



RELISE

POSSIBILIDADES PARA O ALCANCE DE CIDADES INTELIGENTES: A IMPORTÂNCIA DA GESTÃO DOS RESÍDUOS PLÁSTICOS¹

ACHIEVING SUSTAINABLE SMART CITIES: THE IMPORTANCE OF PLASTIC WASTE MANAGEMENT

Cristina Marchi²

João Paulo Barbosa da Silva³

RESUMO

Este artigo tem como objetivo apresentar práticas de gerenciamento de resíduos sólidos, com foco nos resíduos plásticos, como um caminho para alcançar a condição de cidades inteligentes. Inicialmente, destacam-se os desafios enfrentados no processo de transformação das cidades contemporâneas em cidades inteligentes, enfatizando a importância das políticas de sustentabilidade socioambiental, como reuso e reciclagem de materiais, redução do consumo de energia e água, bem como a aplicação de planejamento urbano participativo. O gerenciamento inadequado dos resíduos sólidos nas áreas urbanas é identificado como um dos principais obstáculos para a evolução das cidades rumo à inteligência urbana, trazendo consequências financeiras, capacidade institucional limitada, deficiências na capacitação técnica, descontinuidade política, uso de tecnologias inadequadas e falta de conscientização ambiental. Para atingir o objetivo proposto, foi adotada uma metodologia de pesquisa indutiva, envolvendo uma revisão bibliográfica abrangente de fontes acadêmicas entre os anos de 2009 e 2023. A pesquisa ressalta que as cidades inteligentes não se limitam à tecnologia avançada, mas incorporam a sustentabilidade em vários setores, como transporte, energia, saneamento, habitação, educação e saúde, buscando melhorar a qualidade de vida e promover a inclusão social. No contexto do gerenciamento e gestão dos resíduos plásticos, as ações essenciais incluem coleta seletiva eficiente, reciclagem responsável, educação ambiental, redução do consumo de plástico e o uso da tecnologia. Além disso, a conscientização da comunidade desempenha um papel vital para transformação de resíduos em recursos valiosos.

¹ Recebido em 15/04/2024. Aprovado em 27/05/2024. DOI: doi.org/10.5281/zenodo.15379350

² Universidade Católica do Salvador. cristina.marchi@pro.ucsal.br

³ Universidade Católica do Salvador. joaopaulobarbosa.silva@ucsal.edu.br



RELISE

11

Palavras-chave: cidades inteligentes, resíduos sólidos, resíduos sólidos de plástico, sustentabilidade, gestão urbana.

ABSTRACT

This article aims to present solid waste management practices, focusing on plastic waste, as a path to achieving smart cities. Initially, the challenges faced in the process of transforming contemporary cities into smart cities are highlighted, emphasizing the importance of socio-environmental sustainability policies, such as reuse and recycling of materials, reduction of energy and water consumption, as well as the application of participative urban planning. Inadequate management of solid waste in urban areas is identified as one of the main obstacles to the evolution toward Smart Cities, bringing financial consequences, limited institutional capacity, deficiencies in technical training, political discontinuity, use of inappropriate technologies and lack of environmental awareness. To achieve the proposed objective, an inductive research methodology was adopted, involving a comprehensive bibliographic review of academic sources between the years 2009 and 2023. The research highlights that smart cities are not limited to advanced technology, but incorporate sustainability in several sectors, such as transport, energy, sanitation, housing, education and health, seeking to improve the quality of life and promote social inclusion. In the context of plastic waste management, essential actions include efficient selective collection, responsible recycling, environmental education, reducing plastic consumption and the use of technology. Furthermore, community awareness plays a vital role in transforming waste into valuable resources.

Keywords: smart cities, solid waste, solid plastic waste, sustainability, urban management.

INTRODUÇÃO

Grecco (2023) noticiou no Jornal Estadão o ranking das cidades mais conectadas e inteligentes do Brasil, segundo resultados do estudo desenvolvido pela empresa de consultoria Urban Systems. A divulgação foi anunciada durante a abertura da IX edição do Connected Smart Cities & Mobility - CSCM, que vem revelando as cidades brasileiras com maior potencial de desenvolvimento. A edição deste ano mapeou 656 municípios com mais de 50 mil habitantes e considerou 74 indicadores, em 11 eixos temáticos: Mobilidade; Urbanismo; Meio



RELISE

Ambiente; Tecnologia e Inovação; Economia; Educação; Saúde; Segurança; Empreendedorismo; Governança; e Energia. Os resultados apontaram para a cidade de Florianópolis (SC) como a líder no ranking geral do estudo. Curitiba (PR) e São Paulo (SP) ficaram no segundo e terceiro lugares respectivamente. Salvador (BA) ficou em nono lugar (GRECCO, 2023).

Alguns desafios estão ligados ao processo transformador que as cidades vêm sofrendo para aprimorarem seus sistemas de saneamento, mobilidade, energia, segurança e digitalização, ou seja, a busca para modificar o padrão atual das cidades contemporâneas até a condição de cidades inteligentes.

Um dos principais desafios se encontra na adoção das políticas de sustentabilidade socioambientais no setor do saneamento básico, como a adoção de reuso e reciclagem de materiais; redução do consumo de energia e de água; aplicação de planejamento urbano por meio da gestão participativa, governo - cidadãos, dentre outros. Para Carvalho e Gonçalves (2023), a sociedade vem paulatinamente exigindo das organizações a adoção de “... modelos de desenvolvimento sustentável, conciliando as suas políticas econômicas com as de natureza socioambiental” (CARVALHO & GONÇALVES, 2023, p.98).

Os autores prosseguem apontando a Logística Reversa como ferramenta em prol da sustentabilidade (CARVALHO & GONÇALVES, 2023), já que adota preceitos como os relatados acima, ou seja, minimização no uso dos recursos naturais, redução da geração de resíduos sólidos e reutilização pelas organizações para reaproveitamento, seja como matéria prima, seja por meio de novas tecnologias.

Reportagem do site da ENGIE (2023) aponta que ações para alcance de condição de cidade inteligente perpassam desde a eficiência energética até a economia circular dos resíduos sólidos, adotando tecnologias suportadas por



RELISE

infraestruturas de fibra ótica, redes Móveis 4G/5G, data centers, que permitam atender aos desafios e à visão transformadora das zonas urbanas.

A inadequada gestão dos resíduos sólidos proporciona nos centros urbanos, segundo Moraes e Borja (2009): (1) limitações de ordem financeira, como orçamentos inadequados, fluxo de caixas desequilibrados, taxas desatualizadas, quando existe, arrecadação insuficiente e inexistência de linha de crédito específica; (2) pouca capacidade institucional; (3) deficiência na capacitação técnica e profissional do gari ao engenheiro-chefe; (4) descontinuidade política e administrativa; (5) uso de tecnologias inadequadas às realidades institucional, operacional, à disponibilidade de recursos humanos e financeiros e aos aspectos de ordem sociocultural; (6) falta de programas de educação ambiental; (7) pouco envolvimento da sociedade com a problemática dos resíduos sólidos; e, (8) ausência de controle ambiental. Como pode ser observado, as consequências descritas pelos autores sobre gestão de resíduos sólidos ineficiente condenam cidades a almejarem a condição de cidade inteligente.

Diante dos desafios apresentados, o objetivo deste artigo é discorrer sobre práticas de gestão de resíduos sólidos, enfocando os resíduos plásticos, para o alcance do reconhecimento da condição de cidades inteligentes.

METODOLOGIA

A metodologia adotada foi caracterizada como estudo bibliográfico indutivo, pois tende a apresentar e interpretar o conceito “cidades inteligentes” aliado às ações de gestão e gerenciamento dos resíduos plásticos. Matheus (2009) esclarece que o êxito na transformação de estudos qualitativos em um novo estudo “requer sensibilidade teórica do pesquisador para desconstruir e analisar os dados das pesquisas, a partir de processo indutivo e interpretativo”. (2009, p. 545).



RELISE

Trata-se de uma pesquisa aplicada, pois tende à obtenção de conhecimento sobre o tema e a propor soluções viáveis para o problema em questão. O artigo possui o objetivo de apresentar práticas de gestão de resíduos sólidos, enfocando resíduos plásticos, para o alcance do reconhecimento de condição de cidades inteligentes.

Para cumprir com o objetivo foi realizada uma revisão bibliográfica por meio de artigos, dissertações, teses e compêndios contendo as palavras-chave: “Resíduos Sólidos”, “Resíduos Sólidos de Plásticos”, “Cidades Inteligentes” no google acadêmico e no site Scielo, tendo como recorte aqueles datados dos anos de 2009 a 2023.

CIDADES INTELIGENTES: O CAMINHO PARA UM FUTURO SUSTENTÁVEL

De acordo com Mané, Fregadolli e Vareschini (2021), as cidades são os corações pulsantes de nossa sociedade, onde a diversidade de pessoas e ideias se entrelaçam em busca de oportunidades e qualidade de vida. No entanto, o crescimento acelerado das áreas urbanas tem colocado desafios significativos em nosso caminho, incluindo questões ambientais, sociais e econômicas.

Ainda segundo os autores, uma cidade onde a tecnologia e a inovação se unem para criar um ambiente urbano mais eficiente, acessível e amigável para seus habitantes. Uma cidade inteligente é muito mais do que apenas uma maravilha tecnológica; é uma promessa de melhor qualidade de vida, onde a sustentabilidade é o alicerce que sustenta todas as suas ações (MANÉ, FREGADOLLI & VARESCHINI, 2021).

Um dos alicerces que ampara ações sustentáveis está ligado ao modo que as organizações as executam. Imperioso observar processos e resultados que concorrentes vêm aplicando junto a ações sustentáveis corporativas para fortalecer a sua marca e alcançar novos e fiéis clientes conquistando vantagem competitiva perante os concorrentes. No aspecto de vantagem competitiva



RELISE

dentro do mercado, Carvalho e Gonçalves (2023) explicam que esta é uma das razões que a Logística Reversa é aplicada nas organizações.

A concorrência acirrada, a legislação ambiental e as exigências de stakeholders são alguns dos motivos que levaram as organizações a investirem na Logística Reversa, com a finalidade de adquirirem benefícios e promoverem o desenvolvimento sustentável (Fernandes et al., 2018). Nos últimos anos, a Logística Reversa tem atraído atenção, tornando-se relevante para as empresas de todos os setores, devido à preocupação com a preservação do meio ambiente e à crescente discussão, por parte da sociedade, sobre a sustentabilidade ambiental (CARVALHO & GONÇALVES, 2023, p.99).

Nesse contexto, a integração da sustentabilidade em diversos setores e organizações é o cerne das cidades inteligentes. Não se trata apenas de adotar tecnologias avançadas, mas de garantir que essas inovações sejam usadas para criar um ambiente que atenda às necessidades das gerações atuais sem comprometer o futuro. Os setores-chave, como transporte, saneamento, energia, habitação, educação e saúde colaboram harmoniosamente em direção a um objetivo comum: a melhoria da qualidade de vida.

Por meio de estratégias integradas, como o uso de energias limpas, sistemas de transporte eficientes, planejamento urbano sustentável e governança participativa, as cidades inteligentes não apenas reduzem seu impacto ambiental, mas também promovem a inclusão social e o bem-estar de seus habitantes. Essa abordagem, inspirada nos trabalhos dos autores mencionados, coloca as pessoas no centro do processo, garantindo que ninguém seja deixado para trás.

AÇÕES DE GESTÃO INTEGRADA E GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS PLÁSTICOS QUE POSSAM CONTRIBUIR PARA O ALCANCE DA CONDIÇÃO DE CIDADES INTELIGENTES

Gerenciamento de resíduos para a Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei 12.305 de 2010, é conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e



RELISE

destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos (BRASIL, 2010). O Artigo 3º; item XI desta Lei, considera a gestão integrada dos resíduos sólidos como um “conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável” (BRASIL, 2010). Diante dos conceitos empregados por esta Política, infere-se que a gestão exige atividades mais amplas que o gerenciamento, pois incorpora ações com significação mais abrangente, aquelas junto à economia, à política, ao meio ambiente, à cultura e à sociedade. O gerenciamento aborda o manejo dos resíduos, ou seja, ações para o manuseio apropriado dos resíduos desde o descarte até a disposição final.

Evode et al. (2021) trata sobre alguns efeitos negativos que os resíduos plásticos impõem ao meio ambiente e aos seres vivos. Se por um lado esse material trouxe facilidades à vida moderna, devido a sua praticidade e resistência, por outro possui compostos que demoram muitos anos para se degradar.

Reportagem divulgada pelo Portal do E-cycle também trata de efeitos negativos da utilização de microplástico, que tem aumentado significativamente nas últimas décadas em função da sua aplicabilidade e baixo custo. Os autores citam os materiais mais comuns presentes nos polímeros que compõem o plástico, tais como o polipropileno; polietileno; policloreto de vinila (PVC); poliestireno e o polietileno tereftalato (PET), correspondem a 90% da demanda de plástico no mundo. Quando descartados atuam como captadores de poluentes orgânicos persistentes (POPs), que são altamente nocivos, já que incorporam partículas tóxicas; entram na cadeia alimentar; causam poluição química; retardam crescimento de plantas; apresentam riscos para a vida animal,



RELISE

inclusive causando mutações e provocam prejuízos à saúde humana (E-CYCLE, [s.d.]).

A condição para a obtenção do status de cidade Inteligente não comporta tais perigos à saúde pública e ao meio ambiente. Outro aspecto negativo, já que derivado do petróleo, é quanto à queima desse material como uma das formas de destinação final (10% a 12% dos resíduos plásticos são queimados). Esse processo libera uma série de gases nocivos na atmosfera, provocando “efeito estufa”. (EVODE et al. 2021, p. 4). As substâncias liberadas na atmosfera são dioxinas, furanos, mercúrio e bifenilos policlorados (conhecidos pela sigla PCB) que possuem alto impacto negativo na atmosfera.

Os autores nomeiam os efeitos do incorreto gerenciamento (descarte e destinação final) do plástico em três classes principais: efeitos dos resíduos plásticos nos animais, na saúde pública e na poluição ambiental. Apresentam uma ilustração que resume os inúmeros prejuízos que o incorreto gerenciamento dos resíduos plásticos traz ao meio ambiente (Figura 1).

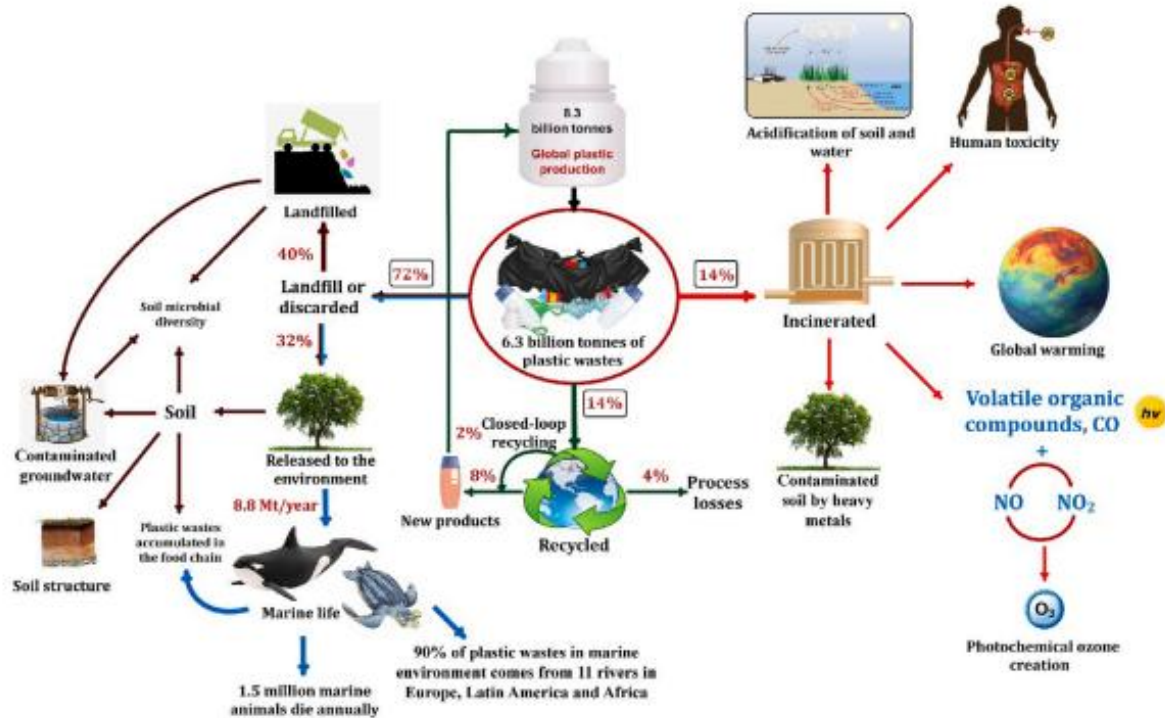
Os destaques apresentados pela Figura 1 são o número total de toneladas de produção mundial de plástico (8.3 bilhões t) e de resíduos sólidos gerados (6.3 bilhões t). A Figura também realça como se verifica a destinação dos resíduos: 14% são conduzidos para reciclagem (4% são extraviados durante o processo); 72% são descartados em aterros ou no meio ambiente (no solo ou na água, acarretando contaminação na estrutura do solo, nas águas subterrâneas e na vida marinha) e, 14% são incinerados (provocando poluentes nefastos à atmosfera).



RELISE

18

Figura 1 - Ilustração sobre a destinação dos resíduos plásticos e seus impactos ao ecossistema



Fonte: Reproduzido desde a Ref. [35] com a permissão de Elsevier B.V. Número da Licença: 5157481196006 apud Evode et al (2021).

O quadro acima exposto não se enquadra no Conceito de Cidades Inteligentes, que requer o uso de tecnologias inovadoras para criar soluções inteligentes com vistas a resolver ou minimizar problemas urbanos e para melhorar a qualidade de vida do cidadão. Infere-se que, diante dos efeitos adversos relatados pelo estudo de Evode et al. (2021), quanto ao incorreto manejo dos resíduos plásticos, pode-se também afirmar que uma cidade para se tornar inteligente necessita implementar ações de gestão e gerenciamento desse tipo de resíduos.

Um ponto que pode ser destacado é o reuso e a reciclagem de resíduos plásticos que podem ser aplicados na industrialização e empregado na infraestrutura urbana. Algumas dessas tecnologias são usadas na Índia, citadas no trabalho de Siddiqui & Pandey (2013). Os autores enfocam algumas que vêm



RELISE

sendo aplicadas há alguns anos e que demonstram a importância do uso tecnológico para o adequado gerenciamento (Quadro 1).

Quadro 1- Índia: Tecnologias para o Reuso de Resíduos Plásticos na Indústria

Construção de estradas flexíveis a partir da mistura do betume com polímero
Coprocessamento de Resíduos Plásticos como combustível alternativo na produção de cimento
Coprocessamento de Resíduos Plásticos como combustível alternativo e matéria prima (AFR) em processos industriais.
Tecnologia de pirólise de plasma (PPT)
Conversão de Resíduos Plásticos em Combustível Líquido

Fonte: Elaboração dos autores baseado em Siddiqui & Pandey (2013).

Para que isso ocorra é importante haver uma coleta diferenciada de resíduos que foram previamente separados. A coleta seletiva é uma das principais ações de gerenciamento de resíduos plásticos e desempenha uma tarefa essencial para a proteção do meio ambiente.

A coleta seletiva eficiente de resíduos plásticos auxilia uma cidade a se tornar inteligente. A coleta seletiva se refere à prática de separar, descartar e coletar resíduos sólidos, incluindo plásticos, de acordo com sua composição para posterior reciclagem. Isso não apenas reduz a quantidade de resíduos destinados a aterros sanitários, mas também contribui para a conservação de recursos naturais e a redução da poluição ambiental.

Segundo Silva et al. (2020), a coleta seletiva deve ser implementada de maneira eficiente e também requer o engajamento ativo da comunidade. Isso significa educar os cidadãos sobre a importância de separar corretamente seus resíduos e disponibilizar infraestrutura adequada, como lixeiras seletivas, para facilitar o processo. A eficácia da coleta seletiva além da ação do poder público local, que deve disponibilizar infraestrutura adequada para o descarte, depende da conscientização e cooperação da população, tornando a educação ambiental um componente essencial, inclusive para o exercício do direito à cidadania.

No entanto, para alcançar esse objetivo, é essencial que cada cidadão faça a sua parte separando corretamente os resíduos. De acordo com Silva et al. (2020), a coleta seletiva deve ser implementada de maneira eficiente, mas



RELISE

também requer o engajamento ativo da comunidade. Ao separarmos os resíduos de forma adequada, criaremos uma base para que esses materiais possam ser reciclados, contribuindo assim para a redução da poluição ambiental e a conservação de recursos.

Além disso, a reciclagem se destaca como uma das formas mais eficazes de gerenciar resíduos plásticos. Uma cidade inteligente precisa investir em infraestrutura adequada, como usinas de reciclagem e apoio às cooperativas de catadores, conforme destacado por Ferreira et al. (2020). Essas instalações desempenham um papel vital na transformação de materiais descartados em recursos valiosos, minimizando a pressão sobre os recursos naturais.

Mas a coleta seletiva e a reciclagem não são suficientes por si só. A educação ambiental desempenha um papel fundamental, pois é por meio dela que podemos conscientizar a população sobre a importância da gestão adequada de resíduos plásticos. Campanhas educativas e ações de conscientização, como aquelas adequadas e que devem ser promovidas pela cidade, são fundamentais para mudar comportamentos e garantir que todos entendam o impacto de suas ações no meio ambiente (Silva et al., 2020).

Outra abordagem importante é o incentivo à redução do consumo de plástico. A cidade deve liderar o caminho, incentivando a redução do uso de plástico por meio de campanhas e ações práticas. A promoção de alternativas sustentáveis, como sacolas reutilizáveis e garrafas de vidro, é um passo significativo na direção certa, contribuindo para a diminuição da poluição plástica em nossos rios e oceanos (Ferreira et al., 2020).

Quanto à coleta de resíduos plásticos, a tecnologia adotada desempenha papel de destaque. Oferece soluções inovadoras para melhorar a eficiência e a eficácia dos processos. Sensores e aplicativos são exemplos notáveis de como a tecnologia pode ser uma aliada valiosa nesse contexto.



RELISE

Sensores de monitoramento desempenham um papel crucial na coleta de resíduos plásticos. Por meio da instalação de sensores em lixeiras e contêineres de coleta, é possível rastrear o nível de enchimento em tempo real. Essa tecnologia permite que as autoridades municipais otimizem as rotas de coleta, direcionando os caminhões de coleta de resíduos apenas para locais que realmente precisam de atenção. Isso não apenas economiza recursos, como combustível e tempo, mas também reduz a emissão de poluentes associados ao transporte (Mota et al., 2021).

Além disso, aplicativos móveis auxiliam na informação sobre procedimentos adequados, ao envolver ativamente a população no gerenciamento de resíduos plásticos. Esses aplicativos podem fornecer informações sobre a coleta seletiva, horários de coleta, locais de descarte adequado e até mesmo recompensas para os cidadãos que participem ativamente da separação e da reciclagem de resíduos. Por meio da gamificação e da rastreabilidade, aplicativos incentivam as pessoas a adotarem práticas mais sustentáveis (Mota et al., 2021).

Essas ferramentas tecnológicas não apenas melhoram a eficiência dos esforços de gerenciamento e gestão de resíduos plásticos, mas também promovem a conscientização e a participação da comunidade. Ao permitir que os cidadãos contribuam de maneira significativa no gerenciamento de resíduos. Aplicativos e sensores tornam a busca por cidades inteligentes e sustentáveis uma responsabilidade compartilhada (Mota et al., 2021).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo pretendido por este artigo foi discorrer sobre práticas de gestão de resíduos sólidos, enfocando os resíduos plásticos, para o alcance do reconhecimento da condição de cidades inteligentes. À medida que os desafios crescentes no ambiente urbano são enfrentados, o empenho para a obtenção de



RELISE

“status” de cidades inteligentes e sustentáveis torna-se imperativo. Este artigo se aprofundou na interseção entre gestão e gerenciamento de resíduos plásticos e visão de cidades inteligentes, destacando como essas duas realidades podem se complementar para criar um futuro mais promissor e resiliente.

A pesquisa revela que cidades inteligentes são muito mais do que apenas centros tecnológicos avançados. Elas são o reflexo do nosso compromisso com a qualidade de vida, a sustentabilidade e a inclusão social. Em uma cidade inteligente, todos os habitantes têm a oportunidade de prosperar e a inovação é direcionada para resolver desafios reais, que afetam a comunidade. Além disso, o respeito e a preservação do meio ambiente são valores fundamentais, assegurando que as próximas gerações herdem um planeta saudável.

Nesse contexto, o gerenciamento adequado de resíduos plásticos emerge como um pilar fundamental na construção de cidades inteligentes. A coleta seletiva eficiente, a reciclagem responsável, a educação ambiental, a redução do consumo de plástico e a adoção de tecnologia são peças essenciais nesse quebra-cabeça. Ao adotar essas práticas, as cidades não apenas reduzem seu impacto ambiental, mas também melhoram a qualidade de vida de seus cidadãos, promovendo um ambiente mais limpo e saudável.

As implicações de um ineficiente gerenciamento de resíduos plásticos são evidentes, incluindo limitações financeiras, capacidade institucional inadequada e descontinuidade administrativa, entre outros desafios. No entanto, este artigo demonstrou que, abordando esses problemas com ações concretas e políticas eficazes, as cidades têm o potencial de se transformar em lugares mais inteligentes, sustentáveis e habitáveis para todos.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei n. 12.305 – 02 ago (2010). Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras



RELISE

providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm .

CARVALHO, Danielli de Andrade & GONÇALVES, Anderson Tiago Peixoto. Contribuições da Logística Reversa na Sustentabilidade de uma Empresa de Acumuladores Elétricos. Revista Livre de Sustentabilidade e Empreendedorismo v. 8 n. 6.. 2023.

ENGIE. O que são cidades inteligentes e como elas formam o futuro sustentável. 22/06/2023. Disponível em : https://www.alem-da-energia.engie.com.br/o-que-sao-cidades-inteligentes-e-como-el-as-formam-o-futuro-sustentavel/?gclid=EALalQobChMIw6SfxNeTgQMVmEFiAB2mZAtQEAAAYASA AEgKNwFD_BwE .

EVODE N.; QAMAR S.A.; BILAL M.; BARCELÓ D. & IQBAL H.M. Plastic waste and its management strategies for environmental sustainability Case Stud. Chem. Environ. Eng., 2021, p. 100142. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666016421000645?ref=pdf_download&fr=RR-2&rr=874cb20dd879830c

FERREIRA, L. A. S. et al. Gerenciamento de resíduos sólidos em cidades inteligentes: uma revisão sistemática da literatura. Revista Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 25, n. 2, p. 339-348, 2020.

GRECCO, Dante. Ranking Connected Smart Cities: estudo exclusivo revela as 100 cidades mais inteligentes do País. 04/09/2023. Disponível em: <https://mobilidade.estadao.com.br/mobilidade-para-que/ranking-connected-smart-cities-estudo-exclusivo-revela-as-100-cidades-mais-inteligentes-do-pais/>.

JAVERIYA SIDDIQUI & GOVIND PANDEY. A Review of Plastic Waste Management. Res. J. Environment Sci ISSN 2319–1414 Vol. 2(12), 84-88, December (2013). Disponível em: <https://isca.me/IJENS/Archive/v2/i12/14.ISCA-IRJEvS-2013-247.pdf>

MANÉ, Bacar; FREGADOLLI, Beatriz Leggi; VARESCHINI, Daniel Tait. Sustentabilidade Integrando Diversos Setores: Cidades Inteligentes. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/353023489_SUSTENTABILIDADE_IN_INTEGRANDO_DIVERSOS_SETORES_CIDADES_INTELIGENTES

MATHEUS, M. C. C. Metassíntese qualitativa: desenvolvimento e contribuições para a prática baseada em evidências. Acta Paulista de Enfermagem, v. 22, Edição Especial, p. 543-545, 2009



RELISE

MORAES, L. R. S.; BORJA, P. C. Gestão Integrada e Sustentável e Tecnologias Apropriadas para Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos - Um Outro Paradigma. In: Anais do 3er Congresso Interamericano de Resíduos Sólidos de AIDIS. Buenos Aires: AIDIS, 2009.

MOTA, C. M. et al. Tecnologias para a gestão de resíduos sólidos em cidades inteligentes. Revista Brasileira de Ciências Ambientais, v. 60, p. 1-14, 2021.

PORTAL E-CYCLE. Microplásticos: principais poluentes dos oceanos, [s.d.]. Disponível em: <https://www.ecycle.com.br/microplastico/>.

SILVA, A. C. S. et al. Gestão de resíduos sólidos urbanos: uma análise da coleta seletiva em cidades inteligentes. Revista Brasileira de Gestão Urbana, v. 12, n. 4, p. 1238-1252, 2020.