

## PESQUISA SOBRE A PERCEPÇÃO DE MORADORES DE SAMPAIO-TO SOBRE O LIXO ELETROELETRÔNICO

*Wislayne Aires Moreira<sup>1</sup>*

*Anésio Mendes de Sousa<sup>1</sup>*

*Josafá Carvalho Aguiar<sup>2</sup>*

*Francisco Vieira<sup>2</sup>*

*Cristiely Maria de Sousa Alves de Oliveira<sup>3</sup>*

*Fábia Souza da Silva<sup>4</sup>*

*Dany Geraldo Kramer<sup>5</sup>*

**Resumo:** Os equipamentos eletroeletrônicos vêm sendo produzidos em massa, com ampla divulgação em propagandas e estímulos ao consumo desenfreado da população, contribuindo para a geração crescente de resíduos eletrônicos. Quando descartados inadequadamente podem acarretar a liberação de produtos tóxicos (metais pesados e compostos halogenados), com riscos à saúde humana e ambiental. Em pequenas localidades, as limitações orçamentárias e técnicas podem dificultar a gestão destes resíduos. Neste sentido, objetivou-se realizar um estudo sobre a percepção de moradores de Sampaio-TO sobre lixo eletrônico. Assim, realizou-se um estudo, através da aplicação de um questionário para 67 moradores de Sampaio-TO (microrregião do Bico do Papagaio com uma população estimada em 4.215 habitantes). Verificou-se uma predominância de mulheres (71,64%); escolaridade até o ensino médio (53,74%) e com idade de até os 39 anos (52,23%). A maioria dos entrevistados citam pouco conhecimento sobre o tema e que não haviam pontos de coletas para o lixo eletrônico. Ademais, uma boa parte destes descartou o lixo eletrônico junto aos resíduos comuns. Portanto, se faz importante uma mobilização local para a implementação de leis e programas que contribuam para a conscientização populacional, uma gestão adequada do lixo eletrônico e a mitigação dos riscos anteriormente citados.

**Palavras-chave:** Sampaio; Moradores; Percepção; Lixo eletrônico.

## RESEARCH ON THE PERCEPTION OF RESIDENTS OF SAMPAIO-TO REGARDING ELECTRONIC WASTE

**Abstract:** Electrical and electronic equipment has been mass-produced, with wide dissemination in advertisements and incentives to the unbridled consumption of the population, contributing to the growing generation of electronic waste. When improperly discarded, they can lead to the release of toxic

(ISSN2238-9032)

1 Profs. Msc do Instituto Federal do Tocantins – Campus Araguatins – TO.

2 Prof. Dr. do Instituto Federal do Tocantins – Campus Araguatins – TO.

3 Prof. Esp. do Instituto Federal do Tocantins – Campus Araguatins – TO

4 Colaboradora voluntária do Instituto Federal do Tocantins – Campus Araguatins – TO.

5 Prof. Dr. da Faculdade de Ciências da Saúde do Traíri e do Mestrado Profissional em Saúde da Família (MPSF) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte. E-mail: <[dgkcs@yahoo.com.br](mailto:dgkcs@yahoo.com.br)>.

products (heavy metals and halogenated compounds), with risks to human and environmental health. In small towns, budgetary and technical limitations can make it difficult to manage this waste. In this sense, the objective was to carry out a study on the perception of residents of Sampaio-TO about electronic waste. Thus, a study was carried out, through the application of a questionnaire to 67 residents of Sampaio-TO (microregion of Bico do Papagaio with an estimated population of 4,215 inhabitants). There was a predominance of women (71.64%); schooling up to high school (53.74%) and aged up to 39 years (52.23%). Most interviewees cite little knowledge on the subject and that there were no collection points for electronic waste. In addition, a good part of these discarded electronic waste together with common waste. Therefore, local mobilization is important for the implementation of laws and programs that contribute to population awareness, proper management of electronic waste and mitigation of the aforementioned risks.

**Keywords:** Sampaio; Residents; Perception; E-waste.

## INTRODUÇÃO

Os equipamentos eletroeletrônicos vêm sendo produzidos em massa, com ampla divulgação em propagandas e estímulos ao consumo desenfreado da população, o que contribui para geração crescente de resíduos eletroeletrônicos (BELIS, et al., 2012; LUCENA, et al, 2022). Silva Neto, et al. (2023 p. 1) explicam que essa conjuntura no seguinte trecho:

Diante dos consumos exacerbados incentivado, principalmente, pelo capitalismo e pelas propagandas exageradas impulsionadas pela mídia, o que promove no âmbito do ser humano a necessidade de possuir os novos equipamentos que estão surgindo diariamente, seja por questão monetária e de status, ou pela falsa necessidade.

Estes resíduos podem ser definidos, segundo Miliute-Plepiene; Youhanan (2019), como Equipamentos Elétricos e Eletrônicos obsoletos ou inservíveis que contenham em suas estruturas componentes que possibilitem a transferência de correntes elétricas ou campos eletromagnéticos. Estes itens podem ser gerados em todos os setores da sociedade, tais como residências (lâmpadas, eletrodomésticos e pilhas); escritórios (informática e itens de comunicação) e oficinas (ferramentas elétricas). Os itens mais frequentemente descartados são celulares, televisores e brinquedos eletrônicos (SHARABUDIN, et al, p. 423 2023).

O lixo eletroeletrônico possui diferentes tipos de materiais, podendo variar o percentual de componentes, pela classe e tamanho do item eletroeletrônico, sendo em geral composto por polímeros (plásticos e fibras), metais, vidros, cabos e circuitos (BELIS, et al., 2012; SALAN; VARNA, 2018). A disposição inadequada destes materiais no meio ambiente ou lixões possibilitam riscos à saúde humana e ambiental, como Zambrano, et al (2022, p2):

O peso e o volume que os aparelhos ocupam ao serem depositados em aterros sanitários como resíduos convencionais e a desagregação inadequada das substâncias tóxicas que os compõem, causam contaminação no solo, ar e água, o que afeta tanto o meio ambiente quanto a saúde das pessoas. Por exemplo, quando uma tela vai para um vertedouro a céu aberto, se não for tratada da maneira correta ela reage com a água e matéria orgânica, liberando posteriormente toxinas no solo, mananciais e rios; estes acabam no consumo humano, o que afeta o organismo dos seres vivos e a produtividade das terras agrícolas, além de causar risco à segurança alimentar e aumento da pobreza.

Assim, programas de gerenciamento destes resíduos se fazem importantes para a proteção ambiental e a saúde humana. Além do mais, a reciclagem destes itens possibilita arrecadação financeira e empregabilidade

em regiões de baixa renda (LITTLE, 2019). Em localidade socialmente desfavorecidas, como pequenas cidades do interior tocantinense, dificuldades financeiras, a falta de interesse político ou de suporte técnico podem dificultar a implantação destes programas de gestão do lixo eletroeletrônico. Neste sentido, buscou-se analisar a percepção de moradores da cidade de Sampaio-TO sobre o lixo eletroeletrônico.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

### **Caracterização, local do estudo e aspectos éticos**

Esta pesquisa foi caracterizada como quantitativa e exploratória, sendo realizada na cidade de Sampaio-TO-microrregião do Bico do Papagaio. Apresenta uma população estimada em 4.215 habitantes; Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDHM = 0,606 (IBGE, 2023).

A pesquisa obteve aprovação prévia pelo comitê de ética em pesquisa, com parecer 5.444.159, do CEP Hospital Universitário Onofre Lopes da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (HUOL/UFRN).

### **Coleta e tabulação de dados**

Os dados foram coletados com um questionário pré-estruturado, contemplando tópicos sociodemográficos e sobre lixo eletroeletrônico, junto à 67 moradores de Sampaio-TO entre os meses de setembro de 2022 e março de 2023. Os participantes foram recrutados na região central do município, sendo requisitos, terem idade maior de 18 anos e declararem interesse voluntariamente. Os dados foram analisados por estatística descritiva, utilizando o Microsoft Excel 365.

## **RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Na presente pesquisa entrevistaram-se 67 moradores de Sampaio – TO, observando-se prevalência de mulheres (71,64%); residentes na área urbana (82,09%); renda familiar até dois salários (65,66%); escolaridade até o ensino médio (53,74%) e faixa etária até 39 anos (52,23%) -Tabela 01.

Tabela 01: Dados sociodemográficos de entrevistados de Sampaio – TO.

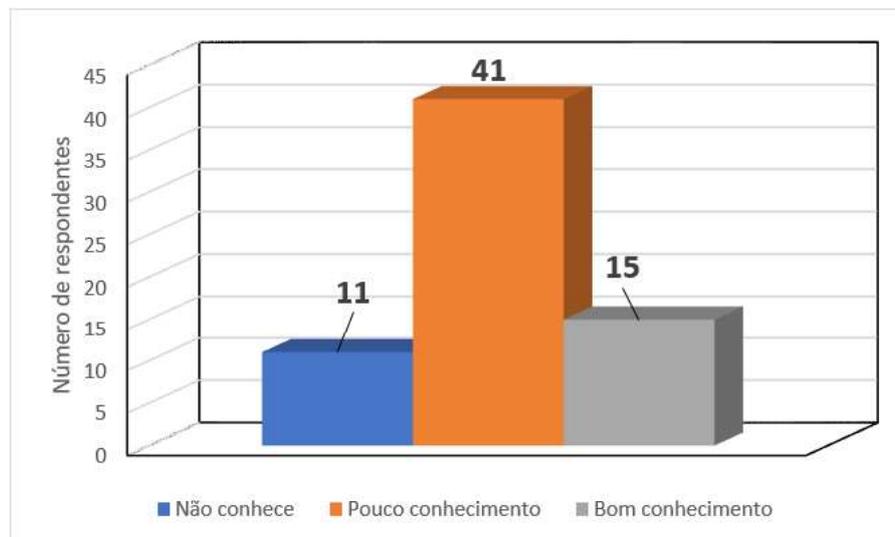
Variável	Categorias	N - absoluto	% - percentual
Sexo	Masculino	19	28,36
	Feminino	48	71,64
Área de residência	Rural	12	17,91
	Urbana	55	82,09
Renda salarial	Até um salário-mínimo	27	40,30
	Entre um e dois salários-mínimos	17	25,37
	Entre dois e três salários-mínimos	10	14,93
	Acima de três salários-mínimos	09	13,43
	Não respondeu	04	05,97
Escolaridade	Até ensino fundamental	14	20,90
	Até ensino médio	22	32,84
	Até ensino superior	18	26,87
	Pós-Graduação	13	19,29
Faixa etária	Entre 18 e 28 anos	16	23,88
	Entre 29 e 39 anos	19	28,35
	Entre 40 e 50 anos	14	20,90
	Acima dos 50 anos	16	26,87

Fonte: Pesquisador (2023).

Os dados apresentados na Tabela 01 permitem caracterizar os participantes como de baixa renda e baixa escolaridade. Estas são variáveis que podem contribuir negativamente sobre o conhecimento e atitude da pessoa, sobre a correta destinação do lixo eletroeletrônico, uma vez que, estes grupos podem não ter acesso adequado a informação e serviços aplicados a coleta do lixo eletroeletrônico em sua localidade (SHARABUDIN, et al., 2023). Rubina, et al., (2021) explicam que a formação escolar é uma ferramenta importante para educação ambiental, uma vez que, espera-se que o discente tenha oportunidade de vivenciar os problemas do seu dia e debater temas impotentes que desenvolva uma consciência ambiental, um nível de conhecimento teórico-prático que possa ser aplicado no seu cotidiano do estudante. Por outro lado, em cidades menores e com limitados recursos, programas de conscientização populacional e coleta seletiva são escassos ou ausentes, acarretando em descarte inadequado (SHARABUDIN, et al., 2023).

Inicialmente, sobre o lixo eletroeletrônico, questionou-se o nível de conhecimento do entrevistado sobre o assunto, sendo apontando como bom conhecedor por 22,38% destes – Gráfico 01.

Gráfico 01: Nível de conhecimento dos entrevistados sobre lixo eletroeletrônico.



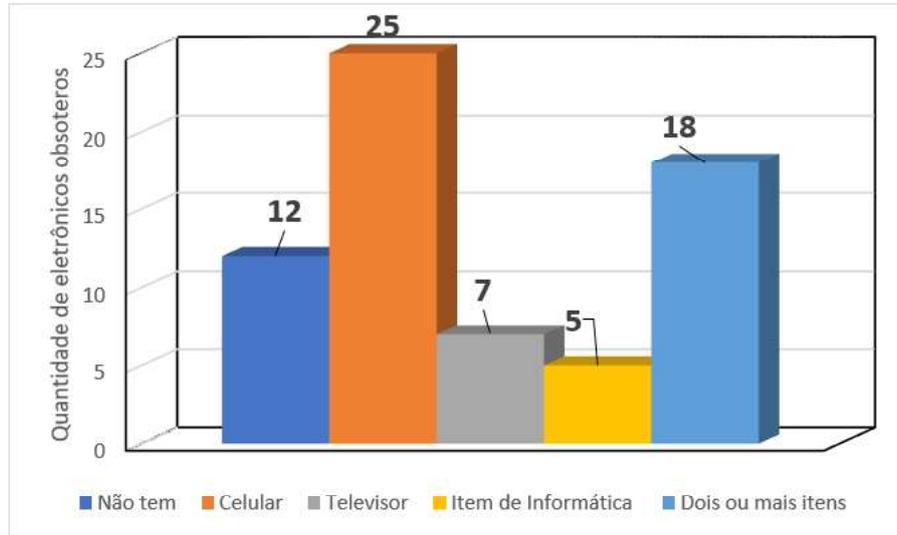
Fonte: Pesquisador (2023).

Como se observa no Gráfico 01, 77,62% dos entrevistados citaram desconhecimento ou pouco conhecimento sobre o tema, aspectos que podem contribuir para o descarte inadequado destes resíduos ou mesmo baixa adesão aos programas de gestão, quando implantados na localidade. Portanto, justifica-se a implantação de programas educativos na localidade que são associados a gestão do lixo eletroeletrônico (ASANTE, et al., 2019).

Quando questionados sobre a decisão, quando um eletroeletrônico foi considerado obsoleto, no último ano, 73,13% indicaram a substituição do produto e 26,87% indicaram não saber. De forma complementar perguntou-se sobre a frequência da troca de produtos no mesmo período, sendo respondido 14,93% nenhuma vez; 28,36% uma vez; 17,91% duas vezes e 38,80% mais de duas vezes. A maioria dos participantes do estudo trocaram itens eletroeletrônicos mais de uma vez, no período questionado, sendo possível diversos contextos que expliquem esta questão, como a influência do marketing, a cultura do consumismo e a obsolescência do produto (ANDOOZ, et al., 2022), fatos que contribuem para a crescente produção de lixo eletroeletrônico na localidade.

Na sequência, responderam sobre a ocorrência de eletroeletrônicos obsoletos nas residências, sendo citado que haviam celulares (37,31%) e que tinham mais de dois itens diferentes (26,87%)-Gráfico 02.

Gráfico 02: Quantitativos de eletroeletrônicos obsoletos na residência do entrevistado.

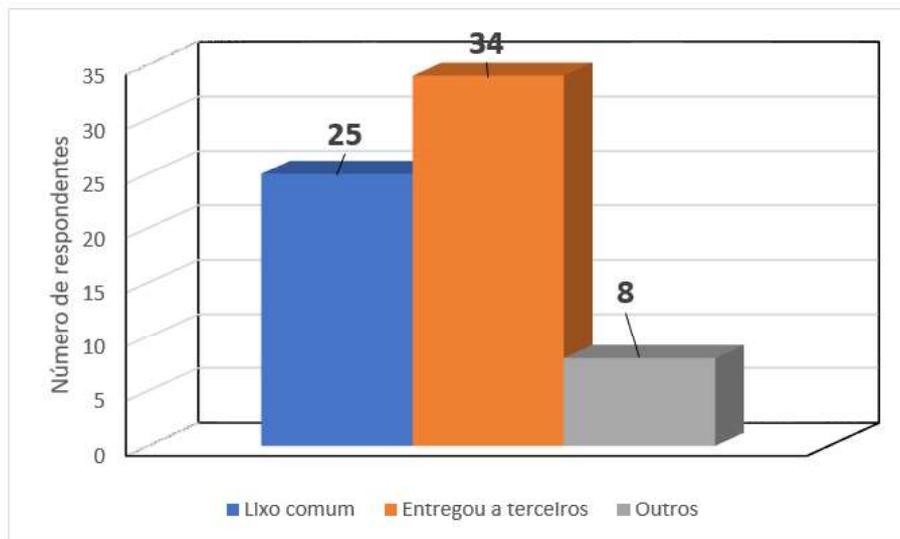


Fonte: Pesquisador (2023).

Alguns produtos eletroeletrônicos têm sido considerados como essenciais no cotidiano dos brasileiros. O celular, por exemplo, fato que explica sua ocorrência em maior número no Gráfico 02. Por se tratarem de produtos continuamente atualizados acrescidos do consumismo e influência da propaganda, estes itens tendem a se acumular nas residências em decorrência do aumento das trocas e aparelhos (AHIRWAR; TRIPATHI, 2021).

Esta realidade, da produção de resíduos crescentes, o conhecimento da população sobre o tema e a falta de sistemas de gestão de resíduos eletroeletrônicos locais, aumentam-se os riscos de descarte inadequado dos resíduos eletroeletrônicos. Quando questionados sobre a destinação final do lixo eletroeletrônico gerado na residência do entrevistado, 37,31% indicaram descarte no lixo comum; 50,74% entregaram a terceiros e 11,95% deram destinos diversos. O Gráfico 03 exibe a destinação final de utensílios eletroeletrônicos inservíveis.

Gráfico 03: Destinação final de utensílios eletroeletrônicos inservíveis.



Fonte: Pesquisador (2023).

O descarte inadequado do lixo eletroeletrônico em localidades socialmente desfavorecidas pode ser explicado pela limitação de recursos, o que dificulta a implementação de sistemas de gestão e educação populacional (ANJANI, et al., 2020). Os resíduos eletroeletrônicos apresentam em sua composição metais ferrosos, plásticos, metais nobres (cobre, prata e ouro), vidros e materiais poliméricos.

Quando expostos ao ambiente ou queimados liberam produtos tóxicos, tais como: metais pesados (arsênico, bário, berílio, cádmio, cromo VI, chumbo, lítio, mercúrio, níquel e selênio) e compostos halogenados (bifenilos policlorados, tetrabromobisfenol-A, bifenilos polibromados, éteres difenilicos polibromados e cloreto de polivinila), acarretando riscos à saúde humana e ambiental (ZAMBRANO, et al., 2022; SALAN; VARNA, 2018). Ademais, a falta da reciclagem ocasiona perdas econômicas, uma vez que o lixo eletroeletrônico apresenta uma série de componentes passíveis de serem reintroduzidos na cadeia produtiva e, a ocorrência de metais caros, tais como cobre, ouro e prata.

Como citado, a falta de programas de coleta seletiva pode contribuir para esta realidade, sendo apontado por 88,06% dos entrevistados a inexistência de pontos de coleta para lixo eletrônico no bairro em que residiam. Os demais indicaram desconhecimento (05,97%) e apenas 05,97% citaram ocorrer pontos de coleta local.

Quando elucidados sobre a forma de trabalhar programas de educação ambiental sobre o lixo eletroeletrônico, os entrevistados citaram: palestras (62,69%); panfletos (19,40%); palestras e panfletos (07,46%) e outros meios (10,45%). Os programas de educação ambiental devem ser trabalhados na educação escolar regular e complementar, buscando-se demonstrar a importância da coleta seletiva e a redução do consumismo, podendo-se assim, reduzir os riscos inerentes aos resíduos eletroeletrônicos. Kitajima, et al (2019) explicam que as atividades devem ser direcionadas para o ensino formal (escolas e universidades) e não formal (exposições, feiras, eventos e rádios comunitárias) permitindo uma divulgação aberta e irrestrita sobre a importância da coleta seletiva e riscos do descarte inadequado do lixo eletrônico.

Ao final, os entrevistados responderam questões sobre os riscos ambientais que o lixo eletroeletrônico pode acarretar, sendo observado o seguinte: desconhecimento (26,86%); poluição do solo e água (29,85%) e outras poluições ou contaminações (43,34%). Quanto aos riscos à saúde humana, foram indicadas como respostas: desconhecimento (29,85%); doença respiratória e de pele (20,89%); câncer (10,45%) poluição ou contaminação (10,45%) e outras (28,36%). Como citam Franco et al (2021) o desconhecimento sobre as consequências do descarte ou reciclagem inadequado dos resíduos eletrônicos, pode acarretar em exposição a partículas de metais pesados ao humano e ambiente, ou ainda compostos tóxicos decorrentes da combustão deste material. Acerca dos riscos à saúde humana, estão lesões hepáticas, renais, cardíacas, neurológicas e carcinogenicidade.

Na presente investigação, verifica-se que a população entrevistada não apresenta conhecimento adequado sobre o lixo eletroeletrônico, bem como, não tem disponíveis locais de coleta seletiva para este resíduo. Sendo importante a implementação de normas legais, programas de gestão de resíduos e educação ambiental para a população local buscando-se mitigar os riscos à saúde humana/ambiental e geração de renda. Kitajima, et al (2019) explicam que as políticas públicas e ações de educação ambiental podem favorecer a conscientização populacional para o descarte adequado do lixo eletrônico, mitigando-se riscos à saúde humana e ambiental, bem como, na retroalimentação da cadeia produtiva com o material reciclado.

## CONCLUSÕES

O presente estudo buscou analisar a percepção de moradores de Sampaio – TO sobre o lixo eletrônico, podendo-se concluir que os entrevistados apresentaram pouco conhecimento sobre o tema; na localidade não há pontos de coletas seletivas perto de suas residências e contêm em suas residências eletroeletrônicos obsoletos. Ademais, observou-se elevado número de respondentes que desconhecem os riscos do lixo eletroeletrônico e descartam os resíduos no lixo comum.

Portanto, se faz importante uma mobilização local para a implementação de leis e programas que contribuam para a conscientização populacional e gestão adequada do lixo eletroeletrônico e mitigação dos riscos anteriormente citados. Ademais, atividades educativas formais e não formais devem ser implantados, reforçando-se a disseminação de informações sobre o tema para a população local, de forma aberta e irrestrita.

## Agradecimentos

À PROESPQ/UFRN pelo suporte financeiro às bolsas dos discentes;

Ao IFTO-Araguatins-TO pelo suporte logístico no desenvolvimento de atividades de campo.

## REFERÊNCIAS

AHIRWAR, R.; TRIPATHI, A. K. E-waste management: A review of recycling process, environmental and occupational health hazards, and potential solutions. *Environmental Nanotechnology, Monitoring & Management*, v. 15, 2021.

ANDOOZ, A.; EQBAOUPOUR, M.; KOWSARI, E. A comprehensive review on pyrolysis of E-waste and its sustainability. *Journal of Cleaner Production*, v. 333, 2022.

ANJANI, R. K.; GOLLAKOTA, A.; SNEHA, G. B.; CHI-MIN, SHU. Inconsistencies of e-waste management in developing nations – Facts and plausible solutions. *Journal of Environmental Management*, v. 261, 2020.

ASANTE, K. A.; OSEI, Y. A.; AQUUSA, T. E-waste recycling in Africa: risks and opportunities. *Current Opinion in Green and Sustainable Chemistry*, v. 18, p. 109–117, 2019.

BELIS, V. P.; BOVEA, M. D.; GOMES, A. Caracterización de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en su categoría 7(juguetes). In: CONGRESO INTERNACIONAL DE INGENIERÍA DE PROYECTOS, 16., 2012, Valência. *Anais [...]*. Valência: Universitat politècnica de Valencia, 2012 .

FRANCO, A.; MOREIRA, C. S.; NASCIMENTO, V. X.; MIRANDA, P. R. B. Danos causados à saúde humana pelos metais tóxicos presentes no lixo eletrônico. *Diversitas Journal*, v. 6, n. 2, p. 2025–2039, 2021.

GRANT, K.; GOLDIZEN, F. C.; SLY, P. D. Health consequences of exposure to e-waste: a systematic review. *The Lancet*, v. 1, 2013.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Cidades – São Bento – Tocantins*. 2023.

KITAJIMA, L. F. W.; GUARDA, G. F.; DALSTON, R. C. R.; BARCELOS, B. A educação ambiental como instrumento na administração dos problemas do lixo eletrônico: uma proposta. *Revbea*, São Paulo, v. 14, n. 3, p. 122-137, 2019.

- LITTLE, P. T. Cuerpos, toxinas e intervenciones laborales con residuos electrónicos en Ghana: ¿Hacia una corporalidad tóxica?. *AIBR: Revista de Antropología Iberoamericana*, v. 14, n. 1, Enero – Abril, 2019.
- LUCENA, R. S.; HAYASHI, A. Y.; RÉ, A. M. D. E-Lixo eletrônico de informática uma alternativa extensionista para o descarte correto. In: SEMINÁRIO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA DA REGIÃO SUL, 40., 2022, Florianópolis, SC. *Anais [...]*. Florianópolis, SC: SEURS, 2022.
- PANT, D.; DOLKER, T.; BAJAR, S. Electronic Waste Management: Challenges and Opportunities. *Environmental Microbiology and Biotechnology*, p 69–90, 2020.
- PEIXOTO, A. C. P.; DANTAS, J. M. Revisão da Literatura: aspectos sobre a problemática dos Resíduos Eletroeletrônicos no Ensino Básico. in: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 12., 2019, online. *Anais [...]*. Online: ENPEC. 2019.
- PEREIRA, M. R. P.; DE ALMEIDA, J. R. M. Obsolescência na produção de mercadorias: um imperativo material do desenvolvimento do sistema do capital. *Revista Binacional Brasil-Argentina*, 2021.
- MILIUTE-PLEPIENE, J.; YOUHANAN, L. **E-waste and raw materials**: from environmental issues to business models. Stockholm, Sweden, 2019.
- ROJAS-BAHAMÓN, M. J.; ARBELÁEZ-CAMPILLO, D. F.; GARZÓN, S. L. P. Disposición final de residuos electrónicos: sistematización de una experiencia de educación ambiental. *Revista Científica Del Amazonas*, v. 5, n. 10, p. 25-41. 2022.
- RUBINA TICLLA, M. E.; PADILLA-CABALLERO, J. E. A.; GUTIÉRREZ-CÁRDENAS, M. C. Conciencia ambiental desde la educación: Estado del Arte. *Revista Iberoamericana De La educación*, 2021.
- SALAN, M. D.; VARNA, A. Toxic Pollutants Survey in Soils of Electronic Waste-Contaminated Sites in Delhi NCR. *Waste Management and Resource Efficiency*, p. 841–851, 2018.
- SHARABUDIN, M.; UDDIN, N. M.; CHOUWDURY, J. U. A review of the recent development, challenges, and opportunities of electronic waste (e-waste). *International Journal of Environmental Science and Technology*, v. 20, p. 4513–4520, 2023.
- SILVA, N. M. G.; SILVA, A. M.; CUNHA, F. A. P.; SILVA, E. 3r's (reduzir, reutilizar, reciclar) resíduos eletrônicos. *Caderno Impacto em Extensão*, Campina Grande, v. 3, n. 1, 2023.
- ZAMBRANO, Y.; ALEXANDRA, C.; RUEDA, M.; CAROLINA, J. Buenas prácticas en el manejo de residuos electrónicos en América Latina. *Revista Estudios del Desarrollo Social: Cuba y América Latina*, v. 10, n. 1, e5, 2022.