

CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA

ETEC VASCO ANTONIO VENCHIARUTTI

TÉCNICO EM MEIO AMBIENTE

DESCARTE INADEQUADO DE PILHAS E BATERIAS

Autor¹, (Ana Clara de Souza Santana)

Autor², (Ana Julia Brunini Ferreira)

Autor³, (Ana Vitoria de Souza Santana)

Autor⁴, (Erivelton Silvano)

Autor⁵, (Leandro Reis)

Autor⁶, (Rafael Gomes Antunes)

Professor Orientador: Pedro Norberto de Paula Filho⁷

RESUMO O descarte correto de pilhas e baterias é uma preocupação socioambiental que deve ser analisada com atenção tanto da população quanto do Estado. Os métodos de pesquisa deste trabalho foram análise de bibliografia já existente e a análise de dados de uma pesquisa realizada através da plataforma Google Forms, em que questionava o descarte de pilhas e baterias pelos 87 entrevistados, o principal dado apontado foi de que 68% dos participantes afirmaram saber o local correto para o descarte, enquanto 32% indicaram não ter essa informação; também foi observado o conhecimento sobre os riscos ambientais que o descarte incorreto pode trazer, 50,6% dos respondentes estão cientes dos riscos, entretanto, 10% desconhecem completamente e 39,1% conhecem pouco a respeito. Este trabalho possui o principal intuito de conscientizar e estimular o descarte correto vindo do público geral a respeito da importância do descarte correto de lixo eletrônico.

PALAVRAS-CHAVE: Pilhas. Baterias. Conscientização ambiental. Descarte inadequado.

ABSTRACT- The correct disposal of cells and batteries is a socio-environmental concern that needs to be analyzed with awareness both from the public and the Government. The research methods used in this paper were bibliography analysis and data analysis extracted from a research made with Google Forms platform, in which the 87 surveyed were questioned about the disposal of cells and batteries. The main data pointed that 68% of the participants stated they knew the correct location for the disposal, meanwhile 32% indicated that they didn't have that information; It was also observed the knowledge about environmental risks that the incorrect disposal can bring, 50,6% of the sample were aware of the risks, however 10% are unaware completely and 39,1% know little about it. This paper has the main purpose to raise awareness and stimulate the correct disposal coming from the general public, and regarding the importance of correct disposal of electronic waste.

KEYWORD: Batteries. Environmental awareness. Improper disposal.

¹E-mail: clara.souzza2019@gmail.com

² E-mail: anajuliabrunini@gmail.com

³E-mail: clara.souzza2019@gmail.com

⁴E-mail: egcsilvano@gmail.com

⁵E-mail: farialeandro75@gmail.com

⁶E-mail: rafaelgomes386@gmail.com

⁷ Professor Orientador Pedro Noberto de Paula Filho: pedro.filho55@etec.sp.gov.br

INTRODUÇÃO

No cenário atual, onde a dependência de dispositivos eletrônicos é uma realidade em nossas vidas cotidianas, a reciclagem de pilhas e baterias emerge como uma necessidade premente.

Estes dispositivos, apesar de seu tamanho compacto, podem representar uma grande ameaça ao meio ambiente se descartados de forma inadequada. Compostos por uma complexa combinação de metais pesados e substâncias químicas nocivas, as pilhas e baterias exigem uma abordagem responsável em seu gerenciamento pós-uso.

Apesar dos avanços tecnológicos que tornaram as pilhas e baterias uma parte indispensável de nossas vidas modernas, o descarte inadequado desses dispositivos apresenta uma série de desafios ambientais, econômicos e de saúde pública. Entre os problemas mais urgentes relacionados à gestão de resíduos de pilhas e baterias, destacam-se:

Impacto ambiental: As pilhas e baterias contêm uma variedade de materiais tóxicos e metais pesados, como chumbo, cádmio, mercúrio e níquel, que representam uma ameaça significativa para o meio ambiente quando descartados de forma inadequada. Esses materiais podem contaminar o solo, a água e os ecossistemas, causando danos duradouros à biodiversidade e à qualidade dos recursos naturais (Só Biologia, 2024).

JUSTIFICATIVA

A justificativa inclui a crescente utilização de dispositivos eletrônicos que dependem de fontes de energia, o que leva a um aumento no descarte de materiais tóxicos. Aqui é possível evidenciar alguns efeitos prejudiciais:

Contaminação por metais pesados: pilhas e baterias contêm metais pesados e tóxicos, como chumbo, cádmio e mercúrio, que podem vazar para o solo e contaminar

lençóis freáticos.

Poluição do solo: o descarte incorreto pode contaminar o solo, tornando-o impróprio para o cultivo.

Impactos na fauna: a ingestão de pilhas ou baterias por animais pode levar à intoxicação e até mesmo à morte, contribuindo para o desequilíbrio dos ecossistemas.

Riscos à saúde humana: a exposição prolongada a esses metais pode causar danos ao sistema nervoso, renal e reprodutivo, além de aumentar o risco de doenças como câncer.

Objetivos

Geral

Conscientização sobre descarte de pilhas e baterias.

Específicos

Conscientizar a população, empresas e poder público sobre a importância da reciclagem do lixo eletrônico, aumentando pontos de coleta e evitando os impactos negativos no meio ambiente e na saúde pública.

A reciclagem adequada desses dispositivos permite a recuperação de metais valiosos, como ouro, prata e cobre.

Através do reaproveitamento, é possível que as empresas que recolhem esses materiais possam investir em soluções mais sustentáveis.

Além do reaproveitamento, outras abordagens ecológicas podem ser adotadas para reduzir o lixo eletrônico: aumentar a durabilidade dos dispositivos, promover a reutilização dos dispositivos funcionais e desenvolver tecnologias mais favoráveis ao meio ambiente.

METODOLOGIA DA PESQUISA

Esse trabalho será desenvolvido por meio de questionários, quantitativo, com educandos do ensino médio e técnico, na instituição; Etec Vasco Antônio

Venchiarutti, uma vez que foi feito o levantamento das impressões da comunidade escolar os níveis de descarte incorreto de pilhas e baterias.

CAPÍTULO 1- CLASSIFICAÇÃO DE RESÍDUOS E IMPACTOS DO LIXO

1.1 Aspectos gerais

A classificação dos resíduos, conforme a norma técnica da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), NBR 10004:2004, divide-se em classe I e II. Na classe I, que abrange os resíduos perigosos, estão aqueles que apresentam periculosidade como inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade.

A Classe II compreende os resíduos inertes ou não solúveis. Uma subdivisão da classe II inclui os resíduos não inertes, que são solúveis em água, combustíveis ou biodegradáveis, desde que não se enquadrem na classe I. Os resíduos domésticos são classificados nessa categoria. Segundo essa classificação, pilhas e baterias são consideradas resíduos perigosos e estão incluídas na classe I.

Estima-se que 96% das 115.000 toneladas de resíduos domésticos sejam descartadas diariamente no meio ambiente sem qualquer tratamento especial, sendo destinadas a lixões. Isso ocorre em cerca de 60% dos municípios do país. (Mello, *et all.*, 2019)

Na Classe II, os resíduos inertes são aqueles que, ao serem submetidos a contato com água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente, não apresentam componentes solubilizados em concentrações que excedam os padrões de potabilidade da água, com exceção de características como aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor.

A maioria das cidades brasileiras possui áreas comprometidas devido ao acúmulo de resíduos, sem qualquer controle sanitário ou ambiental. O lixo resulta em graves problemas de saúde pública, associados à proliferação de vetores de doenças.

De acordo com o Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), cerca de 1% do lixo urbano é composto por resíduos sólidos contendo elementos tóxicos. Esses resíduos incluem lâmpadas fluorescentes, termômetros, latas de inseticidas, pilhas, baterias, latas de tinta, entre outros produtos que a população descarta no lixo comum, muitas vezes sem saber que se trata de resíduos perigosos com metais pesados ou substâncias tóxicas, ou por falta de opções adequadas para seu descarte. (Santos; Ferreira, 2022)

A coleta seletiva reduz o volume de lixo encaminhado para os aterros sanitários, prolongando sua vida útil e evitando que os municípios precisem arcar com os custos de construção de novos aterros. Outro benefício para a sociedade ocorre quando os materiais recicláveis são enviados para centrais de triagem mantidas por cooperativas de catadores, proporcionando-lhes um trabalho mais digno do que buscar recicláveis nas ruas ou em lixões.

A conscientização ambiental deve enfatizar a importância de reduzir, reutilizar e reciclar materiais para minimizar os impactos ambientais.

CAPÍTULO 2 –RECICLAGEM, DESCARTE E COMPOSIÇÃO

2.1 Pilhas e Baterias

O descarte adequado de pilhas e baterias é de extrema importância devido aos seus componentes químicos nocivos ao meio ambiente e à saúde humana. Pilhas e baterias contêm metais pesados, como mercúrio, chumbo, cádmio e níquel, que podem contaminar o solo, a água e até mesmo a cadeia alimentar quando descartados de forma incorreta. Descartar pilhas e baterias no lixo comum pode resultar na liberação desses

metais tóxicos, causando danos ambientais significativos. Por exemplo, o mercúrio é um neurotóxico grave e o chumbo pode afetar o desenvolvimento cognitivo e neurológico, especialmente em crianças. Além disso, esses materiais podem se acumular ao longo do tempo nos aterros sanitários, representando um risco contínuo de poluição (KEMERICH, 2022, p. 18)

No Brasil, são consumidas por ano cerca de 910 milhões de pilhas e baterias domésticas (SCHARF, 2000), contabilizando um total de 6 pilhas/pessoa/ano (IBGE, 1996). Nos EUA, o consumo é de aproximadamente 10 pilhas/pessoa/ano (TCHOBANOGLIOUS et al., 1993) e na Alemanha 11 pilhas/pessoa/ano. Segundo FISHBEIN (1998), as pilhas e baterias domésticas foram as responsáveis por 88% do mercúrio e 52% do cádmio nos aterros sanitários daquele país em 1989. (KEMERICH, 2022, p. 14)

Mesmo que nas cidades haja pontos de coleta para o descarte adequado, a população não imagina que pilhas e baterias podem ser recicladas, sendo assim não se preocupam com o destino correto que deveria ser dado a elas tampouco se preocupam com buscar novas informações sobre o assunto. (KEMERICH, 2022, p. 19) Portanto, é fundamental que as pilhas e baterias sejam descartadas de maneira adequada, seguindo os procedimentos estabelecidos pelos órgãos reguladores e autoridades locais. Isso geralmente envolve o encaminhamento desses materiais para pontos de coleta específicos, onde podem ser reciclados de forma segura

A reciclagem de pilhas e baterias permite a recuperação dos metais preciosos e redução da necessidade de extrair novos recursos naturais. Além disso, a reciclagem adequada minimiza os impactos ambientais negativos associados ao descarte inadequado, contribuindo para a preservação dos ecossistemas e para a saúde pública, no meio ambiente, os resíduos de lixo eletrônico, podem causar danos à saúde, segundo Rascio et al. (2010):

No Brasil são produzidas anualmente cerca de 3 bilhões de unidades de pilhas e baterias para suprir esta necessidade.¹ Segundo dados da ABINEE (Associação Brasileira da Indústria Eletroeletrônica) a porcentagem de pilhas alcalinas vendidas no Brasil representa cerca de 30% do total das vendas no mercado. Em contrapartida, as pilhas alcalinas dominam o mercado nos EUA por durarem cerca de seis vezes mais que as pilhas de zinco-carvão. (RASCIO, SOUZA, NETO, SUFFREDINI, SANTOS e CALEGARO, 2010, p.3)

Logo, é importante conscientizar a população sobre a importância do descarte responsável de pilhas e baterias, incentivando a adoção de práticas sustentáveis e a utilização de alternativas mais amigáveis ao meio ambiente, como pilhas recarregáveis e dispositivos eletrônicos com baterias substituíveis. No país, existem programas de coleta seletiva e reciclagem de resíduos sólidos, incluindo pilhas e baterias, mas sua eficácia pode variar em diferentes regiões. Algumas cidades possuem sistemas de coleta e reciclagem mais desenvolvidos, enquanto outras podem enfrentar dificuldades na implementação e execução de tais programas. Apenas o Brasil descartou, em 2019, mais de 2 milhões de toneladas de resíduos eletrônicos, sendo que menos de 3% foram reciclados, de acordo com o relatório desenvolvido pela Universidade das Nações Unidas. (UNU, 2024)

O descarte correto de pilhas e baterias se torna responsabilidade da comunidade geral, não apenas órgãos especializados, a partir do momento que sua atuação pode ajudar a diminuir o impacto do descarte incorreto, que pode contaminar o meio ambiente. O objetivo do trabalho foi analisar respostas de um questionário sobre o descarte de pilhas e baterias realizado pelos moradores dos bairros Calabouço, Jardim Carioca e Parque Guarus do município de Campos dos Goytacazes – RJ. A população entrevistada não apresentou conhecimento a respeito do descarte indevido, a partir disso se torna papel dos órgãos governamentais implementar políticas públicas que garantam que o descarte adequado seja realizado. Segundo a lei 12.305/2010 (que trata da Política Nacional de Resíduos Sólidos) a responsabilidade pelo gerenciamento de resíduos sólidos, incluindo os perigosos é do poder público e do Sistema de Estão Integrada. Os fabricantes dessas pilhas e baterias ainda de acordo com a lei devem estabelecer e implementar sistemas de logística reversa, em que há o retorno do produto após sua utilização pelo consumidor. (BARRETO, 2015, p 10)

É importante que os consumidores estejam cientes das leis e regulamentações aplicáveis ao descarte de pilhas e baterias e sigam as orientações para garantir que esses Resíduos sejam tratados de forma ambientalmente responsável.

Isso pode incluir a devolução das pilhas usadas em pontos de coleta específicos ou a participação em programas de logística reversa oferecidos por fabricantes e distribuidores. No Brasil, o descarte de pilhas e baterias é regulamentado por diversas leis e normas que visam proteger o meio ambiente e a saúde pública.

Devido à inexistência de estrutura de coleta e poucas empresas na área de reciclagem, o material coletado se tornou um problema para muitas cidades brasileiras.

Em 2008 foi decretado que todos os pontos de venda de pilhas e baterias do país terão dois anos para oferecer aos consumidores pontos de coleta para receber os produtos descartados, e caberá ao comércio varejista encaminhar o material recolhido aos fabricantes e importadores que, por sua vez, serão responsáveis pela reciclagem, ou, quando não for possível, pelo descarte definitivo em aterros sanitários licenciados (CONAMA nº 401 de 04/11/2008).

A falta de reciclagem adequada desses materiais resulta na perda de recursos naturais valiosos, aumentando a demanda por novas matérias-primas e contribuindo para a degradação ambiental.

Além disso, o descarte impróprio de pilhas e baterias pode levar à contaminação de lençóis freáticos, corpos d'água e solos, afetando a qualidade dos recursos naturais essenciais para a vida. Para lidar eficazmente com esse problema, é crucial implementar políticas e regulamentações que incentivem a reciclagem e o descarte adequado de pilhas e baterias, bem como promover a conscientização pública sobre a importância de participar de programas de coleta seletiva e logística reversa.

A responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida desses produtos, conforme estabelecido em diversas legislações, destaca a importância da colaboração entre governos, indústria e consumidores para mitigar os impactos negativos do descarte inadequado de pilhas e baterias e promover práticas sustentáveis de gestão de resíduos. (Kemerich *et al.*, 2022)

2.1 Composição das Pilhas e Baterias

Conforme a norma técnica da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), NBR 10004:2004, as pilhas e baterias são dispositivos que armazenam energia química e a convertem em energia elétrica.

Existem vários tipos de pilhas e baterias, cada uma com uma composição química específica, dependendo do uso e das características desejadas, como a capacidade de armazenar energia e a durabilidade.

Pilhas Alcalinas, Componentes principais, Dióxido de manganês (cátodo), Zinco (ânodo) e Hidróxido de potássio (eletrólito).

São amplamente usadas em dispositivos como controles remotos e brinquedos, o zinco atua como o material que doa elétrons, enquanto o dióxido de manganês recebe esses elétrons.

Pilhas de Zinco-Carbono, componentes principais, Dióxido de manganês (cátodo) Zinco (ânodo) Cloreto de zinco ou cloreto de amônio (eletrólito)

Estas pilhas são mais comuns em aplicações de baixo consumo, como lanternas e relógios.

A capacidade delas é menor que a das alcalinas, mas o custo também é mais baixo.

Baterias de Íon-Lítio (Li-ion), componentes principais, Cátodo: óxidos de metais de lítio, como óxido de cobalto, óxido de manganês, ou fosfato de ferro e lítio.

Ânodo, grafite (um material de carbono) Eletrólito; composto à base de sais de lítio dissolvidos em solventes orgânicos.

Estas baterias são usadas em eletrônicos portáteis como smartphones, laptops, além de veículos elétricos, têm alta densidade de energia e são recarregáveis.

Baterias de Níquel-Cádmio (Ni-Cd), componentes principais, Cádmio (ânodo), Óxido de níquel (cátodo), Hidróxido de potássio (eletrólito).

Essas baterias são recarregáveis e duráveis, mas o uso do cádmio, um metal pesado tóxico, tem levantado preocupações ambientais, o que levou a uma redução no uso dessas baterias.

Baterias de Chumbo-Ácido, componentes principais, Dióxido de chumbo (cátodo), Chumbo (ânodo) e Ácido sulfúrico diluído (eletrólito).

São amplamente utilizadas em automóveis devido à sua capacidade de fornecer grandes correntes elétricas. Embora eficazes, essas baterias são pesadas e precisam ser descartadas corretamente devido à toxicidade do chumbo.

2.2 Impactos ao meio ambiente

Pilhas e baterias contêm substâncias químicas perigosas, como metais pesados (mercúrio, chumbo, cádmio, níquel) e outros compostos tóxicos. Quando descartadas incorretamente, essas substâncias podem vazar e contaminar o solo, a água e o ar.

Contaminação do solo; O vazamento de metais pesados pode alterar a composição química do solo, tornando-o tóxico para plantas e animais. Isso também afeta a agricultura e a vegetação local, podendo causar perda de biodiversidade.

Contaminação da água; O descarte incorreto de pilhas e baterias pode liberar metais pesados nas águas subterrâneas e rios. Isso afeta o abastecimento de água potável, podendo causar danos aos ecossistemas aquáticos e à saúde humana.

Emissão de gases tóxicos; quando incineradas ou expostas a condições inadequadas em aterros, as pilhas e baterias podem liberar gases nocivos, como dioxinas e furanos, que poluem o ar e contribuem para a formação de chuva ácida e mudanças climáticas. (BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Plano Nacional de resíduos sólidos: 2023, p 120).

A destinação inadequada, das pilhas ocorre nos lixões, ou seja, em aterros não controlados, onde a maior parte dos resíduos sólidos domésticos do Brasil é despejada (KEMERICH, 2022, p. 15).

Aproximadamente, cada pilha ou bateria descartada incorretamente no meio ambiente (figura 1) contamina uma área de cerca de um metro quadrado.

Assim, o impacto ambiental pode ser ainda mais grave, dependendo da quantidade de pilhas e baterias descartadas nesses aterros (ROA et al, 2009, p.12).

Figura 1. Imagem da destinação inadequada de pilhas no solo.



Fonte: *SCIENCING*

2.3 Impactos na Saúde Pública

De acordo com (MELLO, 2021, p.15). Os metais pesados presentes em pilhas e baterias são altamente tóxicos para a saúde humana. A exposição prolongada a esses elementos pode ocorrer pela ingestão de água ou alimentos contaminados, ou pela inalação de gases liberados durante a decomposição ou incineração desses produtos.

Chumbo; A exposição ao chumbo pode causar danos neurológicos, especialmente em crianças, além de problemas renais e hipertensão. (Oliveira, 2019)

Mercúrio; O mercúrio é neurotóxico e pode causar danos ao sistema nervoso central, afetando a coordenação motora e as funções cognitivas. Também está relacionado a problemas renais e cardiovasculares. (Oliveira, 2019)

Cádmio; A exposição ao cádmio pode causar doenças pulmonares, como enfisema, e danos aos rins. A longo prazo, o cádmio pode se acumular no organismo, aumentando o risco de doenças crônicas. (Oliveira, 2019)

Níquel; O níquel é considerado um metal cancerígeno. A exposição a níveis elevados pode levar ao desenvolvimento de cânceres respiratórios e de pele, além de reações alérgicas. (Oliveira, 2019)

2.4 Legislação Brasileira

A legislação brasileira proíbe o lançamento de pilhas e baterias "in natura" a céu aberto, tanto em áreas urbanas como rurais; a queima a céu aberto ou em recipientes, instalações ou equipamentos não adequados, conforme legislação vigente; lançamento em corpos d'água, praias, manguezais, terrenos baldios, poços ou cacimbas, cavidades subterrâneas, em redes de drenagem de águas pluviais, esgotos, eletricidade ou

telefone, mesmo que abandonadas, ou em áreas sujeitas à inundação. A Resolução do CONAMA nº 401/2008 obriga os estabelecimentos que comercializam pilhas e baterias a receberem de volta os produtos usados de seus consumidores e entregá-los aos fabricantes ou importadores para que estes deem a destinação final adequada.

De acordo com a proposta, os estabelecimentos são obrigados a instalar coletores em local visível e de fácil acesso para permitir a devolução de pilhas e baterias usadas, que serão acondicionadas e armazenadas até serem repassadas aos fabricantes ou importadores. Contudo, no Brasil ainda não há um sistema eficiente de recolhimento de pilhas e baterias, embora em alguns casos seja esperado, como determina a lei, que os fabricantes recebam o material descartado e encaminhado pelo consumidor.

A legislação vigente determina a entrega desses tipos de pilhas e baterias quando a concentração de material utilizada é considerada alta e, portanto, tóxica ao meio ambiente (Resolução CONAMA 401/2008). Contudo, o recolhimento de materiais contendo outros compostos químicos é favorável à redução do depósito em lixos comuns, bem como à conscientização da importância de utilização de produtos reutilizáveis.

Mais recentemente, a Lei de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010) reforça que, após o uso pelo consumidor, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de pilhas e baterias têm a obrigação de garantir o retorno desses produtos.

CAPÍTULO 3- PESQUISA E RESULTADOS

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A presente seção tem como objetivo apresentar os resultados obtidos a partir da pesquisa realizada sobre o descarte de pilhas e baterias usadas. A pesquisa foi conduzida através de um questionário online, utilizando o Google Forms, e contou com a participação de 87 respondentes. As perguntas abordaram o conhecimento dos

participantes sobre o descarte correto, a frequência de descarte inadequado, os riscos ambientais associados, e os obstáculos enfrentados para o descarte correto. A tabela 01 demonstra o conhecimento do descarte correto dos alunos da escola.

Tabela 01. Você sabe onde descartar pilhas e baterias.

Resposta	Porcentagem
Sim	67,80%
Não	32,20%

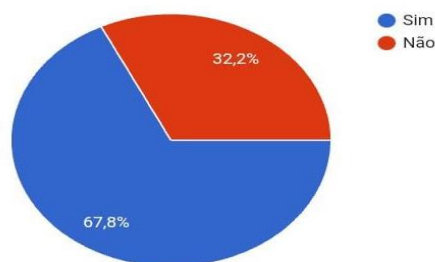


FIGURA 02. Demonstra o entendimento dos alunos onde descartar pilhas e baterias.

A primeira pergunta da pesquisa investigou se os participantes sabiam onde descartar pilhas e baterias usadas. Os resultados mostraram que 68% dos respondentes afirmaram saber o local correto para o descarte, enquanto 32% indicaram não ter essa informação. Esse dado revela uma necessidade significativa de campanhas educativas para aumentar o conhecimento sobre pontos de coleta adequado

Tabela 02. Mostra a frequência de descarte inadequado

Resposta	Porcentagem
Sempre	8%
Quase sempre	18,40%
Raramente	37,90%
Nunca	35,60%

Fonte: Autoria própria

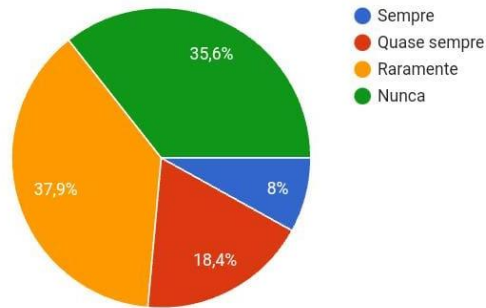


FIGURA 03. Mostra que a quantidade de descarte de pilhas e baterias no lixo comum, tem um valor significativo

Em relação à frequência com que os participantes descartam pilhas e baterias no lixo comum, 26% admitiram fazer isso sempre ou quase sempre, enquanto 38% afirmaram que raramente o fazem. Embora o descarte raro seja menos frequente, ainda é preocupante, pois qualquer quantidade de pilhas e baterias descartadas incorretamente pode contribuir para a contaminação ambiental. Apenas 36% responderam que descartam corretamente suas pilhas e baterias, o que indica que a maioria ainda não segue as práticas adequadas de descarte.

Tabela 03. Mostra os riscos ambientais do descarte incorreto de pilhas e baterias

Resposta	Porcentagem
Sim	50,60%
Conheço pouco	39,10%
Desconheço	5,70%
Não	4,60%

Fonte: Autoria própria

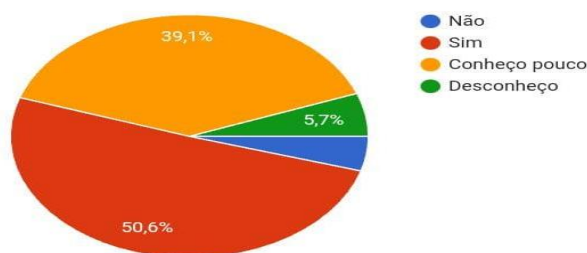


FIGURA 04. Mostra que quase metade dos participantes da pesquisa, conhece muito pouco dos impactos causados pelo descarte inadequado de pilhas e baterias.

A pesquisa também avaliou o conhecimento dos participantes sobre os riscos ambientais associados ao descarte incorreto de pilhas e baterias. Os resultados indicaram que 50,6% dos respondentes estão cientes dos riscos, como a contaminação do solo e da água por metais pesados. No entanto, 10% desconhecem completamente e 39,1% conhecem pouco sobre esses perigos. Esses dados evidenciam a necessidade de maior divulgação de informações sobre os impactos ambientais.

Tabela 04. Onde os participantes da pesquisa descartam suas pilhas e baterias usadas.

Local de Descarte	Porcentagem (%)
Postos de coletas	51,7
Lixo comum	26,4
Lojas de eletrônicos	11,5
Guardo	3,4
Gaveta	2,3
Na empresa onde trabalho	2,3
Não descarto	1,1
Geralmente são guardadas	1,1
Guardo todas até haver lugar correto	1,1
Ecoponto de Jundiaí	1,1

Fonte: Autoria própria

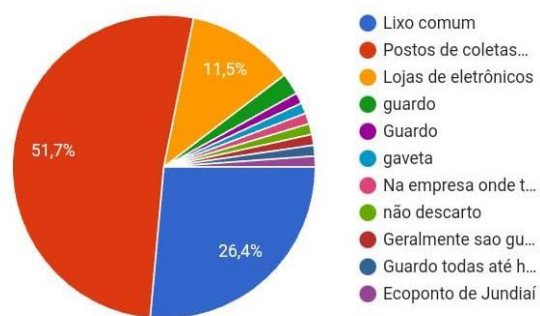


FIGURA 05. Necessita de mais divulgação para os pontos de coleta.

Quando questionados sobre onde costumam descartar suas pilhas e baterias usadas, 51% dos participantes mencionaram postos de coleta específicos, 27% descartam no lixo comum, 11,5% utilizam lojas de eletrônicos, e 8% afirmaram que guardam as pilhas e baterias usadas. Esses dados sugerem que, embora alguns pontos de coleta estejam sendo utilizados, ainda há uma parcela significativa da população que não tem acesso ou conhecimento sobre esses locais.

Tabela 05. Revela quais são os obstáculos que os participantes da pesquisa enfrentam, para descartar suas pilhas e baterias nos locais corretos.

Obstáculo	Porcentagem (%)
Falta de postos de coleta próximos	67,8
Falta de informação	20,7
Falta de tempo	9,2
Não descarto	1,1
Falta de informação e tempo	1,1

Fonte: Autoria própria



FIGURA 06. A falta de postos de coleta e falta de informação são os principais obstáculos para os participantes da pesquisa.

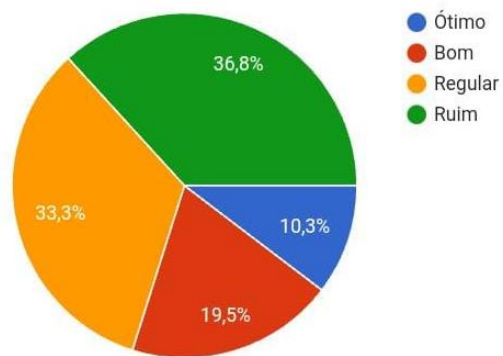
Os principais obstáculos enfrentados para o descarte de pilhas e baterias corretamente são falta de postos de coletas próximos, falta de tempo e falta de informação, sendo 68% dos participantes mencionaram a ausência de locais acessíveis para o descarte adequado, 9,2% dos participantes relataram que a falta de tempo é um impedimento para o descarte correto, 21% dos participantes indicaram que não possuem informações suficientes sobre como e onde descartar pilhas e baterias. Além disso, nas respostas livres, 1,1% dos participantes relataram que não descartam pilhas e baterias de forma adequada.

Esses obstáculos destacam a necessidade de intervenções específicas, como a instalação de mais pontos de coleta e campanhas de conscientização, para facilitar o descarte adequado.

Tabela 06. Como os alunos classificaram os pontos de coleta presente na escola.

Classificação	Percentual
Ótimo	10,30%
Bom	19,50%
Regular	33,30%
Ruim	36,80%

Fonte: Autoria própria



A pesquisa também buscou avaliar a localização e sinalização dos pontos de coleta presentes na escola. Os resultados mostraram que 37% dos participantes classificaram a localização como ruim, 33,3% como regular, 19,5% como boa e 10,3% como ótima. Esses dados indicam que melhorias na visibilidade e acessibilidade dos pontos de coleta podem incentivar o descarte correto.

CAPÍTULO 4-CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE O TEMA

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados da pesquisa apontam para a necessidade de ações concretas para melhorar o conhecimento e a prática do descarte correto de pilhas e baterias, incluindo a ampliação dos pontos de coleta e a realização de campanhas educativas para conscientizar a população sobre os riscos ambientais e a importância do descarte adequado.

É crucial destacar a urgência de abordar o problema do descarte inadequado de pilhas e baterias. Esses resíduos, quando descartados de forma incorreta, representam sérios riscos ao meio ambiente e à saúde humana devido à liberação de substâncias tóxicas. É imperativo promover a conscientização pública sobre esses perigos, incentivar o descarte correto e fomentar a criação de políticas públicas que apoiem programas de reciclagem.

Somente com a ação conjunta entre governos, empresas e sociedade civil, será possível mitigar os danos já causados e evitar futuros impactos negativos.

REFERÊNCIAS

ABINEE. Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica. Disponível em: <www.abinne.gov.br>.. Acessado em: 05/02/2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10004: Resíduos sólidos – Classificação. Rio de Janeiro, 2004.

BRASIL. Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS): Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 3 ago. 2010.

KEMERICH, et al. Rev. Elet. em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental, v. 8, n. 8, p. 1680-1688, set./dez. 2022. ISSN 2236-1170.

MELLO, A. A. et al. Impactos ambientais e à saúde humana decorrentes do uso e descarte inadequado de pilhas e baterias. Revista Brasileira de Engenharia Ambiental, v. 15, n. 2, p. 45-56, 2021. Disponível em: <<https://www.rbea.org.br>>. Acesso em: 08 out. 2024.

OLIVEIRA, R. M. Metais pesados e seus efeitos na saúde humana. 3. ed. São Paulo: Editora Ambiental, 2019.

RASCIO, SOUZA, NETO, SUFFREDINI, SANTOS, CALEGARO. Reaproveitamento de óxidos de manganês de pilhas descartadas para eletro catálise da reação de redução de oxigênio em meio básico. Santo André: UFABC, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/qn/a/BkqCR59FFZKVRSHY5cBfgZb/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 18 maio 2024

SANTOS, F. J.; PEREIRA, M. S. Resíduos sólidos: a importância da gestão e reciclagem de pilhas e baterias. In: Anais do Congresso Brasileiro de Resíduos Sólidos, 2022. Brasília, 2022. p. 123-130.

WOLFF, Eliane. Reciclagem, tratamento e disposição segura das pilhas zinco-carbono e alcalinas de manganês. Belo Horizonte: UFMG, 2001. Disponível em: https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUOS8EZJ5N/1/eliane_wolff.pdf. Acesso em: 17 abr. 2024.