



Audiência Pública Simulada: Educação Ambiental e a temática do lixo eletrônico em perspectiva multidisciplinar

André de Azambuja Maraschin¹ (FM)*, Pablo Andrei Nogara¹ (FM), Clarissa Ricalde Gervasio¹ (FM), Lisandro Lucas de Lima Moura¹ (FM)

* andremaraschin@ifsul.edu.br

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense (IFSul) – Câmpus Bagé.

Palavras-Chave: Meio ambiente, Críticidade, Técnico em Informática.

Área Temática: Educação Ambiental

RESUMO: A modernização das tecnologias, o aumento do consumo de equipamentos eletrônicos, a exploração de recursos naturais e a destinação final inadequada são questões importantes que afetam a vida em sociedade. Pensar uma formação que fomente o exercício da cidadania significa se preocupar com problemas reais, para além da sala de aula. Nesse sentido, objetivou-se desenvolver a consciência crítica dos estudantes quanto as questões ambientais, a partir de uma prática em sala de aula. A estratégia de ensino adotada foi a Audiência Pública Simulada, atividade de encenação conhecida como Role-Play. Dentre os resultados, destaca-se a postura investigativa dos estudantes sobre conceitos e legislação, o pensamento crítico e a argumentação da maioria no momento da encenação. Considera-se que, apesar de não ter mobilizado todos os estudantes, a atividade demonstrou potencial e atendeu as demandas dos documentos educacionais, além de ter aproximado o conhecimento sistematizado da vida fora da escola.

INTRODUÇÃO

As preocupações com o meio ambiente não são recentes. Pode-se destacar, por exemplo, a Constituição Federal. O artigo 225 menciona o “direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações” (BRASIL, 1988). Outrossim, a Educação Ambiental é fomentada no inciso VI do parágrafo primeiro “[...] em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente” (BRASIL, 1988).

No contexto educacional, os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (BRASIL, 2000) contemplam o meio ambiente, inclusive enquanto tema transversal. Não obstante, a Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2017) adota os Temas Contemporâneos e em seu documento de apresentação (BRASIL, 2019) são apontadas seis macroáreas, uma delas o Meio Ambiente, compostas por 15 temas, dentre eles a Educação Ambiental e a Educação para o Consumo. Estes se mostram necessários frente à nossa sociedade, tecnológica e consumista.



Os estudos de Oliveira *et al.* (2017) e Mangiolaro e Silvera (2019) corroboram com as afirmações anteriores, afirmando que o último século tem sido marcado pelas transformações tecnológicas e de comportamento da sociedade. Por conta disso, a preocupação com o desenvolvimento sustentável contribui para pensar aspectos relacionados ao meio ambiente e saúde pública a partir de conceitos e problemas como a obsolescência tecnológica e a geração de resíduos. Diante dessas questões, os debates sobre Educação Ambiental, sobretudo em convergência com a educação para o consumo, são necessários nos espaços escolares, uma vez que abarcam problemas presentes na sociedade e carecem da superação da lógica disciplinar para compreendê-los e problematizá-los.

A proposta ora apresentada faz parte do projeto de ensino “Lixo eletrônico: Educação ambiental no ensino médio”, com ações desenvolvidas no Instituto Federal Sul-rio-grandense campus Bagé, contemplando visitas técnicas, rodas de conversa, produção de seminários, Audiência Pública Simulada (APS) e instalação de ecoponto para coleta de lixo eletrônico. O público participante se constitui de estudantes do curso técnico integrado em informática e a perspectiva adotada foi multidisciplinar, por envolver os componentes curriculares de Biologia, Química e Sociologia. Com o projeto e desenvolvimento da APS, objetivou-se desenvolver a consciência crítica dos estudantes quanto as questões ambientais, para a compreensão do que é o lixo eletrônico e quais impactos são gerados no ambiente, estimulando atuações conscientes na sociedade.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para que o desenvolvimento tecnológico e a preservação ambiental caminhem lado a lado, a conscientização das pessoas é fundamental. Oportunizar ambientes crítico-reflexivos que permitam aos sujeitos questionarem o modelo de organização da sociedade, além de problematizar as políticas públicas e práticas desenvolvidas nas diferentes esferas, é um dos papéis da escola. Amaral, Arantes e Bernardes (2020, p. 55) defendem um consumo consciente via tomada de consciência, que passa pelo trabalho “[...] com valores e ações capazes de transformar o ser humano e a sociedade rumo à preservação ecológica e a formação da cidadania assimilando a visão holística entre humanidade e natureza”.

Nesse viés, Guimarães (2004) defende a adoção do termo Educação Ambiental Crítica (EAC), por entender que se deve assumir um compromisso de transformação da realidade, sem que haja a sua fragmentação. Em outras palavras, o autor se posiciona contra uma Educação Ambiental caracterizada como conservadora, que tende a segmentar o conhecimento que é transversal, além de se manter no campo tecnicista e descontextualizado de outras dimensões como a economia, política *etc.* (GUIMARÃES, 2004). Com os avanços tecnológicos, muitos dos problemas ambientais se relacionam à utilização descontrolada de recursos



naturais para fabricação dos equipamentos, além do curto tempo de vida de muitos aparelhos, levando a população a descartá-los de forma incorreta.

Esse lixo eletrônico gerado tem sido alvo de algumas pesquisas, como demonstra o estudo de revisão bibliográfica de Carriello *et al.* (2022). Um dos aspectos destacados se refere a composição do lixo, em que os metais descartados inapropriadamente se apresentam como o principal problema ambiental. Do ponto de vista educacional, Carriello *et al.* (2022) sinalizam abordagens vinculadas à perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade. Além disso, é possível citar outros trabalhos no ensino de ciências, que além de discutir tal perspectiva, apostam na estratégia da APS a fim de garantir práticas contextualizadas e de relevância para toda a população (SOUZA; GERMANO, 2014; FIGUEIRA; CORTELA; NARDI, 2016; AZEVEDO; ARAÚJO; PINHEIRO, 2020).

Retomando o descarte inapropriado, além de ser a causa dos problemas ambientais, afeta a saúde humana. Alguns exemplos são os metais tóxicos (cádmio, chumbo, mercúrio *etc.*) que podem causar perda dos sentidos, enfraquecimento dos ossos, problemas pulmonares, digestório e alguns tipos de câncer (FRANCO *et al.* 2021). Outrossim, Franco *et al.* (2021) defendem que conhecer a realidade e os impactos causados ao meio ambiente e saúde pública são um caminho para buscar a mudança na forma de agir da população. Ressalta-se que esses são princípios de uma EAC (GUIMARÃES, 2004).

Mais princípios são fomentados no trabalho de Oliveira, Gomes e Afonso (2010), a exemplo da problematização das políticas públicas e do correto tratamento e destinação dos materiais descartados. Os autores também enfatizam a falta de conscientização dos estudantes quanto ao custo de fabricação de eletrônicos e descarte inapropriado. Portanto, apostar em práticas e estratégias pedagógicas capazes de estimular o pensamento crítico e o debate acerca dos problemas presentes na realidade é um caminho viável à transformação da sociedade. Somado a isso, cumpre os propósitos estabelecidos nos documentos oficiais e permite a aproximação entre as áreas do saber, inclusive no contexto de cursos técnicos.

METODOLOGIA

As APS são estratégias de ensino também conhecidas como *Role-Play*, ou seja, atividades de encenação. Nesses tipos de atividades, os estudantes assumem papéis e necessitam internalizar as informações e cenários apresentados, bem como explorar conhecimentos científicos de forma a defender os posicionamentos de seus personagens. No ensino de ciências, McSharry e Jones (2000) consideram que a estratégia de *Role-Play* estimula a criatividade e o senso de responsabilidade, fazendo refletir sobre questões éticas e morais. Em outras palavras, os sujeitos que participam dessas atividades tendem a aproximar o conhecimento científico com



outros saberes, em movimentos investigativos e argumentativos, a fim de defender os ideais dos seus personagens.

Para o desenvolvimento da atividade, alguns encontros preparatórios antecederam a APS, no intuito de introduzir a temática do Lixo Eletrônico, descarte e impactos ambientais. Estes ocorriam nos períodos do componente curricular de Química, contando por vezes com a participação dos docentes de Biologia e Sociologia. Os estudantes puderam refletir sobre aspectos legais, composição dos eletrônicos e prejuízos ambientais, e perspectivas sociológicas sobre o consumo.

Os encontros foram assim organizados: **Primeiro encontro** – 1 hora/aula, diálogos sobre o conceito de lixo eletrônico e Lei Federal nº 12.305/10; **segundo encontro** – 1 hora/aula, diálogos sobre a composição dos equipamentos eletrônicos e impactos ao meio ambiente e saúde pública; **terceiro encontro** – 1 hora/aula, socialização da turma sobre a quantidade de equipamentos eletrônicos nas famílias; **quarto encontro** – 2 horas/aula, roda de conversa sobre consumismo e obsolescência programada; **quinto encontro** – 1 hora/aula, apresentação da proposta de APS e sorteio dos atores sociais; **sexto encontro** – 2 horas/aula, APS.

Os três primeiros encontros serviram para que os estudantes tivessem um contato inicial com a temática e alguns conceitos. A cada encontro, alguma atividade de pesquisa ficava combinada para ser debatida posteriormente. Após o primeiro encontro, os estudantes pesquisaram e registraram em seus cadernos quais eram os tipos de eletrônicos mais descartados, de que materiais eram feitos e impactos para o meio ambiente e saúde pública. Após o segundo encontro, os estudantes fizeram uma estimativa de consumo de equipamentos eletrônicos, além de pesquisar o conceito de obsolescência programada. No quarto encontro ocorreu a roda de conversa a partir de elementos do livro “A história das coisas”, de teorias da sociologia sobre a sociedade do consumo e de cenas em vídeo do filme “Os Deuses Devem Estar Loucos”¹ e do curta-metragem “A alma do negócio”². O objetivo desse encontro era pensar as questões sociais e simbólicas que envolvem o ato de consumir, bem como compreender a influência das mercadorias na construção das identidades individuais e coletivas, refletindo sobre seus impactos para o meio ambiente.

O quinto encontro serviu para que os professores apresentassem a cidade fictícia de Novos Sorrisos e o problema a ser debatido pelos representantes sociais na APS. Foi disponibilizada uma propaganda no formato de folha de jornal com a reportagem “Nova indústria de tecnologia busca se instalar na cidade” (Figura 1):

¹ Os Deuses Devem Estar Loucos - <https://www.youtube.com/watch?v=Um170ovCRBk>

² A alma do negócio - <https://www.youtube.com/watch?v=NcnRE-lcS4A>



Fevereiro/Março, 2023



DESTAQUES

CIDADE DE NOVOS SORRISOS

Negócios Meio ambiente Social



Prefeitura e indústria firmaram parceria



Modelo BISQ-23 será produzido em Novos Sorrisos

NOVA INDÚSTRIA DE TECNOLOGIA BUSCA SE INSTALAR NA CIDADE

A empresa *Ziang Technology*, da China, vem ampliando seus negócios no Brasil. Linha de *notebooks* é a líder de vendas desde 2020

Empresa chinesa promete revolucionar o mercado com o novo modelo de *notebook* e colocar a cidade de Novos Sorrisos no mapa mundial de tecnologia. Prefeitura vê com otimismo a chegada da *Ziang Technology*.



Audiência pública marcada para 07 de março de 2023

Uma parcela dos habitantes demonstra descontentamento com a implantação da indústria na cidade em virtude da poluição que será gerada. População busca apoio em outros setores e medidas legais para anular a assinatura do contrato.

www.destaquesns.com

Figura 1: Reportagem fictícia entregue aos estudantes.

Na sequência da apresentação do caso, os estudantes foram divididos em dois grupos. O grupo de apoio à instalação da indústria: prefeito; advogados da prefeitura; vereadores de situação; representantes da indústria; e habitantes não afetados pela indústria. O grupo contra: membros de órgãos de fiscalização ambiental; representantes do Ministério Público; vereadores de oposição; e habitantes afetados pela indústria. No sexto encontro, 21 estudantes do quarto semestre do curso técnico integrado em informática participaram da APS. Cabe ressaltar que outras atividades referentes ao projeto ocorriam concomitantemente a preparação para a APS, por exemplo, elaboração de seminário sobre biomas e poluição destes, exposição de cartazes e criação do ecoponto.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Acerca dos primeiros encontros, foi possível perceber que os discentes tinham alguma ideia, pelo senso comum, sobre o que é considerado lixo eletrônico. Todavia, poucos tinham ouvido falar sobre a Lei Federal nº 12.305/10. Na ocasião, puderam se apropriar de informações relevantes e que posteriormente foram utilizadas na APS, a exemplo dos princípios da Política Nacional de Resíduos



Sólidos (gestão dos resíduos sólidos; desenvolvimento sustentável; responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos *etc.*) e dos objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos (proteção da saúde pública e da qualidade ambiental; adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais *etc.*) (BRASIL, 2010).

Outrossim, os discentes sabiam da existência dos metais tóxicos no meio ambiente, contudo, buscaram maiores informações sobre seus efeitos para os seres humanos. Os três mais citados foram o chumbo, cádmio e mercúrio, presentes em alguns televisores, celulares e baterias de eletrônicos. De acordo com Franco *et al.* (2021), esses três metais podem causar danos renais, ósseos, pulmonares, respiratórios, digestivos, cardiovasculares, neurológicos, dentre outros. O mesmo estudo percebeu que, dentre os trabalhos citados na literatura, esses também são os três metais mais citados, seguidos de arsênio, níquel e berílio.

Quando ocorreu o terceiro encontro, para a socialização dos equipamentos que os estudantes e suas famílias utilizavam, todos ficaram surpresos pois nunca haviam parado para pensar de forma consciente e percebido a quantidade de resíduos sólidos de eletrônicos que estariam gerando. Algumas falas chamaram a atenção, por exemplo, de uma estudante que comentou estar utilizando o sétimo aparelho de celular. Quando questionada sobre os motivos para tantas trocas, respondeu sinceramente que não se tratava de defeito, mas sim, de acompanhar o avanço das tecnologias e funcionalidades oferecidas. Outro caso semelhante foi o de um estudante, que fez um relato sobre seu pai possuir três *notebooks*.

Os autores Franco *et al.* (2021) também tecem considerações a respeito desse problema, indicando que o capitalismo e a quantidade de propagandas que incentivam o consumo exagerado têm influenciado a visão da sociedade sobre os aparelhos e equipamentos, que passa a considerá-los obsoletos. Não obstante, apesar dos benefícios tecnológicos, Amaral, Arantes e Bernardes (2020) consideram que o descaso com a sociedade e a degradação ambiental estão aumentando. Essa evolução aliada às propagandas foi refletida e problematizada no encontro quatro, em mais um momento de conscientização. Nesse encontro, a turma fez considerações interessantes sobre os vídeos assistidos.

No fragmento do filme “Os Deuses Devem Estar Loucos”, do ano de 1980, perceberam que quando a garrafa de vidro do refrigerante cai do céu, todos os personagens começam a desejá-la. No entanto, quando a garrafa machuca um dos personagens, tentativas de devolvê-la ocorrem. Em contrapartida, no curta “A alma do negócio”, do ano de 1996, constataram outra lógica na qual os personagens listavam apenas benefícios dos produtos. Em determinado momento, quanto mais se machucavam, mais listavam benefícios para que os produtos fossem adquiridos.

Finalmente, sobre a atividade da APS, percebeu-se diferentes dimensões adotadas pelos discentes nos seus argumentos, em níveis de aprofundamento diversos. A prefeitura, seus advogados e vereadores de situação sustentaram a versão de desenvolvimento econômico para a cidade, com a geração de novos



empregos, transformando a cidade em polo de desenvolvimento tecnológico. O prefeito apesar de receber muitos questionamentos e “ataques” da oposição, conseguiu sustentar a lógica de raciocínio criada. Os representantes da indústria apresentaram um certificado internacional que atestava o compromisso e preocupação com o meio ambiente. No entanto, a população a favor não demonstrou o mesmo engajamento que os outros colegas.

Com relação ao lado oposto, os membros dos órgãos de fiscalização e os habitantes também poderiam ter explorado mais seus papéis. Os membros dos órgãos de fiscalização até citaram a Lei Federal nº 12.305/10 e alguns sintomas que poderiam afetar a população do bairro quando do contato com a poluição da indústria, mas não aprofundaram seus argumentos. Os representantes do Ministério Público e vereadores da oposição se caracterizaram para vivenciar fielmente seus personagens, conseguindo expor motivos consistentes para convencer a todos de que a indústria não poderia ser instalada. Por exemplo, envolveram todos os presentes em sua argumentação a fim de colocar em dúvida a validade do certificado internacional, indicando que a indústria podia atender requisitos mínimos em outros países, mas que a legislação do Brasil era mais rigorosa. Ainda, trouxeram “testemunhas” como ex-funcionários da indústria, que contaram suas experiências enquanto trabalhadores que constatavam irregularidades.

A dificuldade de interpretação de algumas informações trabalhadas nos encontros e, conseqüentemente, o baixo nível de argumentação de alguns discentes, são expostas por Souza e Germano (2014) como fatores que justificam a necessidade de realizar mais atividades dessa natureza. Nesse sentido, tanto os estudantes que se envolvem pouco, quanto àqueles que se apropriam do problema, vivenciam experiências para além do estudo de conceitos. Tal fato fomenta a busca por soluções para problemas reais e posicionamentos críticos. O ecoponto proposto pode ser observado junto à exposição dos cartazes dos biomas (Figura 2).



Figura 2: Ecoponto para coleta de lixo eletrônico.



Após o encerramento das atividades, os discentes responderam a um questionário de avaliação que procurava saber a opinião quanto a importância do projeto para sua formação cidadã e profissional, além de indicarem qual atividade do projeto julgaram como a mais relevante. Sobre a formação cidadã e profissional, 100% dos participantes responderam que o projeto foi importante. Cita-se as respostas de alguns: “[...] é importante dar a devida atenção a um problema que na maioria das vezes é ignorado”; “[...] aprendi bastante sobre o tema. Além disso, o projeto foi importante para o meio ambiente, pude descartar vários itens que não tinham destino”; “Me fez repensar algumas atitudes consumistas” e “Consegui pensar sobre materiais que utilizo no dia a dia do curso”.

Sobre o questionamento da atividade mais relevante, a APS foi mencionada como “A melhor”, “Divertida” “Me fez ir além, buscar informações para defender meu posicionamento” e “Foi difícil, assumir e defender um posicionamento contrário ao meu”. Ou seja, além de envolver os estudantes em um caráter lúdico comparado ao ensino conceitual, é possível destacar o valor investigativo, argumentativo e crítico, em consonância com os princípios da EAC, pela produção de conhecimento e possibilidade de transformação da realidade (GUIMARÃES, 2004).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta ora apresentada demonstrou potencial para motivar e melhor envolver os discentes nos seus processos de ensino e aprendizagem. Outrossim, possibilitou atender as demandas dos documentos educacionais no que se refere a abordagem de temas transversais que se encaixam em contextos locais, regionais e globais. Não obstante, para além de mencionar o ensino de Química, Biologia ou Sociologia, essa estratégia contemplou a aproximação entre as áreas do saber de modo a abandonar a perspectiva disciplinar e assumir a multidisciplinar. Entende-se que, se trabalhada com maior tempo de planejamento coletivo, perspectivas inter e transdisciplinares podem ser atingidas. Mesmo assim, acredita-se que a APS aproximou o conhecimento sistematizado pela escola da vida fora da escola.

Ademais, a APS fomentou a capacidade de investigação, reflexão e argumentação de alguns estudantes, proporcionando maior autonomia do pensamento. Cabe ressaltar que esse tipo de abordagem, junto a questões que envolvem sociedade e meio ambiente, não garante o envolvimento de todos. Isso foi constatado na atividade ora apresentada. Contudo, considera-se que o objetivo descrito anteriormente foi atingido para a maioria dos discentes, os que se mostraram mais envolvidos com o problema proposto e o papel fictício. Para esses discentes, a mudança de percepção ocorreu e espera-se que suas atitudes também se modifiquem ao longo do tempo.

Como perspectivas futuras, anuncia-se a continuidade do projeto. Tem-se como intuito consolidar essas atividades na formação dos estudantes, oportunizando



outras perspectivas além do ensino conceitual. Em outras palavras, perspectivas que preparem para o exercício da cidadania por meio da exposição e debate de diferentes pontos de vista e da ressignificação de compreensões e crenças.

REFERÊNCIAS

AMARAL, L. L. R.; ARANTES, G. G.; BERNARDES, M. B. J. Consumo consciente por meio da educação ambiental na escola. **Revista Ensino de Geografia**, Recife, v. 3, n. 1, p. 45-57, 2020. DOI: 10.51359/2594-9616.2020.244511. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/ensinodegeografia/article/view/244511>. Acesso em: 10 ago. 2023.

AZEVEDO, M. L. S; ARAÚJO, I. A. F.; PINHEIRO, A. J. Audiência pública simulada uma ferramenta multidisciplinar para o ensino de Ciências envolvendo questões sociocientíficas e ambientais na região Amazônica. **Educitec - Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, Manaus, v. 6, n. especial, e119720, p. 1-17, 2020. DOI: 10.31417/educitec.v6ied.especial.1197. Disponível em: <https://sistemascmc.ifam.edu.br/educitec/index.php/educitec/article/view/1197>. Acesso em: 10 ago. 2023.

CARRIELLO, G. M. *et al.* Lixo eletrônico: uma revisão de artigos disponíveis na plataforma Oasisbr. **Revista Perspectiva**, Erechim, v. 46, n. 174, p. 31-42, 2022. DOI: 10.31512/persp.v.46.n.174.2022.240.p.31-42. Disponível em: <http://ojs.uricer.edu.br/ojs/index.php/perspectiva/article/view/240>. Acesso em: 10 ago. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: Ministério da Educação, 2017. 600 p. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_sit_e.pdf. Acesso em: 09 ago. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio**. Brasília: Ministério da Educação, 2000. 109 p. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>. Acesso em: 09 ago. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Temas Contemporâneos Transversais na BNCC: Contexto Histórico e Pressupostos Pedagógicos**. Brasília: Ministério da Educação, 2019. 20 p. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/implementacao/contextualizacao_temas_contemporaneos.pdf. Acesso em: 09 ago. 2023.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília: Casa Civil, 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 09 ago. 2023.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Brasília: Casa Civil, 2010. Disponível em:



https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 11 ago. 2023.

FIGUEIRA, M. J. S.; CORTELA, B. S. C.; NARDI, R. O fenômeno de *code-switching* em uma assembleia pública simulada sobre o plano nuclear brasileiro. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 16., 2016, Natal. **Anais...** Natal, RN, 2016. Disponível em:

<https://sec.sbfisica.org.br/eventos/enf/2016/sys/resumos/T1686-1.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2023.

FRANCO, A. S. *et al.* Danos causados à saúde humana pelos metais tóxicos presentes no lixo eletrônico. **Diversitas Journal**, [S. l.], v. 6, n. 2, p. 2025-2039, 2021. DOI: 10.17648/diversitas-journal-v6i2-1626. Disponível em:

https://diversitasjournal.com.br/diversitas_journal/article/view/1626. Acesso em: 10 ago. 2023.

GUIMARÃES, M. Educação Ambiental Crítica. In: LAYRARGUES, P. P. (coord.). **Identidades da educação ambiental brasileira**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004. p. 25-34.

MANGIOLARO, M. M.; SILVEIRA, D. B. Sociedade de consumo e obsolescência programada: impasses à conquista do Objetivo nº 12 de desenvolvimento sustentável da Agenda 2030. **Revista Jurídica Cesumar Mestrado**, Maringá, v. 19, n. 1, p. 249-273, 2019. DOI: 10.17765/2176-9184.2019v19n1p249-273. Disponível em: <https://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/revjuridica/article/view/6976>. Acesso em: 09 ago. 2023.

McSHARRY, G.; JONES, S. Role-play in science teaching and learning. **School Science Review**, [S. l.], v. 82, n. 298, p. 73-82, 2000. Disponível em:

https://secondaryscience4all.files.wordpress.com/2013/12/776-sept_2000_73_82-role-play-in-science-teaching.pdf. Acesso em: 10 ago. 2023.

OLIVEIRA, J. D. *et al.* Resíduos eletroeletrônicos: geração, impactos ambientais e gerenciamento. **Revista Brasileira de Geografia Física**, [S. l.], v. 10, n. 5, p. 1655-1667, 2017. DOI: 10.26848/rbgf.v10.5.p1655-1667. Disponível em:

<https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgfe/article/view/234068>. Acesso em: 10 ago. 2023.

OLIVEIRA, R. S.; GOMES, E. S.; AFONSO, J. C. Lixo Eletroeletrônico: uma abordagem para o Ensino Fundamental e Médio. **Química Nova na Escola** [S. l.], v. 32, n. 4, 2010. Disponível em: http://qnesc.sbg.org.br/online/qnesc32_4/06-RSA10109.pdf. Acesso em: 10 ago. 2023.

SOUZA, A. M.; GERMANO, A. S. M. Despertando responsabilidade social por meio da temática de usinas term nucleares. In: OLIVEIRA, K. B.; PRADO, M. R. M (orgs.). **Projetos e ações em ensino de ciências naturais e matemática**. Natal: IFRN, 2014. p. 38-58.