classificação dos resíduos nas suas fontes produtoras (SILVA; SOUZA, 2022).

Do ponto de vista internacional, o termo “urban mining”, traduzido por “mineração urbana”, pode ser agregado às ações de coleta seletiva, considerando que se refere à recuperação de materiais valiosos, dentre os quais destaca-se o alumínio e cobre. Por serem resultado da atividade humana, esses resíduos podem ser considerados como minérios produzidos pelo homem, ou seja, gerado por fontes antropogênicas (BOTELHO JÚNIOR *et al*., 2023; XAVIER *et al*., 2023; KIRCHHERR *et al*., 2017).

A sensibilização gerada pela coleta seletiva também promove mudanças comportamentais positivas. Ao recomendar para a população separar seus resíduos, cria-se uma cultura de responsabilidade ambiental e consumo consciente. Essa mudança de mentalidade é essencial para a construção de comunidades mais sustentáveis e para a adoção de práticas que visam a longevidade do planeta. Pereira *et al.* (2019) salienta da importância do envolvimento da população de forma ativa para lograr êxito na coleta seletiva, pois é a partir da correta segregação dos resíduos na fonte geradora que o reaproveitamento do material se torna possível.

Segundo Ferreira *et al.* (2021), a criação de Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) tem sido uma iniciativa, dentre outras diversas, para a implementação da coleta seletiva no Brasil.

Nesse contexto, os pontos de entrega voluntária (PEVs) de resíduos desempenham um papel fundamental ao oferecerem uma alternativa eficaz para o descarte responsável de materiais diversos,

principalmente em locais em que não há um grande alcance da coleta pública de resíduos. Distribuídos em pontos, muitas vezes localizados em áreas estratégicas de comunidades urbanas, podem ser uma maneira um tanto conveniente para a população descartar seus resíduos de forma ambientalmente adequada (SILVA *et al.*, 2022; VIÑA *et al*., 2022).

A cidade de Manaus (AM) enfrenta desafios significativos no que diz respeito à gestão dos resíduos sólidos. Uma das alternativas que tem facilitado o descarte adequado, de acordo com Santos *et al*., (2020) e COSTA *et al*., (2018), é a instalação de PEVs em diferentes bairros da cidade. A Prefeitura Municipal de Manaus tem implementado um plano de instalação de PEVs em diferentes localidades da cidade, com o objetivo de incentivar a participação da população na separação correta dos resíduos recicláveis (SOUSA *et al*., 2019).

Ações realizadas como no projeto Manaus Circular, realizado pela Fundação Amazônia Sustentável – FAS, em parceria com empresa privada que realizou a instalação de um PEV na Marina do Davi (FAS, 2022), demonstra como a instalação de PEVs em comunidades ribeirinhas e áreas periféricas tem contribuído para a inclusão dessas localidades no processo de reciclagem, sendo uma solução efetiva para melhorar a coleta seletiva em Manaus, especialmente em áreas de difícil acesso.

Isso se dá, pois, essa entrega voluntária vai além da simples entrega de resíduos. Eles são importantes para a sensibilização ambiental, contribuindo para a necessidade de reduzir, reutilizar e reciclar (DEBRAH *et al*., 2021). Além disso, esses locais estimulam a participação ativa dos cidadãos no processo de gestão de resíduos, promovendo um senso de responsabilidade coletiva em relação ao meio ambiente.

No entanto, apesar dos avanços na implementação da coleta seletiva e dos Pontos de Entrega Voluntária no Brasil, ainda existem desafios a serem superados. Reis *et al.* (2020) afirmam que a falta de infraestrutura adequada, como a insuficiência de PEVs em algumas regiões, a ausência de campanhas educativas e a baixa adesão da população são algumas das dificuldades enfrentadas.

METODOLOGIA

Classificação da pesquisa

De acordo com Marconi e Lakatos (2021), quanto à natureza, a pesquisa enquadra-se como aplicada, pois busca gerar conhecimento para a aplicação prática e dirigida à solução de problemas com objetivos previamente definidos.

É caracterizada pela abordagem quali-quantitativa, considerando a quantificação dos PEVs e a análise de sua distribuição nas zonas da cidade de Manaus, fomentado pelo que descreve Marconi e Lakatos (2021) e Gil (2018), em que análises qualitativas requerem coleta de dados por meio de relato, entrevistas, observação e outros que não podem ser expressados por números, bem como, a análise quantitativa, requer informações numéricas para se haver classificação e análise.

Quanto aos objetivos, a pesquisa possui caráter híbrido, atuando como descritiva e explicativa. Descritiva pois descreve as principais características de determinada população ou fenômeno, estabelecendo relações entre variáveis, além de os interpretar e, explicativa pelo fato de buscar esclarecer quais fatores contribuem para a razão da ocorrência de determinado fenômeno (COSTA; COSTA, 2021; GIL, 2018).

Quanto aos procedimentos técnicos estão o estado da arte, baseado em pesquisa bibliográfica sobre o tema do estudo, auxiliada por pesquisa em livros, artigos de periódicos nacionais e internacionais, dentre outros, em conjunto com a pesquisa documental, realizada em documentos oficiais (COSTA; COSTA, 2021; GIL, 2018).

Local da pesquisa

A pesquisa foi desenvolvida na região urbana da cidade de Manaus, capital do Amazonas, que, de acordo com o censo demográfico de 2022, possui uma área de 11.401,092 km² e em 2019 foram aferidos 277,09 km² de área urbanizada. Além disso, dispõe de 2.063.547 habitantes, representando um aumento de 14,51% em relação ao último censo. A densidade demográfica é de 181 pessoas por quilômetro quadrado e, a capital está na 7ª posição das cidades mais populosas do Brasil (IBGE, 2022).

Procedimentos para coleta de dados

Para a obtenção dos dados, foi adquirida uma lista dos Pontos de Entrega Voluntária (PEV) da cidade de Manaus, elaborada pela Secretaria Municipal de Limpeza Pública de Manaus (SEMULSP) e disponível em seu *website*. Através da relação adquirida, foi elaborado um roteiro, classificando os PEVs por bairros e incluindo-se as zonas da cidade, de maneira a otimizar a logística de coleta das coordenadas geográficas dos PEVs.

Com um veículo particular, foram realizadas as visitas *in loco,* em cada um dos pontos presentes na lista, sendo necessário dois dias para o levantamento das informações. Os pontos foram auferidos através do aplicativo Timestamp, que é uma ferramenta que capta imagens contendo o endereço e

coordenadas locais e está disponível de forma gratuita nas lojas virtuais de aplicativos para *smartphones*. As coordenadas foram exportadas por meio do aplicativo Photo GPS Extract, criando um ficheiro no formato Excel®.

Com as coordenadas disponíveis, foram elaborados mapas, que foram processados utilizando o programa de geoprocessamento QGIS 3.28, por ser um sistema de informação geográfica de código aberto. As coordenadas passaram por um processamento de reprojeção de Sistemas de coordenadas geográficas (Sirgas 2000-projeção geográfica) para coordenadas planas (Sirgas 2000-UTM).

Posteriormente pela ferramenta Mapa de calor (Mapa de Kernel), foi gerada a densidade de proximidade dos PEVs no raio de 1 quilômetro. Além de estudos urbanos para avaliar a concentração espacial de determinados eventos, como a localização de infraestruturas de serviços públicos, a análise de Kernel tem uma ampla gama de outras aplicações, como por exemplo, a identificação da dispersão dos focos de queimadas (SOUZA NETO *et al.*, 2021) e estudos para mapeamento durante a pandemia da COVID-19 (RIZZATTI, 2020).

Visando popularizar o acesso e utilização dos PEVs, após a captura das informações, foram elaborados *card's* informativos através do aplicativo Canva®, que é uma plataforma *online* de *design* e comunicação, que possui recursos para edição disponíveis de forma gratuita. Foi escolhido um *layout* onde foram inseridas as fotos de cada um dos PEVs, bem como o endereço e tipo de materiais recicláveis que são recebidos.

Posteriormente, os *card's* foram inseridos no Google Maps®, que é um serviço gratuito de busca e localização de lugares, mapas e imagem de satélite. A inserção foi realizada através da ferramenta *Local Guides (Google Maps®)*.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A questão dos resíduos sólidos continua sendo um desafio para o Brasil e para o mundo. Muitos problemas ambientais e sociais são decorrentes da maneira com que esses resíduos são manejados, sendo que a condução do gerenciamento destes resíduos sólidos é fundamental na preservação do meio ambiente e na promoção da sustentabilidade. A má administração desses resíduos, podem resultar em fatores negativos, como a contaminação do solo, da água e do ar, impactando na biodiversidade e contribuindo na propagação de doenças que afetam a saúde do ser humano (SZIGETHY; ANTENOR, 2020; SANTOS *et al.,* 2020).

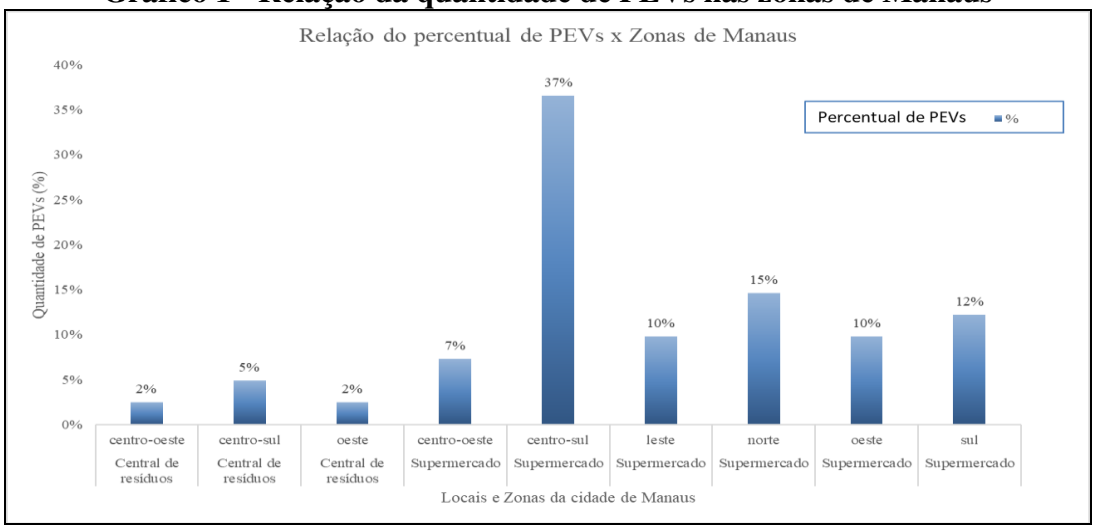
A Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais ABRELPE, estima que são gerados no Brasil 80 milhões de toneladas de lixo por ano e apenas 4% são reciclados.

De acordo com dados apontados em jornal de grande circulação, em Manaus, do total de resíduos domésticos recolhidos no ano de 2022, apenas 2,1% puderam ser reciclados (A CRÍTICA, 2023). O que denota um percentual muito pequeno de reciclagem em comparação a outros países, como exemplo, a França que atingiu um patamar de 54,2% de reciclagem e a Alemanha que é um dos países que possui o gerenciamento de resíduos com estratégias eficientes, alcançando 44% de reciclagem (YANATMA, 2023).

Na lista adquirida através da relação de PEVs disponibilizada no site da SEMULSP verificou-se quarenta pontos cadastrados para entrega dos resíduos recicláveis na cidade de Manaus. A lista foi readaptada, separando os locais pelas zonas da cidade para facilitar a locomoção e otimizar o tempo durante a visitação dos lugares. Além disso, foi incluído o Ponto de Entrega Voluntária-PEV, localizado dentro do Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas - IPAAM. Este ponto não é gerenciado pela prefeitura, por isso não constava na lista, entretanto, é um ponto que efetivamente recebe resíduos recicláveis para posterior destinação adequada.

Em análise aos dados adquiridos é possível observar que a maioria dos pontos cadastrados estão localizados em áreas de Supermercados, na qual 37% dos PEVs, o equivalente a quinze pontos, estão na zona centro-sul de Manaus. Além disso, verifica-se que nas zonas leste, norte e sul só existem pontos para entrega de resíduos recicláveis em Supermercados (Gráfico 1).

Gráfico 1 - Relação da quantidade de PEVs nas zonas de Manaus



Fonte: Elaboração própria.

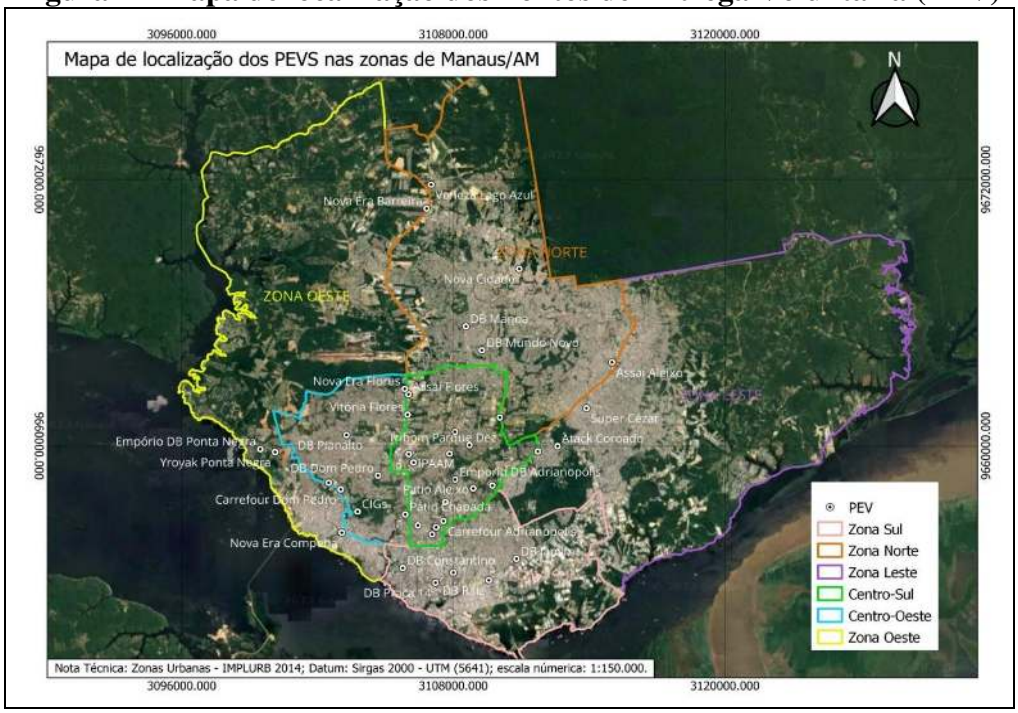
A criação de PEVs em supermercados está regulamentada pela Lei Ordinária Nº 2.543, de 06 de dezembro de 2019, o qual estabelece procedimentos para obrigatoriedade da manutenção dos Postos de Entrega Voluntária (PEVs), após sua estruturação e implementação, nos termos do Sistema de Logística Reversa, enquanto durar o Acordo Setorial (MANAUS, 2019). O que reforça o disposto na PNRS (Lei

Nº 12.305/2010) no âmbito do gerenciamento dos resíduos de forma compartilhada agregando todos os envolvidos na cadeia (BRASIL, 2010).

Durante a coleta dos dados locais, apenas um dos pontos da relação não foi encontrado, resultando em 40 pontos identificados e aferidos. Foram gerados dois mapas através do processamento dos dados extraídos das fotos.

O primeiro mapa apresenta a localização de cada PEV na cidade de Manaus, e sua distribuição em relação às zonas da cidade. A cidade é composta por seis zonas principais. É possível notar que as zonas periféricas (Leste e Norte) dispõem de menor quantidade de PEVs (4 locais – zona leste) e (6 locais – zona norte) em relação ao tamanho da área, enquanto que as zonas das regiões centrais possuem um quantitativo maior. Na zona oeste e sul foram localizados 5 pontos (Figura 1).

Figura 1 - Mapa de localização dos Pontos de Entrega Voluntária (PEV)



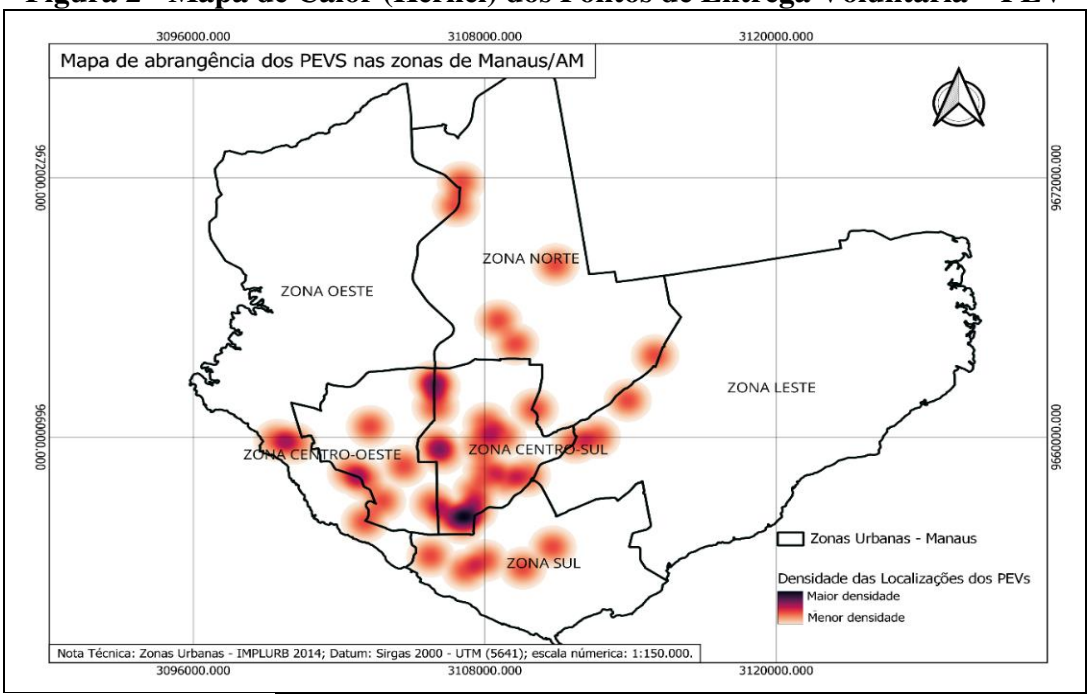
Fonte: Elaboração própria.

O segundo mapa foi gerado com o intuito de facilitar a visualização da densidade do conjunto de pontos coletados, bem como a abrangência de cada PEV em um raio de 1 quilômetro. Em pesquisa realizada por Gräff *et al*., (2022) e Peixoto *et al.,* (2006), verifica-se que para a modalidade de coleta através de PEVs é fundamental realizar a quantificação e a distância de cada coletor até o usuário, e concluiu que distâncias entre 300 a 500 metros propiciam a participação popular não somente para o descarte dos resíduos, mas também incentivam à caminhada ao invés da utilização de veículo, tendo em vista o desenvolvimento sustentável.

Para os pontos de coleta seletiva em áreas urbanas a aplicação das técnicas de suavização espacial, oferece uma representação visual da densidade dos pontos, destacando áreas com maior concentração de coleta seletiva e indicando locais que possam necessitar de intervenções ou expansão do serviço. Este tipo de análise contribui significativamente para o planejamento urbano e a gestão eficaz de resíduos sólidos, possibilitando a alocação mais eficiente de recursos e promovendo a sustentabilidade ambiental (BAILEY; GATRELL, 1995).

Na análise espacial é possível notar que o ponto de maior intensidade ocorre na zona centro-sul e na região de confluência entre a zona centro-oeste. Percebe-se que as duas zonas possuem grande área de abrangência em relação ao total da área, enquanto nas zonas leste e norte não há uma abrangência significativa do raio dos PEVs. Fazendo um comparativo entre as zonas oeste e zona leste, percebe-se uma similaridade na disposição dos PEVs, todos estão dispostos de forma próximos uns aos outros (Figura 2).

Figura 2 - Mapa de Calor (Kernel) dos Pontos de Entrega Voluntária – PEV



Fonte: Elaboração própria.

Conforme já mencionado, através dos dados do IBGE (2022), a capital Manaus ocupa a 7ª posição dentre as cidades que mais cresceram nos últimos anos e as regiões Norte e Leste aparecem como as zonas de maior extensão e maior densidade demográfica (SEDECTI, 2021). Avaliando esses dados, percebe-se que a quantidade de PEVs nessas zonas são insuficientes para a quantidade de habitantes. Há uma desproporcionalidade entre a quantidade de PEVs em relação às zonas em que houve maior expansão populacional.

Outro ponto a se destacar é a diferença entre as Zonas onde estão inseridos bairros que possuem habitantes com menor renda e poder aquisitivo e, com falta de infraestrutura básica, dando a percepção de que estes possuem maior dificuldade de locomoção em relação à população de outras zonas. Consequentemente isso direciona como um fator de maior impossibilidade da falta de conhecimento da localização dos PEVs e de dificuldades, em relação à distância, para o descarte de materiais recicláveis.

O que corrobora com o pensamento, são as lixeiras viciadas criadas pela população e os constantes alagamentos em épocas de chuva dos bairros ocasionados pelo descarte incorreto dos resíduos nos igarapés. Segundo dados do Compromisso Empresarial para a Reciclagem (CEMPRE, 2023), algumas taxas de reciclagem são apresentadas para os seguintes resíduos: plástico 23,1 %, latas de aço 41,1%, latas de alumínio 98,7 %, embalagem longa vida 35,9 %, papel 66,9%, vidro 25,8 %. Através destes indicadores, é notável, que boa parte dos resíduos passíveis de reciclagem, estão tendo um direcionamento adequado, porém a parte do que não está sendo reciclado, pode estar em sua maior parte ainda seguindo para lixões e aterros.

Em geral, áreas que possuem ocupação irregular, áreas precárias com a falta do mínimo do serviço público, como saneamento básico e segurança, são indicadores da falta de Educação Ambiental. Estudos apontados por Silva *et al.* (2022) informam que a disposição desigual sobre a questão ambiental dos resíduos sólidos urbanos, sem ordenação e preparação nessas áreas se tornam uma problemática. Já as áreas nas quais residem pessoas com nível mais elevado de escolaridade, são áreas que possuem melhor planejamento urbano e consequentemente maior preocupação com as questões ambientais.

Como forma de ajudar na promoção da Educação Ambiental de maneira simples e viável, os *cards* informativos demonstram um modo prático de visualizar informações mínimas e necessárias dos PEVs que a Prefeitura de Manaus disponibiliza na cidade. Pois, no *site*, a única informação a respeito destes coletores é o endereço. Cada PEV recebeu uma nomenclatura que faz relação ao local que está alocado, endereço, tipos de resíduos e horário de recebimento. Ressalta-se que a maioria dos PEVs estão inseridos nos estacionamentos da maioria dos grandes supermercados e como não há a informação do horário de recebimento dos recicláveis nem no *site* e nem no próprio local, conclui-se que o horário condiz com o horário de funcionamento dos supermercados (Figura 3 - A, B, C e D).

Alguns pontos podem ser analisados a partir da captura das fotos. A maioria dos locais possui coletores para recebimento dos recicláveis do tipo *container* com capacidade de 1000 litros. Outros locais possuem estruturas tipo “casinha” com cobertura. Não há padronização quanto aos coletores, o que contradiz o disposto na da resolução CONAMA nº 275/2001 na qual estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores e nas campanhas informativas para a coleta seletiva (BRASIL, 2001).

Figura 3 - Exemplo dos *cards* informativos elaborados no Canva



Fonte: Elaboração própria.

A Alemanha é conhecida por ter um dos sistemas de coleta seletiva mais eficientes do mundo. O país adotou uma abordagem em que incentiva os cidadãos a separar os resíduos em diferentes categorias, como papel, plástico, vidro e orgânicos. Isso é facilitado por um sistema bem organizado de contêineres e estações de coleta. Além disso, a Alemanha possui um sistema de depósito e devolução de garrafas, o que incentiva a reciclagem de embalagens de bebidas. Essas práticas têm contribuído significativamente para a redução do impacto ambiental e a conservação de recursos no país (KAZA *et al.*, 2018).

Estudos de Takeda *et al.,* (2018) citam que, no Japão, o sistema de coleta seletiva é altamente eficiente e organizado. O país implementou políticas rigorosas para incentivar a segregação adequada dos resíduos, com ênfase na reciclagem. Os cidadãos são instruídos a separar os resíduos em categorias específicas, como plástico, papel, vidro, metal e resíduos orgânicos. Existem diretrizes claras sobre como cada tipo de resíduo deve ser descartado. Essa abordagem rigorosa à coleta seletiva tem contribuído significativamente para a redução do impacto ambiental e para a conservação de recursos no país.

Curitiba, a capital do estado do Paraná, é pioneira na implementação de um sistema inovador de coleta seletiva. Desde a década de 1980, a cidade adotou o modelo de coleta seletiva porta a porta, onde os resíduos são separados diretamente pelos moradores em suas residências. Outro modelo de coleta

estabelece um sistema de "ecopontos", que são locais de entrega voluntária distribuídos por toda a cidade, onde os cidadãos podem descartar materiais recicláveis. Essa abordagem integrada tem contribuído para altas taxas de reciclagem e para a redução da quantidade de resíduos enviados para aterros sanitários (RIBEIRO; FREITAS, 2015).

Em Fortaleza existe um projeto chamado Recicla Fortaleza na qual a população pode ter acesso aos 90 ecopontos espalhados pela cidade. Estes espaços são adequados para o descarte correto dos resíduos recicláveis, além dos benefícios ambientais, as pessoas que realizam o descarte correto adquirem créditos que serão debitados da conta de energia. Os resíduos devem ser segregados, pesados e destinados de forma correta para a aquisição do benefício (LAGO MONTENEGRO, 2022).

Em Manaus, na maioria dos pontos cadastrados (19) havia um único coletor e, alguns pontos estavam com resíduos transbordando e misturados. Além disso, nem todos os PEVs recebem os mesmos resíduos. Provavelmente, a não padronização dos coletores contribui para o fato. Por outro lado, na maioria dos coletores havia poucos resíduos. Acredita-se que a falta de divulgação e orientação quanto aos resíduos que podem ser destinados e o local em que se encontram seja um item de grande importância para a ineficiência dos PEVs e a adoção de medidas estratégicas para que o sistema funcione é primordial.

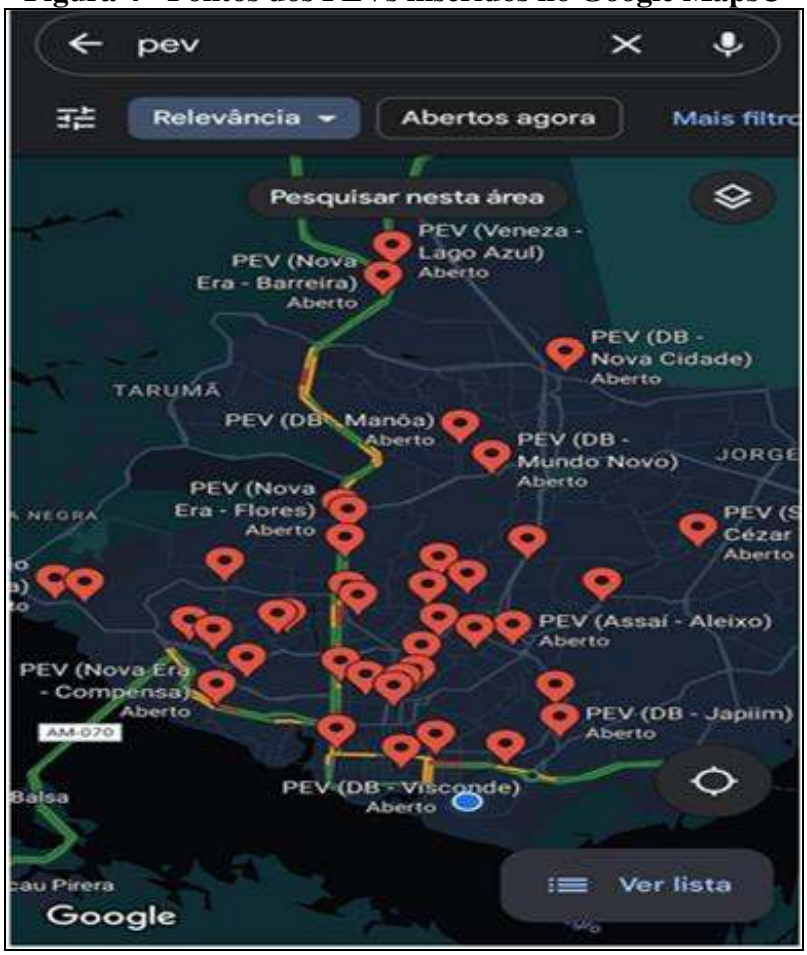
Em contribuição a esta problemática, os *cards* informativos foram inseridos no Google Maps, tendo em vista que o Google® de acordo com dados do portal Ecommerce (2023) ainda é a maior ferramenta utilizada para busca pelo usuário. O Google® possui políticas próprias para aceitação de inclusão de informações no *Maps*. Portanto, nem todos os pontos de localização tiveram a confirmação de publicação de imediato; três pontos ficaram com status de “análise pendente”, e 37 pontos tiveram contribuição aceita para publicação. Após alguns dias todos os pontos estavam com *status* de contribuição aceitos pelo Google® (Figura 4).

Ademais, das publicações aceitas, a foto do card de alguns pontos entrou em destaque pela plataforma. Não se sabe o critério utilizado pelo Google® para este resultado, tendo em vista que o mesmo procedimento foi realizado para os 40 pontos. O destaque dos cards é importante para a divulgação dos recicláveis que cada PEV recebe, tendo em vista as características que cada local apresenta e, alguns resíduos, como o vidro, por exemplo, só são aceitos em apenas 6 PEVs. Como essa informação não existe no site da prefeitura, isso irá otimizar o tempo de descarte de uma pessoa que irá se deslocar até o ponto de entrega mais próximo e também fará com que determinado resíduo que não é acolhido por determinado PEV seja descartado de qualquer forma e em qualquer lugar.

Além disso, a publicação dá maior credibilidade para o alcance de resultados, que é a divulgação dos pontos de coleta seletiva existentes em Manaus e o retorno da sociedade com o descarte correto. As

contribuições foram realizadas em dois dias e, após dez dias, as fotos foram visualizadas mais de mil vezes. O alerta que o Google indica à pessoa que faz alguma contribuição no mapa, mostra o alcance que a ferramenta tem e, se mostra como indicativo de que os pontos estão sendo procurados pela população sem ao menos haver outro tipo de informes ou promoção em mídia de que os pontos foram inseridos no mapa. Ou seja, percebe-se que existe uma procura por esses Pontos e quanto mais locais forem cadastrados maior será a abrangência entre a população.

Figura 4 - Pontos dos PEVs inseridos no Google Maps®



Fonte: Elaboração própria

Antes da inclusão dos pontos no Google, quando se realizava para os locais "PEV" ou "Ponto de Entrega Voluntária", os locais encontrados eram mínimos e/ou não correspondiam com a relação dos PEVs disponibilizados pela Prefeitura em seu site. A partir da inserção, a busca passou a ser mais condizente com a realidade. Além disso, alertas de visualização das fotos foram gerados pelo próprio sistema. Independente das políticas internas do Google® quanto à publicação ou não dos pontos, ressalta-se a importância da inclusão, revisão e atualização dos pontos por parte dos gestores municipais, com informações relevantes para busca assertiva dos usuários.

É de fundamental importância que os governantes e sociedade busquem avançar para atender as premissas da Agenda 2030. E a coleta seletiva desempenha um papel crucial na promoção do desenvolvimento sustentável, alinhando-se diretamente com o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável – ODS n°12, que incentiva a utilização eficiente dos recursos naturais, a redução do desperdício e a promoção de práticas de consumo responsáveis. Além disso as práticas de gerenciamento de resíduos envolvem também o ODS n°11 que está relacionado à promoção de cidades e comunidades sustentáveis, visa garantir que as áreas urbanas sejam inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis para todos os seus habitantes (LAHANE; KANT, 2022; TONG *et al.,* 2021).

Esses objetivos são interdependentes, uma vez que cidades sustentáveis demandam não apenas um planejamento urbano adequado, mas também uma gestão responsável dos recursos utilizados na produção e consumo de bens e serviços urbanos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A coleta seletiva desempenha um papel fundamental na redução dos impactos ambientais causados pelos resíduos sólidos urbanos. A segregação de forma correta, desde sua origem, aumenta a probabilidade dos recicláveis se tornarem viáveis à recuperação, e materiais valiosos, como metais, papel e plástico, por exemplo, podem ser reintegrados à cadeia produtiva, gerando emprego e renda para a população.

Foi verificado um acréscimo na quantidade de PEVs na cidade de Manaus. Contudo, verifica-se a necessidade de criação de mais pontos de coleta de resíduos recicláveis nas zonas norte e leste, por serem as zonas com poucos pontos distribuídos.

Constatou-se ainda que não existe padronização dos coletores alocados, não havendo orientação adequada para as pessoas que utilizam para descarte dos resíduos, o que contribui para o recebimento de resíduos inadequados, como vidro. Recomenda-se a padronização dos contêineres de recebimento, que possa induzir a separação por categorias, diminuindo as chances de perda dos recicláveis e promovendo a destinação adequada e eficaz.

Recomenda-se ainda a necessidade de repensar os locais em que alguns PEVs estão situados, de maneira que não se misture ou confunda em meio aos carrinhos dos supermercados, o que dificulta o acesso dos usuários para o descarte. Os locais precisam atender condições mínimas de visibilidade e acessibilidade juntos à população.

É importante que o poder público possa fazer uso de ferramentas de busca como o Google®, contribuindo para a percepção dos usuários, quanto à quantidade de PEVs existentes, localização mais

próxima de sua residência e informações a respeito dos materiais recicláveis que podem ser descartados em determinado ponto. Aderir mecanismos de busca acessíveis, e que a população já tem similaridade com o uso, reduz custos e, posteriormente, pode contribuir com a criação de novos aplicativos.

Recomenda-se ainda a criação de novos pontos em locais estratégicos, como por exemplo, nas escolas e universidades, potencializando a participação coletiva, inclusão e o desenvolvimento de uma educação ambiental efetiva. Promover campanhas ambientais precisa ser componente da pauta estratégica das políticas públicas, tendo em vista o atendimento aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável – ODS.

Sugere-se ainda o desenvolvimento de novas pesquisas que possam subsidiar novas discussões sobre a temática de resíduos sólidos urbanos, como o estudo da percepção ambiental em relação aos usuários destes pontos de coleta.

REFERÊNCIAS

A CRÍTICA. "Manaus recicla 2,1% dos resíduos, percentual abaixo da média nacional". **A Crítica** [2023]. Disponível em www.acritica.com>. Acesso em: 29/09/023.

ALBA, C. M. C. *et al*. "The selective collection of municipal solid waste and other factors determining cost efficiency: An analysis of service provision by spanish municipalities". **Waste Management**, vol. 134, 2021.

ARANTES, M. V. C. "Primeira década de implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos no Brasil: Avaliação crítica e holística". *In*: SENHORAS, E. M. (org.). **Resíduos Sólidos**: Ensaios jurídico-político-econômicos. Boa Vista: Editora IOLE, 2022

BAILEY, T. C.; GATRELL, A. C. "Interactive spatial data analysis". **Longman Scientific and Technical**, vol. 413, 1995.

BATISTA, M. *et al*. "A framework for sustainable and integrated municipal solid waste management: Barriers and critical factors to developing countries". **Journal of Cleaner Production**, vol. 312, n. 20, 2021.

BOTELHO JÚNIOR, A. B. *et al*. "The sustainable development goals, urban mining, and the circular economy". **The Extractive Industries and Society**, vol.16, 2023

BRASI. **Resolução CONAMA n. 275, de 25 de abril 2001**. Brasília: Planalto, 2001. Disponível em: <www.ibama.gov.br> Acesso em: 29/09/2023.

BRASIL. **Lei n. 12.305, de 02 de agosto de 2010**. Brasília: Planalto, 2010. Disponível em: <www.planalto.gov.br> Acesso em: 29/09/2023.

CEMPRE - Compromisso Empresarial para a Reciclagem. "Taxas de reciclagem". **CEMPRE** [2023]. Disponível em: <www.cempre.org.br>. Acesso em: 29/09/2023.

CONKE, L. S.; NASCIMENTO, E. P. "A coleta seletiva nas pesquisas brasileiras: uma avaliação metodológica. Urbe". **Revista Brasileira de Gestão Urbana**, vol. 10, n. 1, 2018.

COSTA, D. *et al*. "Gestão de resíduos sólidos urbanos: Perspectivas e desafios na Região Metropolitana do Recife, Brasil". **Revista Ambiente e Sociedade**, vol. 24, n. 2, 2021.

COSTA, E. R. *et al*. "Implantação e resultados dos Pontos de Entrega Voluntária de resíduos recicláveis em Manaus-AM". **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, vol. 22, n. 2, 2018.

COSTA, M. A. F.; COSTA, M. F. B. **Projeto de pesquisa**: entenda e faça. Petrópolis: Editora Vozes, 2021.

DEBRAH, J. K. *et al*. "Raising Awareness on Solid Waste Management through Formal Education for Sustainability: A Developing Countries Evidence Review". **Recycling**, vol. 6, n. 1, 2021.

DEUS, R. M. *et al*. "Resíduos sólidos no Brasil: contexto, lacunas e tendências". **Engenharia Sanitária e Ambiental**, vol. 20, n. 4, 2015.

FAS – Fundação Amazônia Sustentável. "Projeto Manaus Circular". **FAS** [2022]. Disponível em <www.fas-amazonia.org>. Acesso em: 20/09/2023.

FERREIRA, M. C. *et al*. "A coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos no Brasil: avanços, desafios e perspectivas". **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, vol. 10, n. 2, 2021.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Editora Atlas, 2018.

GRÄFF, M. A. *et al*. "Estudo da capacidade de contêineres destinados à coleta de lixo: uma análise em Panambi/RS". **Anais da XXVII Jornada de Pesquisa**. Ijuí: UNIJUÍ, 2022.

GUERRINI, A. *et al*. "Assessing efficiency drivers in municipal solid waste collection services through a non-parametric method". **Journal of Cleaner Production**, vol. 147, 2017.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades**. Rio de Janeiro: IBGE, 2022.

KANNAN, D. *et al*. "Smart waste management 4.0: The transition from a systematic review to an integrated framework". **Waste Management**, vol. 174, 2023.

KAZA, S. *et al.* **What a Waste 2.0**: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050. Washington: World Bank, 2018.

KIRCHHERR, J. *et al*. "Concepctualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions". **Resources, Conservation and Recycling**, vol. 127, 2017.

LAGO MONTENEGRO. "Recicla Fortaleza: 90 ecopontos espalhados pela capital para descarte correto de pequenos entulhos". **Lago Montenegro**. [2022]. Disponível em: <www.lagomontenegro.com.br>. Acesso em: 30/09/2023.

LAHANE, S.; KANT, R. "Investigating the sustainable development goals derived due to adoption of circular economy practices". **Waste Management**, vol. 143, 2022

LIN, K. *et al*. "Toward smarter management and recovery of municipal solid waste: A critical review on deep learning approaches". **Journal of Cleaner Production**, vol. 346, n. 130943, 2022.

MANAUS. **Lei Ordinária n. 2.543, de 06 de dezembro de 2019**. Manaus: Câmara Municipal, 2019. Disponível em: <www.leismunicipais.com.br>. Acesso em: 20/09/2023.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo: Editora Atlas, 2021.

PEIXOTO, K. *et al*. "Localização de equipamentos para coleta seletiva de lixo reciclável em área urbana". **Anais do II Congresso Luso Brasileiro para o Planejamento, Urbano, Regional, Integrado, Sustentável**. São Paulo: USP, 2006.

PENNA, M. R. M.; MORAES, L. R. D. "Política Nacional de Resíduos Sólidos: Avanços, desafios e perspectivas". **Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, vol. 6, n. 1, 2019.

PEREIRA, A. C. *et al*. "A importância da participação da população na coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos". **Revista Iberoamericana de Producción y Calidad Ambiental**, vol. 10, n. 3, 2019.

PNUMA - Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. "Ação Planetária". **PNUMA** [2021]. Disponível em: <www.un.org>. Acesso em: 01/09/2023.

REIS, L. T. *et al*. "Coleta seletiva de resíduos sólidos e a contribuição dos Pontos de Entrega Voluntária: uma análise do município de Londrina/PR". **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, vol. 24, n. 2, 2020.

RIBEIRO, L. R.; FREITAS, M. B. "A coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos no município de Curitiba-PR: um modelo de gestão sustentável". **Revista Eletrônica de Estratégia e Negócios**, vol. 8, n. 1, 2015.

RIZZATTI, M. *et al*. "Mapeamento da COVID-19 por meio da densidade de Kernel". **Metodologias e Aprendizado**, vol. 3, 2020.

RODRIGUES, L. C. C.; RODRIGUES, C. T. "Impactos da Política Nacional de Resíduos Sólidos na qualidade de vida: Uma avaliação nos municípios de Minas Gerais". *In*: SENHORAS, E. M. **Resíduos Sólidos**: Discussões Subnacionais. Boa Vista: Editora IOLE, 2022.

SANTOS, G. S. *et al.* "Análise da coleta seletiva de resíduos sólidos domiciliares em Manaus-AM: desafios e perspectivas". **Revista Eletrônica Gestão e Saúde Ambiental**, vol. 24, n. 3, 2020.

SANTOS, L. B. *et al*. "Coleta seletiva de resíduos sólidos como estratégia para a mitigação das mudanças climáticas". **Revista Brasileira de Gestão Ambiental**, vol. 15, n. 3, 2021.

SEDECTI – Secretaria de Desenvolvimento, Ciência, Tecnologia e Inovação. **Mapa da população estimada por bairro de Manaus**. Manaus: SEDECTI, 2021. Disponível em: <www.sedecti.am.gov.br>. Acesso em: 15/09/2023.

SEVERO, A. L. F.; GUIMARÃES, P. B. V. "Direito dos resíduos: entre a teoria e a prática da pesquisa". *In*: SENHORAS, E. M. (org.). **Resíduos Sólidos**: Ensaios jurídico-político econômicos. Boa Vista: Editora IOLE, 2022.

SILVA, G. C. *et al*. "Os desafios da coleta seletiva na modalidade Ponto de Entrega Voluntária –PEV na zona leste da cidade de Manaus". **Geomae**, vol. 13, n. 1, 2022.

SILVA, G. M. *et al*. "Uma Análise Sobre os Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) Na Bacia do Igarapé do Quarenta em Manaus-Amazonas". **Revista Tocantinense de Geografia**, vol. 11, n. 24, 2022.

SILVA, M. A. S.; OLIVEIRA, F. T. "Gestão ambiental de resíduos sólidos em municípios de pequeno porte: Estudo de caso no estado do Ceará". **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, vol. 22, n. 3, 2018.

SILVA, R. V.; SOUZA, C. A. "Análise da Gestão de Resíduos Sólidos no Município de Sinop (MT)". *In*: SENHORAS, E. M. **Resíduos Sólidos**: Discussões Subnacionais. Boa Vista: Editora IOLE, 2022.

SOUSA, B. C. *et al*. "Práticas de coleta seletiva e reciclagem dos resíduos sólidos na Região Metropolitana de Patos (PB)". *In*: SENHORAS, E. M. **Resíduos Sólidos**: Discussões Subnacionais. Boa Vista: Editora IOLE, 2022.

SOUSA, S. F. *et al*. "Implantação dos Pontos de Entrega Voluntária de resíduos recicláveis em Manaus-AM: uma abordagem sobre a participação social". **Revista Eletrônica Científica Multidisciplinar**, vol. 5, n. 2, 2019.

SOUZA NETO, L. T. *et al.* "O Uso do Mapa de Kernel como Subsídio para Identificação da Dispersão dos Focos de Queimadas no Município de Mossoró (RN)". **Revista de Geografia**, vol. 38, n. 2, 2021.

SZIGETHY, L.; ANTENOR, S. **Resíduos sólidos urbanos no Brasil**: desafios tecnológicos, políticos e econômicos. Rio de Janeiro: Ipea, 2020.

TAKEDA, Y.; TSUJI, M.; IWABUCHI, K. "Solid Waste Management in Japan: Current Situation and Future Challenges". **Journal of Material Cycles and Waste Management**, vol. 20, n. 2, 2018.

TONG, Y. D. *et al*. "Understanding the role of informal sector for sustainable development of municipal solid waste management system: A case study in Vietnam". **Waste Management**, vol. 124, 2021

TOSSANI, H. A. *et al*. "Projeto cidadão consciente: estudo sobre a aplicação do projeto social de resíduos sólidos em Nova Resende – MG". **Boletim de Conjuntura (BOCA)**, vol. 15, n. 43, 2023.

VIANA, A. L. *et al*. "Avaliação da percepção ambiental de estudantes da educação profissional e tecnológica (EPT) do IFAM – Campus Lábrea". *In*: MARQUES, J. D. O.; MARQUES, E. M. A. **Gestão Ambiental e o ensino na Amazônia**. Curitiba: Editora CRV, 2018.

VIÑA, F. S. *et al*. "Contribuição dos pontos de entrega voluntária como instrumento para o fortalecimento da gestão municipal e práticas de coleta seletiva: uma análise bibliométrica". **Exacta** [2022]. Disponível em: <www.uninove.br>. Acesso em: 30/09/2023.

XAVIER, L. H. *et al*. "A comprehensive review of urban mining and the value recovery from e-waste materials". **Resources, Conservation and Recycling**, vol. 190, 2023.

YANATMA, S. "Itália, Bélgica, Letônia: quais os países europeus que mais reciclam?" **Euronews** [2023]. Disponível em: <www.euronews.com>. Acesso em: 30/09/2023.

ZHANG, A. *et al*. "Barriers to smart waste management for a circular economy in China". **Journal of Cleaner Production**, vol. 240, n. 118198, 2019.



BOLETIM DE CONJUNTURA (BOCA)

Ano V | Volume 16 | Nº 48| Boa Vista |2023

http://www.ioles.com.br/boca

Editor chefe:

Elói Martins Senhoras

Conselho Editorial

Antonio Ozai da Silva, Universidade Estadual de Maringá

Vitor Stuart Gabriel de Pieri, Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Charles Pennaforte, Universidade Federal de Pelotas

Elói Martins Senhoras, Universidade Federal de Roraima

Julio Burdman, Universidad de Buenos Aires, Argentina

Patrícia Nasser de Carvalho, Universidade Federal de Minas Gerais

Conselho Científico

Claudete de Castro Silva Vitte, Universidade Estadual de Campinas

Fabiano de Araújo Moreira, Universidade de São Paulo

Flávia Carolina de Resende Fagundes, Universidade Feevale

Hudson do Vale de Oliveira, Instituto Federal de Roraima

Laodicéia Amorim Weersma, Universidade de Fortaleza

Marcos Antônio Fávaro Martins, Universidade Paulista

Marcos Leandro Mondardo, Universidade Federal da Grande Dourados

Reinaldo Miranda de Sá Teles, Universidade de São Paulo

Rozane Pereira Ignácio, Universidade Estadual de Roraima