



LIXO ELETÔNICO: RISCOS PARA O MEIO AMBIENTE E PARA O TRABALHADOR DE COLETA

DOI: <http://dx.doi.org/10.55449/conresol.6.23.IV-030>

Karla Fabiany Santana Passos (*), Emanuela Carla Santos, Edilma Nunes de Jesus, Flávia Regina Sobral Feitosa
* Universidade Federal de Sergipe

RESUMO

O lixo eletrônico ou e-lixo pode ser considerado como um dos grandes problemas ambientais do último século já que, com a globalização e o mercado tecnológico em ascensão, a busca por novos produtos eletroeletrônicos mais atuais e sofisticados do mercado vêm crescendo exponencialmente e, conseqüentemente, junto com eles a preocupação em diminuir os impactos negativos causados aos ecossistemas e à saúde humana. Em virtude disso, este trabalho teve por objetivo levantar a relação entre o lixo eletrônico e os riscos por ele gerados ao trabalhador de coleta urbana e seletiva e ao meio ambiente, devido ao seu descarte inadequado. Para tal, foram analisados qualitativamente alguns artigos com a temática, que trouxeram pontos relevantes a serem discutidos, além da legislação ambiental e trabalhista em vigor para realçar o que deve e o que vem sendo feito para solucionar o problema em questão. Dessa forma, chegou-se ao fato de que a Política Nacional de Resíduos Sólidos e a aplicabilidade da logística reversa não tem sido capaz de, por si só, resolver os entraves ocasionados pelo lixo eletrônico, já que para tal fato é imprescindível o aporte de políticas públicas e socioculturais para minimizar o consumismo e conscientizar a população sobre a responsabilidade compartilhada. Concluindo-se, portanto, que muito precisa ser feito ainda para que alcancemos uma gestão de resíduos eletrônicos mais equânime e ecoeficiente, com a aplicabilidade de ferramentas como a Educação Ambiental e incentivos públicos e privados a fim de minimizar os impactos aos ecossistemas e à saúde humana de maneira geral.

PALAVRAS-CHAVE: Lixo eletrônico, riscos ambientais, trabalhador de coleta.

ABSTRACT

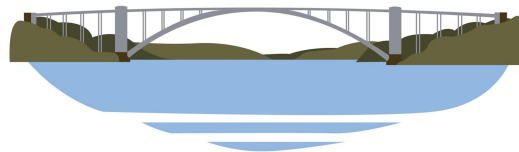
Electronic waste or e-waste can be considered as one of the major environmental problems of the last century since, with globalization and the technological market on the rise, the search for new, more current and sophisticated electronic products on the market has been growing exponentially and, consequently, along with them the concern to resolve the negative impacts caused to ecosystems and human health. As a result, this work aimed to raise the relationship between electronic waste and the risks it generates to the urban and selective collection worker and the environment, due to its improper disposal. To this end, some articles with the theme were qualitatively analyzed, which brought relevant points to be discussed, in addition to the environmental and labor legislation in force to highlight what should and what has been done to solve the problem in question. In this way, it came to the fact that the National Policy on Solid Waste and the applicability of reverse logistics have not been able, by themselves, to solve the obstacles caused by electronic waste, since for this fact it is essential to contribute public and sociocultural policies to minimize consumerism and make the population aware of shared responsibility. Concluding, therefore, that much still needs to be done so that we can achieve a more equitable and eco-efficient management of electronic waste, with the applicability of tools such as Environmental Education and public and private incentives in order to minimize the impacts on ecosystems and health. human in general.

KEY WORDS: E-waste, environmental hazards, collection worker.

INTRODUÇÃO

O uso desenfreado de recursos naturais acarretou grandes e sérios problemas que o homem de hoje não consegue contornar. A situação atual que se enfrenta pelos problemas advindos da má interação entre o homem e a natureza, traz vários questionamentos a respeito da sustentabilidade dos ecossistemas e da própria sobrevivência da espécie humana.

Nessa temática traz-se à tona o questionamento sobre os avanços tecnológicos dos eletroeletrônicos. A busca por novas tecnologias acelera o ritmo mercadológico, onde as grandes empresas produzem mais a cada dia, fazendo com que os equipamentos fiquem, em pouco tempo, ultrapassados e obsoletos frente às exigências dos usuários.



Daí surgem várias preocupações relacionadas ao descarte inapropriado de materiais que contém elementos químicos perigosos em sua composição, como é o caso do chumbo, lítio, mercúrio, cádmio, níquel, etc, já que tal situação traz impactos diversos ao meio ambiente, podendo ocasionar poluição hídrica, dos solos e até mesmo atmosférica, e, também, o contato direto e/ou indireto dos profissionais de coleta urbana e/ou seletiva com esses elementos durante suas atividades laborais.

OBJETIVOS

O perigo do lixo eletrônico (conhecido como e-lixo ou e-waste) deriva de componentes tóxicos usados na produção de equipamentos eletroeletrônicos e tem efeitos nocivos à saúde e ao meio ambiente. Diante dessa problemática, estabeleceu-se como objetivo geral para este trabalho realizar um levantamento da relação entre o lixo eletrônico e os riscos por ele gerados ao trabalhador de coleta urbana e seletiva e ao meio ambiente, pelo descarte inadequado. E como objetivos específicos: analisar os problemas advindas do rejeito de componentes eletroeletrônicos constituídos de elementos químicos na natureza; levantar a legislação pertinente à promoção da proteção da saúde dos trabalhadores de coleta urbana e/ou seletiva; e avaliar as lacunas existentes que impossibilita uma gestão mais eficiente em termos de sustentabilidade e prevenção de riscos aos trabalhadores de coleta.

METODOLOGIA

O e-lixo provém de resíduos de equipamentos e materiais eletroeletrônicos que foram descartados em função de sua falta de uso e/ou defeito. E conforme os preceitos da Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS (BRASIL, 2010), trata-se de um material que obrigatoriamente deve estar inserido no sistema da logística reversa, por meio da responsabilidade compartilhada para um adequado manejo dos resíduos sólidos.

Ainda segundo a PNRS (BRASIL, 2010), a logística reversa é um “instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada”

Entretanto, a Organização Internacional do Trabalho estima que apenas 20% do lixo eletrônico mundial é reciclado de maneira correta. Tal fato apresenta-se como um problema de grandeza mundial, já que muitos países em desenvolvimento além de produzir, também recebem o e-lixo de outros países (OIT, 2019).

É interessante ressaltar também que vários estudos vêm abordando essa temática há algum tempo, trazendo perspectivas mais do ponto de vista ambiental e/ou social do que o laboral, propriamente dito, especialmente no caso da exposição do e-lixo aos trabalhadores de coleta urbana e seletiva. A exemplo, Valente e Silva (2015) trazem em seu trabalho, um apanhado de estudos que apresentaram alternativas e possíveis soluções para mitigar os problemas ambientais e sociais gerados por esse tipo de resíduo. Já Duarte et al. (2020) levantam a importância da responsabilidade compartilhada em relação ao consumo e destino final de materiais eletrônicos, trazendo como principal foco a logística reversa.

Nesse mesmo pensamento de conscientização, vários autores trazem a Política Nacional de Resíduos Sólidos e a importância da logística reversa como meio de driblar o quadro nacional e mundial a respeito da quantidade de lixo eletrônico produzido anualmente. Como no trabalho de Fraguas e Gonzales (2020) priorizando a educação ambiental como alternativa para minimizar os impactos gerados pelo consumismo da população atual. Assim, as políticas públicas aliadas ao gerenciamento adequado desse tipo de resíduo poderiam dirimir as consequências oriundas à natureza e à saúde humana.

Já no que diz respeito ao aspecto trabalhista, quase não se encontra literatura disponível para uma análise mais aprofundada em relação à exposição de trabalhadores de coleta urbana e seletiva aos resíduos eletrônicos. Desse modo, é importante salientar a importância do gerenciamento de riscos ocupacionais nesse tipo de atividade e como a legislação brasileira vem atuando para sanar as diversas lacunas para a promoção da saúde do trabalhador de coleta.

Sabe-se que todo e qualquer tipo de atividade laboral precisa ser analisada e avaliada em relação aos riscos que esta pode ocasionar ao trabalhador. Para tal, aplicam-se as Normas Regulamentadoras – NR, instituídas pela Portaria 3.214 de 1978, do Ministério do Trabalho. As NR têm força de lei e apresentam requisitos e diretrizes para se fazerem cumprir responsabilidades e necessidades dos trabalhadores e empregadores quanto à segurança e promoção da saúde em meio laboral.



Aqui apresentam-se algumas das NR que devem ser levantadas frente à atividade de coleta de resíduos sólidos seja ela urbana e/ou seletiva: NR 1 – Disposições Gerais e Gerenciamento de Riscos Ocupacionais; NR 6 – Equipamento de Proteção Individual (EPI); NR 7 – Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional; NR 9 – Avaliação e Controle das Exposições Ocupacionais a Agentes Físicos, Químicos e Biológicos; NR 15 – Atividades e Operações Insalubres; NR 17 – Ergonomia; e NR 38 – Segurança e Saúde no Trabalho nas Atividades de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos. Esta última e específica para a atividade foi aprovada em 16 de dezembro de 2022 e entrará em vigor a partir de 2 de janeiro de 2024, conforme Portaria MTP nº 4.101 (BRASIL, 2023).

A NR 38 foi estruturada de forma a atender os principais pontos levantados pela comissão tripartite, com um mínimo de exigência para prover mais segurança aos profissionais do setor (PROTEÇÃO, 2023). A nova norma destaca pontos importantes, dentre eles: como deverá ser conduzido o PCMSO, a coleta de resíduos sólidos com a adoção de medidas facilitadoras para a atividade, os treinamentos com base na exposição aos riscos, salientando inclusive para “situações nas quais os resíduos estejam acondicionados de forma que ofereçam risco à segurança ou saúde do trabalhador”, entre outros (BRASIL, 2023).

Para o desenvolvimento deste trabalho optou-se por uma pesquisa bibliográfica tendo como fonte de pesquisa livros, legislações nacionais, artigos científicos proveniente do Google Acadêmico e do Repositório da UFS especializados em lixos eletrônicos, onde procurou-se conhecer detalhes da situação do e-lixo no Brasil e sua relação com o meio ambiente e com o trabalhador.

Segundo Lakatos e Marconi (2010), a importância desse tipo de estudo se dá pela sua própria concepção, já que não existe nenhum tipo de pesquisa científica, exploratória ou não, que seja desenvolvida sem um bom e prévio estudo literário, com o intuito de identificar o que já existe nos bancos de dados para se ter como base complementar de novas ideias e novas discussões.

RESULTADOS

Como levantado por Valente e Silva (2015) em seu trabalho, onde trazem várias preocupações relacionados ao e-lixo e como esse tipo de resíduo traz impactos negativos ao meio ambiente. Tais impactos são emergem tanto por fatores político-sociais como por aqueles voltados à saúde humana, já que o lixo eletrônico mal gerenciado pode contribuir com o surgimento de doenças, já que quando depositados, de maneira inapropriada, em lixões a céu aberto ficam disponíveis para manuseamento e/ou manipulação de seus componentes constituídos de materiais químicos.

Em se tratando deste assunto, é interessante ressaltar o trabalho de Forti et al. (2020) que trazem um apanhado de dados econômicos e sociais a respeito do lixo eletrônico, do quanto se desperdiça anualmente em insumos que poderiam ser reaproveitados e como tal fato poderia contribuir com a economia global e com o meio ambiente (Figura 1).

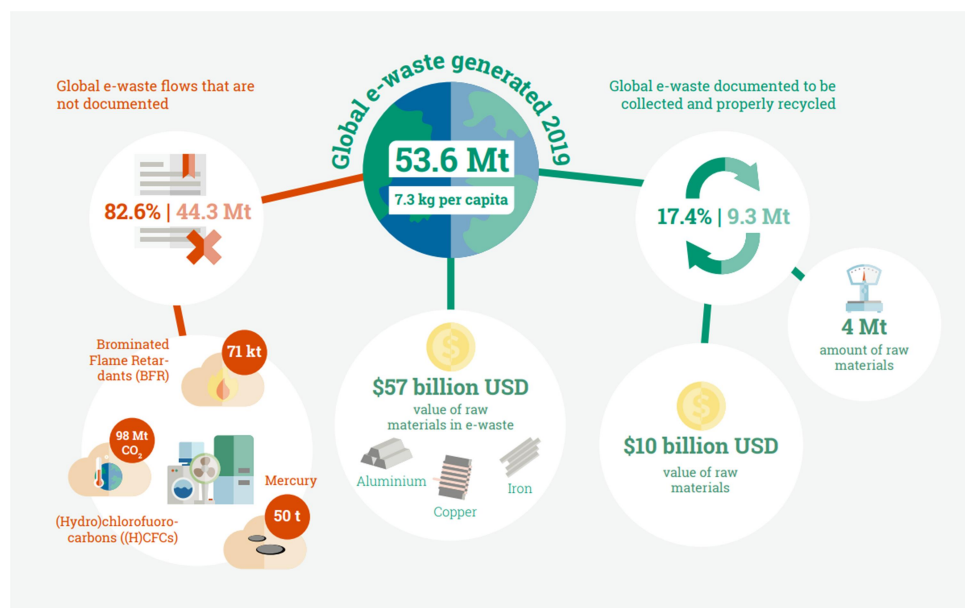
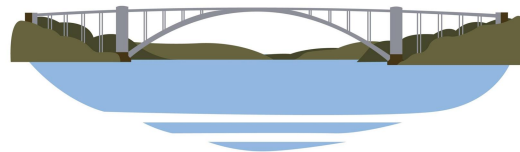


Figura 1: Lixo eletrônico global gerado em 2019. Fonte: Forti et al., 2020.



É impressionante pensar que o lixo eletrônico mundial apresenta um valor agregado tão alto e que seus componentes recicláveis chegam ao montante de 57 bilhões de dólares, uma somatória maior do que o PIB (Produto Interno Bruto) da maioria dos países do mundo.

Sabe-se que uma infinidade de substâncias tóxicas e/ou perigosas compõem o lixo eletrônico, da mesma forma que o crescimento desse tipo de resíduo, sua disposição e tratamento não são ambientalmente corretos. Estudos mundiais apontam que uma quantidade excessivamente alta de mercúrio e retardantes de chama bromados presentes nos plásticos, respectivamente em quantidades de 50t e 71Kt, contabilizam anualmente o ‘lixo eletrônico desconhecido’, ou seja, aquele que não se encontram em fluxos documentados (não fazem parte da logística reversa); trata-se de um material que é descartado no meio ambiente provocando vários impactos negativos, inclusive à saúde dos trabalhadores expostos (FORTI et al., 2020).

Conseqüentemente, outro problema ambiental que se potencializa em virtude dessa situação é o aquecimento global, já que boa parte da matéria-prima utilizada na fabricação de novos equipamentos eletrônicos poderia advir da reciclagem, esse processo sistêmico poderia contribuir com a redução das emissões dos gases de efeito estufa. Segundo dados da IEA (Agência Internacional de Energia), 0,3% das emissões globais em 2019, no âmbito de energia, provém das 98Mt de CO₂ equivalente liberados na atmosfera, resultado de aparelhos de ar-condicionado e geladeiras que foram descartados indevidamente (FORTI et al., 2020).

Forti et al. (2020) afirmam ainda que, pelo fato de o material eletrônico ser composto por uma série de metais preciosos, o resíduo proveniente dele o torna uma ‘mina urbana’, e que esse poderia ser reutilizado como material secundário, evitando a exploração de mais recursos para a fabricação de novos equipamentos. Dados levantados em 2019 trazem à tona que a matéria-prima (especialmente ferro, cobre e ouro) oriunda do e-lixo nesse ano corresponde a aproximadamente 57 bilhões de dólares.

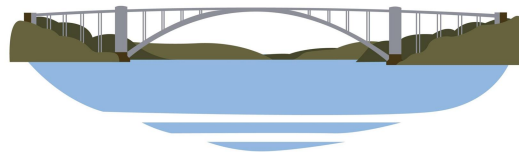
É importante ressaltar ainda que “a coleta documentada e taxa de reciclagem de 17,4%, corresponde a um valor de US\$ 10 bilhões de dólares em matéria-prima recuperada de maneira ambientalmente correta a partir do lixo eletrônico global, das quais 4 Mt de matérias-primas podem ser disponibilizadas para reciclagem”. Em se tratando de “ferro, alumínio e cobre, a reciclagem desses metais “contribuiriam para uma economia líquida de 15Mt na emissão de CO₂ equivalente” (FORTI et al., p. 15, 2020).

A relevância desse estudo traz a importância da reciclagem e de como esse sistema deve ser fomentado por políticas públicas que auxiliem não só as comunidades para que tenham um meio de subsistência legalizado, como para que a gestão desses resíduos possa ajudar no controle ambiental em se tratando de gases de efeito estufa, com a recuperação de materiais e, conseqüentemente, evitando a exploração de novos recursos.

Dando prosseguimento ao tema, nesse contexto, Duarte et al. (2020), ao desenvolverem sobre a responsabilidade compartilhada em relação ao consumo e destino final de materiais eletrônicos, enfatizam a necessidade de maiores esforços por parte das organizações, empresas e governantes no sentido de elucidarem mais a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS), pois apesar de esta legislação ser um importante instrumento para conscientização sobre o ciclo de vida dos produtos, muitas vezes, os consumidores de maneira geral, não são ou são pouco informados a respeito do descarte ambientalmente correto do lixo eletrônico e sua responsabilidade dentro da logística reversa.

Da mesma forma, Cruz (2016) em seu trabalho já demonstrava a necessidade de uma logística reversa como meio de controle dos impactos ambientais ocasionados pelo e-lixo, contextualizando a real necessidade de sua execução de fato como instrumento de reinserção dos REEE (Resíduos de Equipamentos Eletro Eletrônicos) na cadeia produtiva. A autora lembra que, em se tratando de Brasil, “a maioria dos municípios carece de ações para a gestão dos resíduos sólidos, dentre eles os eletroeletrônicos”, situação esta que permanece como realidade até hoje, mesmo com a aplicação da Política Nacional de Resíduos Sólidos, “muitos entraves ainda inviabilizam a efetividade dessa lei. No tocante, aos REEE, o atraso no estabelecimento do acordo setorial de âmbito nacional, dificulta as ações de sustentabilidade” (CRUZ, p. 138, 2016).

Como pôde-se perceber, tanto no âmbito global como no nacional, e mesmo com um importante instrumento legal no país, a PNRS, a gestão dos REEE ainda se encontra num patamar de construção, no qual se faz necessário o fomento de forma mais contundente e não isolada de políticas públicas e iniciativa privada para a aplicação da logística reversa com a responsabilidade compartilhada e incentivo da reciclagem para reverter esse quadro em todos os setores da economia.



É importante ressaltar, também, como vários autores a exemplo de Fraguas e Gonzales (2020) trazem a questão da Educação Ambiental como fundamento primordial na resolução de problemas socioambientais, como é o caso do lixo eletrônico. Os autores salientam a aplicação da Educação Ambiental como ferramenta para prover a sociedade de informação e conscientização acerca do consumismo desenfreado, com autorresponsabilidade pelo que se adquire e se descarta.

Tal ferramenta, por meio da inserção de campanhas, programas, propagandas e incentivos poderiam frear o nosso comportamento consumista em busca da sustentabilidade, da manutenção dos ecossistemas, reduzindo, especialmente, os impactos ambientais com o descarte excessivo de resíduos oriundos de material eletroeletrônico.

Em se tratando de NR-38, como levantado anteriormente, é verdade que a norma não enfatiza a questão dos riscos oriundos das atividades que expõem o trabalhador aos perigos do lixo eletrônico. A norma faz referência à AEP (Avaliação Ergonômica Preliminar) e AET (Análise Ergonômica do Trabalho), mas não evidencia a necessidade de monitoramento e controle de outros riscos presentes na atividade, a exemplo da contaminação por materiais oriundos de resíduo químico ou biológico. Neste último caso, a NR-38 determina em seu item 38.2.1.1 que “em relação aos resíduos de saúde, devem ser atendidos, além do disposto nesta NR, a regulamentação aplicável ao tema” (BRASIL, 2023).

Entretanto, sabe-se que infelizmente boa parte da população não realiza a separação adequada de seus resíduos em seus domicílios, fazendo com que materiais oriundos de materiais biológicos utilizados em casa para algum tipo de tratamento de saúde (como injeções, agulhas e gases) e materiais de composição química facilmente manipuláveis (como pilhas, baterias e componentes eletrônicos) sejam descartados juntamente com lixo comum.

A NR-38 faz menção apenas aos riscos biológicos no capítulo sobre treinamentos, quando determina que as organizações devem orientar seus trabalhadores quanto às “situações nas quais os resíduos estejam acondicionados de forma que ofereçam risco à sua segurança ou saúde” (BRASIL, 2023).

CONCLUSÕES

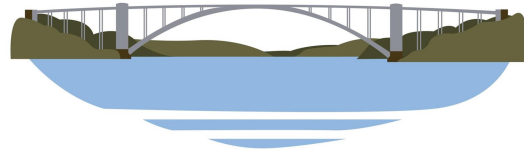
Muito do que foi levantado pelos autores citados e inúmeros outros, que estudam a problemática em questão, vêm sendo discutido desde a aprovação da Política Nacional de Resíduos Sólidos, a partir da conscientização da sociedade por meio de alternativas que possam dirimir o consumo exacerbado de novos produtos e com a aplicação de uma logística reversa que possa abranger todo o ciclo de vida desses produtos, desde a sua fabricação até o consumidor final.

Dessa forma, conclui-se que os fatores socioculturais da população em relação ao consumo por equipamentos cada vez mais tecnológicos é um dos fatores mais preponderantes para que o aumento dos impactos adversos ao meio ambiente e até a saúde humana atinja níveis anuais, globalmente elucidados aqui, tão altos que chegam a ser considerados como um desperdício absurdo, já que muitos dos indicadores levantados apontam para gastos na ordem de bilhões de dólares, muito maior do que a atividade econômica de inúmeros países do mundo.

Observou-se, também, que a maioria dos artigos acadêmicos voltados à coleta de resíduos eletrônicos, no que diz respeito à segurança do trabalho, trazem estudos e avaliações ergonômicas que determinam os fatores físicos (movimentação, postura e repetitividade) e cognitivos (de estresse, cansaço e fadiga), não elucidando questionamentos acerca da exposição direta e/ou indireta do trabalhador aos elementos químicos que estão presentes nos componentes eletroeletrônicos e que também podem estar descartados, indevidamente, no lixo comum.

Assim, a possibilidade de mensurar os riscos provenientes do contato direto e/ou indireto de determinados elementos químicos provenientes de componentes eletroeletrônicos descartados no lixo comum envolve uma sistemática que deve ser muito bem elaborada, e que pelo visto, ainda precisará de estudos de relevância para que seja inserida nas organizações como meio de proteção e prevenção de riscos à saúde do trabalhador de coleta, assim como a a avaliação da periodicidade de exposição dos coletores de lixo urbano que estão expostos a esses materiais.

É importante salientar que ainda estamos na busca de dirimir problemas relacionados às partes integrantes do sistema, não só os impactos que os resíduos eletrônicos podem causar ao meio ambiente, mas também os impactos e as consequências que a atividade de coleta pode trazer à saúde do trabalhador em termos de exposição aos componentes e elementos químicos.



Em detrimento do que foi apresentado, em termos de trabalhos de pesquisa e de legislações existentes relacionados ao lixo eletrônico, espera-se que esse estudo fomente a busca por informações sobre novos modelos de gestão que possibilitem alternativas para o adequado gerenciamento desses resíduos em termos de sustentabilidade e prevenção de riscos aos trabalhadores de coleta, atrelados à logística reversa e à uma reciclagem ecoeficiente e segura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRASIL. Lei 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm>. Acesso em: 02 mar 2023.
2. _____. Portaria MTP n.º 4.101, 16 de dezembro de 2022. Institui a NR 38 – Segurança e Saúde no Trabalho nas Atividades de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos. Disponível em: <<https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/ctpp/arquivos/normas-regulamentadoras/nr-38-atualizada-2022-1.pdf>>. Acesso em 08 mar. 2023.
3. CRUZ, IZACLAUDIA SANTANA DA. Proposta de Estruturação de um Modelo de Gestão com Base na Logística Reversa Sustentável para os Resíduos Eletroeletrônicos em Aracaju/Sergipe/Brasil. Dissertação de Doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente. Disponível em: < <https://ri.ufs.br/handle/riufs/4046>>. Acesso em: 02 mar 2023.
4. DUARTE, V. B.; DUSEK, P. M.; FRIEDE, R.; MIRANDA, M. G.; AVELAR; K. E. S. Responsabilidade Compartilhada: o Papel do Consumidor no Descarte do Lixo Eletrônico. Rev. Augustus, n. 50, v.25, p. 111-129, 2020.
5. FRAGUAS T.; GONZALEZ, C. E. F. O lixo eletrônico no contexto da Educação Ambiental, seu histórico e suas consequências. Revista Cocar. V.14 N.30 Set./Dez./ 2020 p. 1-15.
6. FORTI, V.; BALDE, C. P.; KUEHR, R.; BEL, G. The global e-waste monitor 2020: Quantities, flows and the circular economy potential. Disponível em: https://ewastemonitor.info/wp-content/uploads/2020/11/GEM_2020_def_july1_low.pdf. Acesso em 02 abr. 2023.
7. LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. Fundamentos de Metodologia Científica. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
8. PROTEÇÃO. Revista Mensal de Saúde e Segurança do Trabalho. Edição 374. 2023.
9. VALENTE, M. N.; SILVA, D. P. Os cuidados e alternativas para o descarte e reutilização do lixo eletrônico. Anais do X Simpósio de Engenharia de Produção de Sergipe. 2018.