

EDUCAÇÃO AMBIENTAL E CIDADANIA: O DESCARTE CORRETO DE RESÍDUOS ELETRÔNICOS EM TERESINA/PI

ENVIRONMENTAL EDUCATION AND CITIZENSHIP: THE CORRECT DISPOSAL OF ELECTRONIC WASTE IN TERESINA/PI

Maria da Conceição Pereira de Araújo

Graduanda do Curso de Geografia pela Universidade Federal do Piauí - UFPI.
E-mail: mariaaraujo9991@gmail.com

Emanuel Lindemberg Silva Albuquerque

Doutor em Geografia. Professor Adjunto III do Curso de Geografia da Universidade Federal do Piauí - UFPI.
E-mail: lindemberg@ufpi.edu.br

RESUMO

O mundo contemporâneo está cercado por objetos técnicos informacionais. Esses equipamentos eletrônicos que facilitam tanto o dia a dia se tornam obsoletos muito rapidamente, seja por defeito no produto ou por ser um modelo ultrapassado que acaba virando lixo. Essa responsabilidade também recai sobre o mercado e os consumidores que produz e compram desenfreadamente. Como resultado dessa combinação, tem-se o aumento dos resíduos eletrônicos descartados no meio ambiente de forma irregular, onde apresentam em sua composição metais pesados, podendo contaminar o meio ambiente e causar danos a vida do ser humano. O objetivo do trabalho é apresentar instituições da cidade de Teresina/PI, que reciclam resíduos eletrônicos, sendo uma alternativa para solucionar o problema do descarte desses materiais de maneira a beneficiar tanto o meio ambiente quanto a sociedade. A metodologia baseia-se em levantamentos bibliográficos sobre o tema e visita às instituições, com o intuito de conhecer os procedimentos de trabalho de cada um deles. As instituições trabalhadas são uma maneira eficiente de o cidadão descartar seus materiais eletrônicos em desuso, uma vez que esses materiais serão reciclados e, dessa forma, não contamina a natureza e evita-se que mais recursos sejam retirados do meio ambiente para dar continuidade à cadeia produtiva.

Palavras-chave: resíduos eletrônicos; socioambiental; reciclagem.

ABSTRACT

The contemporary world is surrounded by technical informational objects. These electronic devices that make everyday life so much easier become obsolete very quickly, either because of a defect in the product or because they are outdated model, they end up becoming garbage. This responsibility also falls on the market and the consumers who produce and buy without restraint. As a result of this combination, there is an increase in electronic waste discarded in the environment in an irregular way, where they have heavy metals in their composition, which can contaminate the environment and cause damage to human life. The objective of the work is to present institutions in the city of Teresina/Pi, that recycle electronic waste, being an alternative to solve the problem of discarding these materials in a way that benefits both the environment and society. The methodology is based on bibliographic surveys on the subject and visits the institutions, with the aim of knowing the work procedures of each one of them. The institutions worked on are an efficient way for citizens to discard their electronic materials in disuse, since these materials will be recycled and, therefore, do not contaminate nature and prevent more resources from being removed from the environment to continue the production chain.

Keywords: *electronic waste; socioenvironmental; recycling.*

INTRODUÇÃO

É inegável que os avanços tecnológicos tenham proporcionado a sociedade grandes evoluções no que tange a conectividade, facilidade na troca de informações, agilidade na realização de tarefas, entre outros saltos evolutivos nas últimas décadas. Essa evolução gerou uma dependência e avidez por inovações tecnológicas por parte da população, o que induz as empresas a aumentarem sua produção de maneira exacerbada para que consigam manter-se competitivas no mercado (Vieira; Soares, 2009).

Com o avanço das inovações, é natural que as tecnologias fiquem ultrapassadas em um menor espaço de tempo. Esta rápida obsolescência acaba gerando um excesso de lixo eletrônico, tornando as empresas produtoras

responsáveis por este problema ambiental. Estima-se que, ao todo, cerca de 50 milhões de toneladas de lixo eletrônico são gerados em todo mundo por ano (Santos; Deconte, 2020).

É importante evidenciar que resíduos eletrônicos corresponde a tudo aquilo que um dia foi utilizado pelas pessoas, como televisores, computadores, notebooks, câmeras fotográficas, celulares, entre outros. Quando algo desse tipo quebra ou simplesmente é substituído por um novo, tornam-se descartáveis e, conseqüentemente, acabam virando lixo que geralmente são descartados de forma inadequada (Matos *et al.*, 2008).

Esses materiais descartados são constituídos de metais nocivos ao meio ambiente e à saúde das pessoas. Equipamentos eletrônicos geralmente possuem chumbo na sua composição, além de outros metais, como mercúrio, cádmio, berílio, entre outros. Destaca-se que o chumbo é um metal pesado extremamente perigoso à saúde e ao meio ambiente (Gouveia; Quadros, 2012 *apud* Santos; Deconte, 2020).

Os níveis crescentes de resíduos eletrônicos, somados ao tratamento e ao descarte inadequados e inseguros, representam desafios significativos para o meio ambiente e a saúde humana, principalmente quando se analisa essa temática pelo viés sistêmico.

Quando o resíduo eletrônico é aterrado ou incinerado, ele apresenta problemas significativos de contaminação. Os materiais perigosos contidos nesses resíduos são voláteis, não são biodegradáveis e, por meio de vazamentos, reações químicas e vaporização, contaminam o solo, as águas subterrâneas, o ar e podem entrar na cadeia alimentar.

Os metais pesados são tóxicos para plantas, animais e micro-organismos, enquanto em seres humanos podem afetar os órgãos, especialmente o cérebro, causando efeitos persistentes no sistema nervoso. Produtos químicos, como

alguns retardadores de chama, formam gases de combustão corrosivos ou a perda da camada protetora de ozônio (Forti, 2019).

De acordo com Gonçalves (2007), existe um paradoxo que tem que ser resolvido a curto prazo: como resolver a questão de uma produção cada vez mais crescente e um mercado que oferece equipamentos *high tech* cada vez mais acessíveis, com o desperdício de recursos naturais e a contaminação do meio ambiente causados pelo próprio processo de produção destes equipamentos e pelo rápido e crescente descarte dos mesmos?

Uma solução viável para esse problema é a reciclagem, tendo em vista que quase todos os componentes dos objetos eletrônicos – onde se incluem o plástico, ferro e vidro, além dos metais pesados– podem ser reciclados. Dessa forma, diminui-se a quantidade de resíduos poluidores ao meio ambiente e evita-se que mais matérias-primas sejam retiradas da natureza. A reciclagem ainda pode ser uma forma de renda para algumas pessoas.

O lixo eletrônico tem como vantagem o processo de reciclagem para que seus danos ao meio ambiente sejam reduzidos. Logo, existem empresas especializadas nesta prática. Destaca-se que a reciclagem dessa nova categoria de lixo ganhou força na década de 1990. No início o tema enfrentou resistência, mas com o despertar da conscientização ambiental, o panorama mudou e hoje o mercado se prepara para reciclar, no intuito também de seguir as normativas vigentes (Ribeiro *et al.*, 2017).

Ao considerar que a maioria das pessoas não sabem a maneira correta e os locais apropriados para descartar os resíduos eletrônicos, esse estudo objetiva apresentar três instituições da cidade de Teresina/PI adequadas para essa finalidade, a saber: o MP3- Movimento Pela Paz na Periferia, o Projeto Iluminar CEJV e a Expert Coleta Eletrônica.

Os projetos em questão foram escolhidos não apenas por serem adequados para receber esses materiais eletrônicos, mas também por trabalharem o lado social, transformando resíduos em renda, que ajudam famílias carentes e jovens em situação de vulnerabilidade social. Portanto, os mesmos são importantes tanto na questão da sustentabilidade quanto no quesito cidadania.

REFERENCIAL TEÓRICO

Com o advento da tecnologia, um cenário recorrente é o aumento dos objetos eletrônicos e eletroeletrônicos. Estes, por sua vez, não se tornam mais úteis quando se tem a finalidade alcançada, tornando-se descartáveis e/ou obsoletos (obsolescência programada). Como consequência, torna-se nítido a constituição de um novo tipo de lixo, um lixo que é conhecido como e-lixo, isto é, um conjunto de equipamentos eletrônicos ou eletroeletrônicos que deixam de ser úteis, por estarem com defeitos e/ou obsoletos.

De acordo com Daniel (2014), os resíduos eletrônicos são objetos técnicos informacionais que depois de um tempo de uso não servem mais para seus usuários, por várias razões. Uma delas pode ser por defeito ou queima do produto.

Na área da informática, os fatores são diferentes, um celular mudou o modelo, um notebook só funciona se tiver mais memória e mais HD, pois saiu um sistema operacional mais novo que exige mais do equipamento. Ou seja, um mercado bastante dinâmico, sendo um dos fatores de substituição e possível causa da obsolescência dos mesmos que gera o resíduo eletrônico.

Em segunda análise, o artigo Convibra (2016), diz que a aquisição desordenada de novos equipamentos e tecnologias gerou o chamado "lixo eletrônico", que ao ser descartado de forma incorreta pode trazer graves danos

ao meio ambiente e também à saúde humana. O lixo eletrônico é formado por todos os equipamentos que possuem estrutura composta de fios e componentes de circuitos eletrônicos, englobando uma variedade de elementos químicos na sua composição (Oliveira; Silva, 2010 *apud* Mota; Gonçalves; Santos, 2016).

Ferreira e Rodrigues (2010) afirmam que o Greenpeace e a Organização das Nações Unidas (ONU) consideram o Brasil como o país emergente que gera maior volume de lixo eletrônico, além de maior produtor de e-lixo *per capita* por ano. É também, o país que tem o maior número de toneladas de geladeiras abandonadas a cada ano por pessoa e um dos líderes em descartar celulares, TVs e impressoras entre os países emergentes.

É importante evidenciar que consta na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) penalidades previstas na Lei nº. 13.576/2009 que trata de crimes ambientais, sendo as leis que atualmente regem as ações no plano nacional ambiental brasileiro, no entanto, não são específicas aos resíduos eletrônicos e sim aos resíduos sólidos de forma geral.

Nesse contexto, no que diz respeito ao Nordeste, mais especificamente o estado do Piauí, o censo 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) constatou que o estado apresenta maiores carências da região em relação ao serviço de coleta de lixo no geral, com 92,3%, o que afeta diretamente na coleta de lixo eletrônico.

Em relação ao viés regional, na capital piauiense (Teresina), cumprindo o que estabelece a PNRS, o município estabeleceu que os resíduos oriundos dos grandes geradores pertencem a coleta extradomiciliar, ou seja, de responsabilidade dos produtores.

Por meio do Decreto nº. 18061, de 18 de outubro de 2018, a Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano e Habitacional (SEMDUH) foi instituído o cadastramento de empresas responsáveis pelo transporte de resíduos sólidos

(coleta extradomiciliar), ou seja, os atores privados que atuam no segundo nível da rede de logística reversa. Como regra essas empresas devem possuir sede no município e estar devidamente cadastradas na SEMDUH.

De acordo com as recomendações do Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (PMGIRS), instituído pelo Decreto nº. 17.733/2018, pode-se observar que o poder público tem realizado ações voltadas para a Coleta Seletiva, com a instalação de Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) e Pontos de Recebimentos de Resíduos (PRRs). Ressalta-se também que as cooperativas e ONGs têm contribuído para o recolhimento de resíduos sólidos em Teresina/PI.

Destaca-se que a reciclagem de lixo eletrônico pode ser vista como uma interessante oportunidade econômica, diante da demanda de descarte que se tem atualmente. A coleta, o teste dos equipamentos, a desmontagem e a separação dos materiais passíveis de reciclagem ou, ainda, de reuso, tem sido um processo cada vez mais viável e lucrativo, além de contribuir para a sustentabilidade dos recursos naturais, já que boa parte desses produtos retorna ao mercado sem precisar ser extraído novamente da natureza (Bizzo, 2007 *apud* Ferreira; Rodrigues, 2010).

Nesta perspectiva, o desafio do Brasil é implantar políticas de responsabilização para a destinação adequada de resíduos de lixo eletrônico, sendo a logística reversa obrigatória e a reciclagem com reaproveitamento de matérias-primas a principal forma para a destinação correta desse tipo de resíduos.

O lixo eletrônico é considerado um resíduo sólido especial de coleta obrigatória (Brasil, 2010), configurando-se como um grave problema para o meio e para a saúde humana desde sua produção até o seu descarte, pois são

constituídos por materiais que possuem metais pesados altamente tóxicos, denominados vilões silenciosos, como o mercúrio, cádmio, berílio e o chumbo.

A sua produção pode afetar, tanto os trabalhadores quanto as comunidades ao redor dessas indústrias. Além disso, esses resíduos são normalmente descartados em lixões e acabam contribuindo, de maneira negativa, com o meio ambiente e com os catadores que sobrevivem da venda de materiais coletados nos lixões (Siqueira; Moraes, 2009).

METODOLOGIA

A construção desta pesquisa iniciou com revisão bibliográfica acerca do tema em materiais publicados como livros, artigos científicos, dissertações e teses. Na sequência, foi realizada a identificação das instituições na cidade de Teresina/PI que recebem, recolhem e reciclam resíduos eletrônicos, como alternativa para a reciclagem desses materiais. Foram encontradas algumas instituições, através de redes sociais e pesquisas em sítios eletrônicos, dessas foram selecionadas três, a saber: o MP3- Movimento Pela Paz na Periferia localizada no bairro São Pedro; o Projeto Iluminar CEJV no bairro Parque Piauí e; a Expert Coleta Eletrônica no bairro Morada Nova.

A etapa seguinte consistiu em visitar as instituições e conversar com os colaboradores dos mesmos no intuito de conhecer os procedimentos de trabalho de cada um deles. Enquanto o projeto MP3 e a Expert Coleta são voltadas, exclusivamente, para o recolhimento de resíduos eletrônicos, o projeto Iluminar CEJV recebe uma diversidade de materiais recicláveis em desuso como vidro, plástico e metal.

Essa etapa foi fundamental para desenvolvimento dessa pesquisa pois foi possível perceber na prática todo o trabalho desenvolvido pelas instituições com os eletrônicos, desde a logística de recolhimento dos materiais pela cidade, a

triagem inicial que estes recebem, o cuidado com a proteção individual de quem os manuseiam e a destinação correta de cada um dos componentes desses resíduos.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O MP3 - Movimento pela Paz na Periferia (Figura 1) foi criado em 2004 e está localizado na Avenida Walter Alencar, no bairro São Pedro (zona sul de Teresina/PI). É uma empresa de reciclagem de lixo eletrônico e resgate sociocultural, sendo que a mesma promove condições para a inclusão sociocultural dos jovens da periferia teresinense, assim como de suas famílias, desenvolvendo trabalhos com jovens considerados em situação de risco.

Figura 1 - Sede do projeto MP3-Movimento Pela Paz na Periferia, localizado na Av. Walter Alencar, Bairro São Pedro, Teresina/PI



Fonte: Araújo e Albuquerque (2022).

O projeto em questão surgiu da necessidade de capacitar e profissionalizar jovens da periferia, principalmente os que cumpriam medidas socioeducativas

ou provindos do sistema penal, para que pudessem transformar e recomeçar suas vidas.

Essa instituição busca recolher o lixo eletrônico das zonas urbanas, com o objetivo de reciclá-las para comercializar, sensibilizando jovens e adultos que não tem acesso às informações, como o descarte correto do mesmo. Desenvolvem oficinas por meio de doações de computadores com defeitos, onde oferecem três cursos profissionalizantes: Informática Básica, Manutenção e Montagens de Computadores e Robótica, além de promover atividades sociais como dança e música.

O movimento MP3 trabalha ativamente a questão da sustentabilidade. Dessa forma, recebe diariamente equipamentos e acessórios eletrônicos em desuso ou com defeito, além de vários tipos de materiais recicláveis, e através dos cursos oferecidos, esse material é transformado em produtos que podem ser adquiridos na loja que o projeto tem na sede. A renda adquirida através da venda desses produtos é utilizada para o pagamento de despesas e na manutenção da sede do projeto.

Em síntese, o projeto recebe e recolhe materiais eletrônicos em desuso com o intuito de promover oficinas socioeducativas através dos cursos de qualificação para promover a inclusão de jovens no mercado de trabalho, além disso, gerar renda para a própria instituição.

A visita ao MP3 – Movimento Pela Paz na periferia foi fundamental para o desenvolvimento da pesquisa, com isso foi possível entender como a mesma atua na cidade. O projeto recebe doações de materiais eletrônicos, uma parte é utilizada nas oficinas de manutenção e montagem de computadores, informática básica e robótica que são ofertadas na instituição, outra parte é vendida para reciclagem e tem o lucro revestido para a manutenção do próprio projeto (Figura 2).

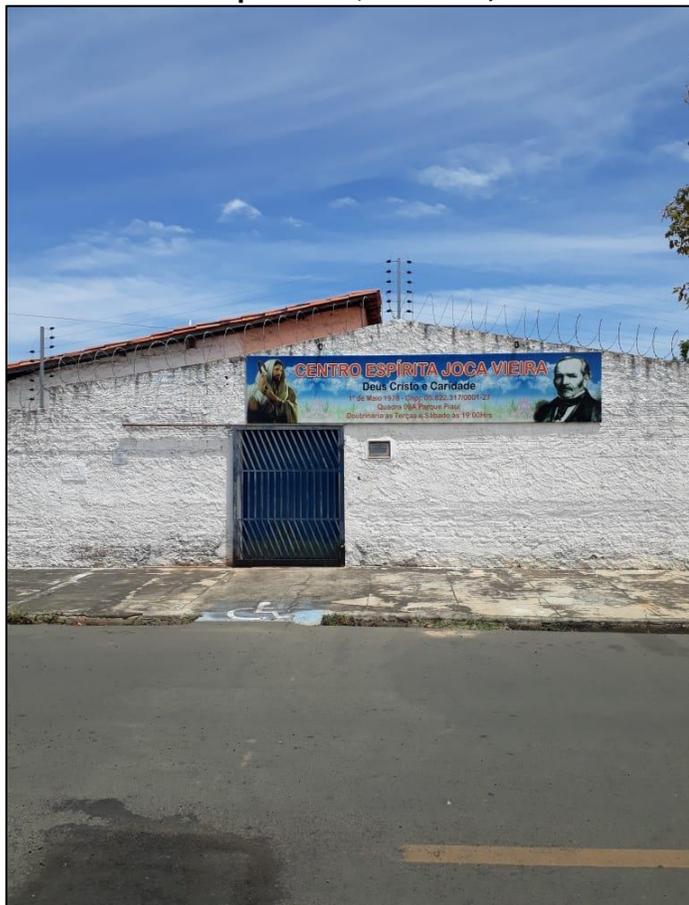
Figura 2- Galpão de armazenamento de resíduos eletrônicos no projeto MP3, em Teresina/PI



Fonte: Araújo e Albuquerque (2022).

O projeto Iluminar (Figura 3) é vinculado ao Centro Espírita Joca Vieira (CEVJ) estando ativo desde 2017 e fica localizado no conjunto Parque Piauí (zona sul de Teresina/PI). Tem como objetivo atender famílias em condições de extrema necessidade com a doação de uma cesta básica mensal, possuindo atualmente 40 famílias cadastradas. Todas as pessoas envolvidas no projeto são voluntárias.

Figura 3- Local onde se desenvolve o projeto Iluminar CEJV, localizado no bairro Parque Piauí, Teresina/PI



Fonte: Araújo e Albuquerque (2022).

Além de receber doações de todo e qualquer resíduo eletrônico ou eletroeletrônico desde celulares, computadores, motores de geladeira, micro-ondas, televisores e muitos outros. Esses materiais são vendidos para uma empresa de reciclagem de Teresina/PI onde serão separados de acordo com o tipo de componente.

A parte composta por ferro é destinado à metalúrgica, vale destacar que cada material tem um setor específico auxiliando, assim, no destino final dos mesmos, depois de separado a maioria tem como destino o estado de São Paulo.

Os recursos arrecadados são revestidos na compra de gêneros alimentícios que são doados as famílias que o projeto atende.

A Expert Coleta Eletrônica (Figura 4), localizada no Bairro Morada Nova (zona sul de Teresina/PI), é uma empresa de reciclagem de materiais eletrônicos, voltada para o ramo econômico. A empresa compra equipamentos eletrônicos obsoletos, bem como placas e componentes como estabilizadores, nobreaks, celulares, tablets, baterias de *nobreak*, HDs, placas mães de TV, rádios, aparelhos de som, computadores e notebooks, além disso, ainda ensina a montar seu próprio negócio.

Figura 4- Prédio onde se localiza a empresa Expert Coletas no Bairro Morada Nova, Teresina/PI



Fonte: Araújo e Albuquerque (2022).

Menciona-se que todo o lixo eletrônico coletado passa por um processamento onde são separados, tratados, retirado as impurezas, classificados e destinados a empresa de reciclagem, com destino final à Holanda. É possível fazer o agendamento por telefone para que a coleta seja realizada onde o cliente desejar ou se preferir também pode levar o material até a sede da instituição.

A Expert Coleta tem uma parceria com a Lorene (empresa de importação e exportação de resíduos eletrônicos com sede em São Paulo) que é uma das pioneiras na destinação correta de resíduos de materiais que contém metais preciosos, sendo que todo material adquirido tem como destinação final a reciclagem, gerando valor econômico sustentável.

Durante a visita a Expert Coleta Eletrônica foi possível perceber como a empresa trabalha ativamente com a sustentabilidade, comprando materiais eletrônicos em desuso na cidade de Teresina e em todo o Piauí e, dando a esses resíduos, uma destinação correta que permite que voltem a cadeia produtiva sem a necessidade de serem retirados novamente da natureza.

A remanufatura ou manufatura reversa consiste no processo de coletar e desmontar esses equipamentos, no caso, todo o caminho contrário da fabricação. Com as peças desmontadas e separadas é possível dar um destino correto para cada componente dos aparelhos. O ferro, alumínio, vidro e plástico são enviados para a reciclagem, enquanto peças mais complexas como placas de circuito, que normalmente possuem uns 20 componentes diferentes, são trituradas e cada elemento recebe um destino correto. Se realizada de maneira correta é extremamente eficiente e em alguns casos, tem 100% de reutilização e reciclagem dos materiais de um equipamento (Sanches, 2018).

A reciclagem em geral está ligada a Educação Ambiental, sendo um instrumento da mesma. A EA é hoje um método de conscientização da

população quanto à degradação do Planeta e a destruição dos recursos naturais. Ela visa apresentar alternativas para um desenvolvimento sustentável de maneira que o ser humano e o meio ambiente possam coexistir de maneira pacífica.

A reciclagem é um desses instrumentos por diversos motivos a saber: ajuda a diminuir a exploração de recursos naturais, diminui a contaminação do meio ambiente e a proliferação de doenças, reduz o desperdício, redução de gasto com limpeza pública, redução de energia, além de gerar emprego e renda para cooperativas e instituições sociais.

Praticar a reciclagem pode também ser um ato de cidadania, tendo em vista que muitas pessoas têm como renda a venda desses resíduos para empresas recicladoras. Existem ainda projetos sociais que utilizam esses materiais para promover oficinas com jovens da periferia e, projetos que vendem esses resíduos para obterem lucro e com isso custear a compra de itens da cesta básica para famílias carentes.

A reciclagem é a maneira mais eficiente de resolver o problema do descarte de materiais eletrônicos em desuso. Dessa forma, as instituições e projetos trabalhados aqui são adequados para essa finalidade, pois além de terem capacidade operacional de destinar corretamente os componentes dos resíduos, elas também praticam a cidadania nesse processo, ajudando a quem precisa.

Os projetos em questão foram escolhidos para essa pesquisa por causa dos seus métodos de trabalho. Os MP3 e O Projeto Iluminar recebem e vendem materiais eletrônicos com o intuito de reverter à renda para trabalhos sociais destinados a jovens da periferia e a famílias carentes. A Expert Coleta é uma empresa que compra lixo eletrônico em todo o estado, uma alternativa para quem deseja lucrar com a venda desses resíduos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A problemática do descarte de resíduos eletrônicos é atual e precisa ser discutida, tendo em vista o aumento da quantidade de produtos eletroeletrônicos no mercado, o que, conseqüentemente, possibilita um maior descarte sendo, na maioria das vezes, em locais inadequados que levam a poluição e contaminação do meio ambiente.

A degradação do meio ambiente, devido a esses resíduos, é um sério problema nos dias atuais, já que esses produtos têm em sua composição componentes muito perigosos para a natureza e o ser humano.

Logo, a reciclagem é um dos únicos caminhos para resolver essa questão, pois evita-se que ocorra a contaminação da natureza e diminui a retirada de novas matérias-primas do meio ambiente, já que será possível fazer uso daquelas já existentes.

Ao considerar que muitas pessoas não sabem como colocar esses materiais para reciclagem, o estudo trouxe 3 (três) instituições da cidade de Teresina/PI que se adequam a essa finalidade. Assim, é possível não apenas ajudar o meio ambiente como também ajudar a sociedade, tendo em vista que os projetos desenvolvidos nesta pesquisa têm seu viés social.

Essas instituições buscam praticar a cidadania, com o uso dos resíduos eletrônicos, seja através de oficinas para jovens da periferia ou através da arrecadação de recursos e, ainda, com a venda dos mesmos para custear a compra de alimentos que serão doados a famílias carentes.

Portanto, os projetos são uma alternativa para quem deseja dar uma finalidade correta aos resíduos eletrônicos, contribuindo para minimizar a degradação do meio ambiente e, além disso, colaborar para que essas

instituições continuem prestando assistência às pessoas que estão á margem da sociedade.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, M. da C. P. de; ALBUQUERQUE, E. L. S. **04 Fotografias color. digitais.** Teresina, 2022.

CIDADE VERDE. MP3 pede doação de eletrônicos com defeitos para oficinas. **Cidade Verde**, Teresina, 5 set. 2013. Disponível em: <https://cidadeverde.com/noticias/142607/mp3-pede-doacao-de-eletronicos-com-defeito-para-oficinas> . Acesso em: 24 mar. 2022.

DANIEL, M. P. **Resíduo Eletrônico, Fruto da Modernidade:** diagnóstico do uso da informática na prefeitura de Londrina entre os anos de 1993 a 2014. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Geografia) - Departamento de Geociências, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2014.

FERREIRA, R. D. G.; RODRIGUES, C. M. de O. O lixo eletrônico no Brasil, Leis e Impactos Ambientais. **SBC Horizontes**, Recife, v.1, n.1, p.1-5, mar. 2010.

GONÇALVES, A. T. O lado obscuro da high tech na era do neoliberalismo: seu impacto no meio ambiente. **Lixo Tecnológico**, [s.l.], 2007. Disponível em: <http://lixotecnologico.blogspot.com/2007/07/0-lado-obscuro-da-high-tech-na-era-do.html>. Acesso em: 23 mar. 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Síntese de indicadores sociais:** uma análise das condições de vida da população brasileira. Rio de Janeiro: IBGE, 2016 (Estudos e Pesquisas. Informação demográfica e indicadores socioeconômicos; n. 26).

MATTOS, K. M. da C.; MATTOS, K. M. da C.; PERALES, W. J. S. Os impactos ambientais causados pelo lixo eletrônico e o uso da logística reversa para minimizar os efeitos causados ao meio ambiente. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 28., 2008, Rio de Janeiro. **Anais eletrônicos** [...]. Rio de Janeiro: ABEPRO, 2008.

MOTA, J. A.; GONÇALVES, M. G.; SANTOS, J. A. A problemática do descarte de lixo eletrônico na região da zona sul da cidade de São Paulo. *In*: CONVIBRA

ADMINISTRAÇÃO, 13., 2016, São Paulo. **Anais eletrônicos** [...]. São Paulo: [s.n.], 2016.

RIBEIRO, B. V. *et al.* Reciclagem de lixo eletrônico e sua importância para a sustentabilidade. **Revista Científica Semana Acadêmica**, Fortaleza, ed. 112, v. 01, p. 1-14, 2017.

SANCHES, B. B. **Desafios da reciclagem de resíduos eletroeletrônicos e suas implicações na logística reversa**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Conformidade Ambiental) - Pós-Graduação em Conformidade Ambiental com Requisitos Técnicos e Legais, Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, São Paulo, 2018.

SANTOS, R. R. S.; DECONTE, S. R. Lixo Eletrônico e Meio Ambiente: a importância da reciclagem do lixo eletrônico. **Revista Científica Eletrônica - RACE Interdisciplinar**, Itumbiara, v. 01, p. 01-15, 2020.

SIQUEIRA, M. M; MORAES, M. S. Saúde coletiva, resíduos sólidos urbanos e os resíduos de lixo. **Ciência e Saúde Coletiva**, [s.l.], v. 14, n. 6, p. 2115-2122, 2009.

TERESINA. **Decreto nº 18.061/2018**. Regulamenta o art. 112, da Lei Complementar nº 3.610, de 11 de janeiro de 2007 (Código de Posturas), para disciplinar o cadastramento de empresas transportadoras de resíduos sólidos no âmbito municipal de Teresina e dá outras providências. Teresina: Prefeitura Municipal de Teresina, 18 out. 2018. Disponível em: <https://semduh.teresina.pi.gov.br/documents/decreto-no-18062-2018/>. Acesso em: 23 abr. 2022.

TERESINA. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Teresina-PI**. Teresina: Prefeitura Municipal de Teresina, 27 abr. 2018. Disponível em <https://semplan.teresina.pi.gov.br/wp/content/uploads/sites/39/2018/09/PLano-Municipal-de-Gestao-Integrada-de-Residuos-Solidos-de-Teresina.pdf>. Acesso em: 23 abr.2022.

VIEIRA, K. N.; SOARES, T. O.R.; SOARES, L. R. A logística reversa do lixo tecnológico: um estudo sobre o projeto de coleta de lâmpadas, pilhas e baterias da Braskim. **Revista de Gestão Social e Ambiental**, [s.l.], v. 3, n. 3, p.120-136, set./dez. 2009.