

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE**  
**CAMPUS UNIVERSITÁRIO PROFESSOR ALBERTO CARVALHO**  
**DEPARTAMENTO DE QUÍMICA - DQCI**

**MARILDA DE LIMA**

**JOGOS DIDÁTICOS SOBRE LIXO ELETRÔNICO: ALGUMAS  
POSSIBILIDADES PARA A EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E AMBIENTAL**

**ITABAIANA – SE**

**2021**

**MARILDA DE LIMA**

**JOGOS DIDÁTICOS SOBRE LIXO ELETRÔNICO: ALGUMAS  
POSSIBILIDADES PARA A EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E AMBIENTAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Química da Universidade Federal de Sergipe – *campus* Professor Alberto Carvalho, como requisito para aprovação na disciplina Pesquisa em Ensino de Química II e para cumprimento do anexo VII da Resolução n. 27/2020 do CONEPE.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Leite dos Santos

**ITABAIANA – SE**

**2021**

MARILDA DE LIMA

**JOGOS DIDÁTICOS SOBRE LIXO ELETRÔNICO: ALGUMAS  
POSSIBILIDADES PARA A EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E AMBIENTAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito para aprovação na disciplina Pesquisa em Ensino de Química II e para cumprimento do anexo VII da Resolução n. 27/2020 do CONEPE que aprova alterações no Projeto Pedagógico do Curso de Graduação em Química Licenciatura do *campus* Universitário Professor Alberto Carvalho.

Área de concentração: Ensino de Química

Data de Aprovação: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Banca Examinadora:

---

Prof. Dr. Marcelo Leite dos Santos (Orientador)

Universidade Federal de Sergipe

---

Prof. MSc Nirly Araujo dos Reis

Universidade Federal de Sergipe

---

MSc Bruno Villaça Gonçalves

Instituto Estre de Educação Ambiental

**ITABAIANA – SE**

**2021**

## **DEDICATÓRIA**

Dedico essa conquista a minha família que sempre me apoiou e incentivou a estudar.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, por me dar força para enfrentar as minhas batalhas.

Agradeço a minha família que sempre me deu apoio para que nunca desistisse dos meus estudos, e que se esforçaram para me socorrer nos momentos de angústia e necessidades financeiras.

Agradeço o apoio das minhas amigas, em especial Ivete, que esteve presente em muitos momentos bons e ruins de minha vida, e toda sua família que, com carinho e atenção, me acolheu em sua casa.

As minhas amigas de longa data Maria José e Dandara, que choramos e sorrimos juntas, compartilhamos vários sentimentos.

Agradeço a Bruno Villaça e a professora Nirly que contribuíram com sugestões para o desenvolvimento dessa pesquisa.

E não posso esquecer-me de agradecer ao meu orientador Prof. Dr. Marcelo Leite, que dispôs do seu tempo e paciência para me auxiliar a desenvolver esse trabalho.

E a todos que contribuíram direta ou indiretamente para minha vivência e experiência no curso de química, a ponto de, com esforço e com alegria, apresentar esse Trabalho de Conclusão de Curso.

## **EPÍGRAFE**

“O talento vence jogos, mas só o trabalho em  
equipe ganha campeonatos”.

Michael Jordan

## **RESUMO**

Este trabalho tem como objetivo analisar jogos, mais precisamente os didáticos, que possuem alguma abordagem sobre lixo eletrônico, e verificar quais são adequados para serem usados como ferramenta pedagógica em sala de aula. Por meio de revisão bibliográfica foram encontrados, inicialmente, dois artigos científicos sobre jogos que nortearam essa pesquisa, visto que ainda não existem, na literatura, trabalhos que tratam da análise de jogos com a temática lixo eletrônico. Para isso, foram realizadas buscas empregando a ferramenta Google e Google Acadêmico. Em seguida foi realizada a análise dos documentos encontrados e dos próprios jogos didáticos, para verificar o uso desses como ferramenta pedagógica na educação ambiental e científica. Empregando critérios de análise dos jogos identificados na literatura e outros estabelecidos pela própria autora. Foram criadas categorias para melhor organizar os critérios de avaliação. Diante dos dados obtidos, foi possível considerar que a análise e os instrumentos utilizados permitiram responder à questão que suscitou essa pesquisa, mostrando que alguns jogos se relacionam com temas científicos e pressupõem uma conscientização a cerca do problema ambiental do lixo eletrônico, contribuindo para o processo de ensino-aprendizagem destes temas em sala de aula. Sendo assim, eles podem ser utilizados como ferramenta pedagógica no ensino.

**PALAVRAS-CHAVE:** Jogo didático, Lixo eletrônico, Educação Ambiental.

## **ABSTRACT**

This work aims to analyze educational games about electronic waste to verify which ones are suitable to be used as an educational tool in the classroom. Through a literature review, two scientific articles on games that guided this research were found. There are still no works in the literature dealing with the analysis of games with the theme of electronic waste. Internet searches were performed using the Google and Google Scholar tool. Then, the analysis of the identified documents and the didactic games themselves was carried out to verify their use as a pedagogical tool in environmental and scientific education. Criteria for analyzing the games identified in the literature and others established by the author were used. Based on the data obtained, it was possible to answer the question that raised this research, showing that some games are related to scientific themes and presuppose an awareness of the environmental problem of electronic waste, contributing to the teaching-learning process of these themes in the classroom. Therefore, they can be used as a pedagogical tool in teaching.

**KEYWORDS:** Educational game, E-waste, Environmental education.

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Jogos e link de acesso .....	19
Quadro 2: Características e categorias utilizadas para análise dos jogos.....	21
Quadro 3: Resultado da análise dos jogos .....	25

## **LISTA DE SIGLAS**

REEE - RESÍDUOS DE EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS E ELETRÔNICOS

CAPES - COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR

## Sumário

<b>NOTA INTRODUTÓRIA.....</b>	<b>12</b>
<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>Erro! Indicador não definido.3</b>
<b>OBJETIVO.....</b>	<b>Erro! Indicador não definido.6</b>
<b>Objetivo geral.....</b>	<b>Erro! Indicador não definido.6</b>
<b>Objetivos específicos .....</b>	<b>Erro! Indicador não definido.6</b>
<b>PROCEDIMENTOS METODOLÓGICO .....</b>	<b>Erro! Indicador não definido.7</b>
<b>Abordagem da pesquisa .....</b>	<b>Erro! Indicador não definido.7</b>
<b>Contexto da pesquisa.....</b>	<b>Erro! Indicador não definido.7</b>
<b>Participantes da pesquisa.....</b>	<b>Erro! Indicador não definido.7</b>
<b>Instrumento de coleta de dados .....</b>	<b>Erro! Indicador não definido.7</b>
<b>Instrumento de análise de dados .....</b>	<b>Erro! Indicador não definido.8</b>
<b>RESULTADO E DISCUSSÃO.....</b>	<b>Erro! Indicador não definido.9</b>
<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>26</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>28</b>

## NOTAS INTRODUTÓRIAS

O que me levou a escolher e decidir pesquisar sobre o tema lixo eletrônico foi justamente o acúmulo de lixo eletrônico nas ruas por onde passo e em minha casa pois, igual a muitas outras pessoas trabalho estudo e utilizo vários desses aparelhos como celular principalmente, então sem saber o que fazer com aqueles que não tem mais vida útil e tendo o conhecimento dos danos que eles podem causar ao meio ambiente quando descartados de forma incorreta, os mesmos vão se acumulando em um espaço reservado da casa, porém outras pessoas fazem o descarte desse tipo de lixo em qualquer lugar causando assim danos ao meio ambiente, logo essa inquietude gerou em mim um desejo de pesquisar sobre uma forma de conscientizar as pessoas sobre suas ações referente o tema lixo eletrônico. Daí em reunião com o meu orientador depois de feita as primeiras buscas na literatura, ele propôs trabalhar com os jogos didáticos sobre lixo eletrônico em sala de aula e eu aceitei sua proposta visto que dessa forma é possível atender a ideia preliminar da pesquisa.

## 1. INTRODUÇÃO

A tecnologia está presente na vida das pessoas de várias formas. Os avanços tecnológicos têm trazido benefícios à saúde e em diversos setores da sociedade, mas também podem ser identificados malefícios, não só na sociedade, mas ao meio ambiente também. O consumo de materiais tecnológicos sofisticados, como telefones inteligentes (smartphones), representa grande parte do desejo de uma população que demanda cada vez mais de ferramentas de conexão, diante do mundo globalizado (MELLO, MAYER e COSTA, 2016. P 2). Os produtores desses materiais lançam mão de alta tecnologia na produção desses aparelhos, porém investem também na obsolescência cada vez maior, isso significa que os materiais tecnológicos produzidos terão a vida útil muito curta, sendo necessária a substituição por outro mais novo e moderno em pouco tempo de uso. Caumo e Abreu (2013) destacam o incentivo feito aos consumidores, por parte dos fabricantes, para descartar seu aparelho antigo para adquirir outro mais sofisticado, justificando que o custo com manutenção é alto e muitas peças já são inexistentes no mercado.

Como resultado dessa situação de consumo desenfreado, a maior parte desses aparelhos que não tem mais utilidade para os usuários são descartados de forma inadequada, tornando-se resíduos que recebem o nome de lixo eletrônico, tecnológico ou ainda REEE (Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos), (OLIVEIRA, GOMES E AFONSO, 2009. p 240). Esses aparelhos apresentam, em sua composição, elementos químicos perigosos e, quando abandonados em locais inapropriados, ou de forma inadequada, causam sérios problemas ambientais, em geral, pela contaminação por metais presentes nesses dispositivos eletrônicos.

Uma forma de minimizar os problemas ambientais causados pelo lixo foi a criação da política de logística reversa. Estando essa citada na Lei nº 12.305/2010, PNRS (Brasil, 2010)

Art. 13. A logística reversa é o instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado pelo 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 (BRASIL, 2010).

Sendo também a educação ambiental um fator importante por atribuir as empresas as responsabilidades da destinação adequada dos resíduos eletroeletrônicos que elas produzem. Desde 1998 é considerado crime o depósito desse tipo de resíduos nos lixões, então a coleta seletiva e a instalação de lixeiras buscam solucionar o problema. Sendo assim, uma estratégia imprescindível para confrontar esses problemas é a conscientização. (BRASIL, 1999).

Uma questão de pesquisa para esse trabalho foi a conscientização da população a respeito do descarte inadequado do lixo eletrônico esse tema como temática no Ensino de Ciências pode levar a reflexão crítica sobre ação do homem no dia a dia. Apesar de ser um assunto importante, sabe-se que existem materiais didáticos que tratam do assunto, mas ainda é pouco trabalhado em sala de aula, talvez por ser um material pouco conhecido pelos profissionais da educação. Então, com o objetivo de oferecer aos docentes estratégias para ensinar ciências, especificamente Química, e conscientizar acerca dos resíduos elétricos e eletrônicos, realizamos a pesquisa que buscou investigar, por meio da revisão bibliográfica, os jogos didáticos como ferramenta educativa, relacionando conhecimento científico e educação ambiental de forma lúdica.

É importante que se possa decernir jogo, atividade lúdica, brinquedo e brincadeira... quando há definições teóricas sobre o mesmo não se encontra muitas diferenças sobre o jogo e a brincadeira que as vezes se confunde com o próprio brinquedo, mais salienta-se a importância de tentar enxergar essas definições como distintas pelo menos alguns aspectos, (SOARES, 2014).

O autor nesse texto destaca a necessidade de conseguir diferenciar jogos de brincadeiras, pois apesar de ser muito parecidos existe diferença entre os mesmos.

Para nosso estudo torna-se necessário diferenciar jogos didáticos e jogos educativos. Nesse sentido Soares e Cavalheiro (2006), falam que:

O primeiro envolve ações ativas e dinâmicas, permitindo amplas ações na esfera corporal, cognitiva, afetiva e social do estudante, ações essas orientadas pelo professor, podendo ocorrer em diversos locais. O segundo é aquele que está diretamente relacionado ao ensino de conceitos e/ou conteúdos, organizado com regras e atividades programadas e que mantém um equilíbrio entre a função lúdica e a função educativa do jogo, sendo, em geral, realizado na sala de aula ou no laboratório (SOARES, CAVALHEIRO 2006, P, 1).

Compreendendo a ideia dos autores podemos considerar que o jogo educativo é um jogo mais para diversão e prazer, sem foco no aprendizado. Enquanto que o jogo didático é mais voltado para o aprendizado, tem a função de reforçar certo conteúdo dando ênfase ao ensino e aprendizado, sendo um jogo baseado em uma temática relevante aos participantes e que deve ser munido de regras. Logo, esse trabalho buscou, na literatura, a existência de jogos didáticos que tratem do tema lixo eletrônico e que permitam a conscientização acerca dos problemas ambientais e o ensino de ciências.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo geral**

Identificar, por meio de revisão da literatura, jogos sobre resíduos elétricos e eletrônicos, afim de caracteriza-los quanto às possibilidades de seus usos como materiais didáticos voltados à educação científica e ambiental.

### **2.2 Objetivos específicos**

Analisar como os conhecimentos científicos e a educação ambiental estão articulados dentro dos jogos didáticos identificados e suas possibilidades de aplicação.

Analisar as possibilidades de aplicação dos jogos didáticos encontrados na pesquisa bibliográfica

### **3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

#### **3.1. Abordagem da pesquisa**

A abordagem de pesquisa empregada foi a análise documental qualitativa de documentos e recursos didáticos, através de uma revisão bibliográfica da literatura. Esse tipo de procedimento estuda o conhecimento e atividades práticas em suas diversas perspectivas subjetivas e em ambientes sociais relacionados (FLICK, 2004). Nesse sentido, conhecendo a necessidade de fomentar ainda mais a proposta da educação ambiental acerca do lixo eletrônico e suas potencialidades no ensino de ciências, esse trabalho buscou por meio de revisão bibliográfica, analisar, pelo método qualitativo, jogos didáticos com o tema lixo eletrônico, disponíveis na literatura e que podem ser utilizados como ferramenta pedagógica em sala de aula.

#### **3.2. Contexto da pesquisa**

Foi empregada a revisão bibliográfica como forma de investigação visto que a ideia era analisar os jogos e não criar um novo material. Então, buscou-se por meio da revisão bibliográfica identificar jogos didáticos com abordagem sobre lixo eletrônico, educação ambiental e científica. Essa busca aconteceu na Internet, mais precisamente através das ferramentas de busca Google e Google Acadêmico apenas, onde foram encontrados artigos, que tratavam de jogos didáticos. Nestes documentos foram analisados a abordagem química, educação ambiental e científica no contexto do jogo. Os jogos foram analisados e, para essa análise, foram utilizadas categorias criadas pela autora e outras já validadas por autores.

#### **3.3. Participantes da pesquisa**

A pesquisa não foi realizada com participantes humanos. Foram identificados e analisados 17 jogos didáticos encontrados na literatura que abordavam a temática lixo eletrônico.

#### **3.4. Instrumento de coleta de dados**

Uma prospecção sobre diferentes materiais didáticos que abordam o tema lixo eletrônico (vídeos, jogos, livros, artigos, cartilhas, etc.) foi realizada para a composição

deste trabalho, através de uma revisão bibliográfica inicial onde foi filtrado a pesquisa usando palavras como lixo eletrônico e jogos didáticos e ainda considerando apenas mastreias que realmente fossem relevante para essa pesquisa, visto que o objetivo e analisar os jogos que tratam da temática lixo eletrônico e a sua aplicação.

### **3.5. Instrumento de análise de dados**

A partir de uma análise prévia dos jogos didáticos sobre lixo eletrônico que foram identificados, observou-se a necessidade construiu-se um instrumento de análise de dados, para avaliar sua potencialidade na educação científica e ambiental. Para isso foi criada uma tabela com 19 critérios, sendo que esses foram divididos em três categorias: categoria I que trata da organização do jogo onde, um dos critérios dessa, são as regras do jogo; II da educação ambiental, dentro dessa categoria entre outros critérios está a conscientização, e a categoria III que trata da educação científica contendo então como um dos seus critérios de análise o conteúdo científico. Dentro desses critérios 7 foram encontrados em artigos na literatura, criados e validadas pelos seus autores, são elas: desafio, limitação de espaço e tempo, Relevância para o ensino e aprendizagem, interação social, motivação, diversão, clareza de objetivo. Mas, para investigar a abordagem ambiental e científica, foram criados mais 12 critérios pela própria autora da pesquisa.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por meio da revisão inicial foram encontrados dois artigos identificados tratam de temas próximos ao da nossa proposta de pesquisa e empregam algum material didático. O primeiro, “A abordagem do tema lixo eletrônico pelas três coleções de livros didáticos de Química mais utilizadas no RS”, dos autores Friedrich e Braibante (2013). O segundo “Resíduos Eletrônicos: uma revisão sistemática” investigou os aspectos do tema em periódicos da CAPES, e foi publicado por Sobrinho (2019). Esses trabalhos nortearam a pesquisa aqui proposta, direcionando o foco para os jogos didáticos que ainda não haviam sido explorados.

De acordo com os procedimentos metodológicos descritos foram encontrados, na literatura, 29 jogos didáticos que tratam da temática lixo eletrônico, com alguma abordagem em educação científica e ambiental, sendo que 12 desses jogos se repetiam, então, o mais viável foi agrupá-los considerando-os como um único jogo para facilitar a análise, sendo assim, restaram 17 jogos únicos para nossa análise. No quadro 1 estão inseridas as principais informações destes jogos como nome, autor (ano) e o link de acesso do jogo.

**Quadro 1: Jogos (J) e suas principais informações.**

J	Nome	Autor (ano)	Link de acesso
1	Jogo lixo eletrônico	Kreutz. 2018/19	<a href="https://uerr.edu.br/ppgec/wp-content/uploads/2019/08/Jogo-Lixo-Eletr%C3%B4nico-Marilene-Kreutz.pdf">https://uerr.edu.br/ppgec/wp-content/uploads/2019/08/Jogo-Lixo-Eletr%C3%B4nico-Marilene-Kreutz.pdf</a> . Acessado 07/11/2021.
2	Coleta Maluca	Brandalise, A	<a href="https://www.google.com/url?sa=t&amp;source=web&amp;rct=j&amp;url=https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/ViverIFRS/issue/download/60/pdf_4&amp;ved=2ahUKEwjL_s65wpb0AhXID7kGHS1rAuoQFnoECAQQAQ&amp;usg=AOvVaw1nIX9qlfBulkJtKZDFnAQP">https://www.google.com/url?sa=t&amp;source=web&amp;rct=j&amp;url=https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/ViverIFRS/issue/download/60/pdf_4&amp;ved=2ahUKEwjL_s65wpb0AhXID7kGHS1rAuoQFnoECAQQAQ&amp;usg=AOvVaw1nIX9qlfBulkJtKZDFnAQP</a> . Acessado 13/11/2021.
3	Jogo da memória	Brandalise, A	<a href="https://www.google.com/url?sa=t&amp;source=web&amp;rct=j&amp;url=https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/ViverIFRS/issue/download/60/pdf_4&amp;ved=2ahUKEwjL_s65wpb0AhXID7kGHS1rAuoQFnoECAQQAQ&amp;usg=AOvVaw1nIX9qlfBulkJtKZDFnAQP">https://www.google.com/url?sa=t&amp;source=web&amp;rct=j&amp;url=https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/ViverIFRS/issue/download/60/pdf_4&amp;ved=2ahUKEwjL_s65wpb0AhXID7kGHS1rAuoQFnoECAQQAQ&amp;usg=AOvVaw1nIX9qlfBulkJtKZDFnAQP</a> . Acessado 13/11/2021.

4	Reciclagem de lixo eletrônico	Jogos da Escola	<a href="https://www.google.com/url?sa=t&amp;source=web&amp;rct=j&amp;url=https://www.jogosdaescola.com.br/reciclagem-de-lixo-eletronico/&amp;ved=2ahUKEwjMv9LLpoL0AhXlppUCHRFyDwMQFnoECACQAQ&amp;usg=AOvVaw3aMpyQShM81QW0tCgimE1V">https://www.google.com/url?sa=t&amp;source=web&amp;rct=j&amp;url=https://www.jogosdaescola.com.br/reciclagem-de-lixo-eletronico/&amp;ved=2ahUKEwjMv9LLpoL0AhXlppUCHRFyDwMQFnoECACQAQ&amp;usg=AOvVaw3aMpyQShM81QW0tCgimE1V</a>
5	Roleta Eletroquímica	Félix 2017	<a href="https://periodicos.piodecimo.edu.br/online/index.php/revq/article/view/501">https://periodicos.piodecimo.edu.br/online/index.php/revq/article/view/501</a>
6	Tabuleiro	Parente, A	<a href="https://www.even3.com.br/anais/enacc/232139-JOGO-DIDATICO-SOBRE-O-DESCARTE-DE-LIXO-ELETRONICO-(E-LIXO).">https://www.even3.com.br/anais/enacc/232139-JOGO-DIDATICO-SOBRE-O-DESCARTE-DE-LIXO-ELETRONICO-(E-LIXO).</a> Acesso em: 05/11/2021.
7	Grupo lixo eletrônico	Roland	<a href="https://wordwall.net/pt-br/community/lixo-eletr%C3%B4nico">https://wordwall.net/pt-br/community/lixo-eletr%C3%B4nico</a> . Acessado 07/11/2021.
8	Lixo eletrônico Questionário	Alorrane013	<a href="https://wordwall.net/pt-br/community/lixo-eletr%C3%B4nico">https://wordwall.net/pt-br/community/lixo-eletr%C3%B4nico</a> . Acessado 07/11/2021.
9	Lixo eletrônico	U57492763	<a href="https://wordwall.net/pt-br/community/lixo-eletr%C3%B4nico">https://wordwall.net/pt-br/community/lixo-eletr%C3%B4nico</a> . Acessado 07/11/2021.
10	Perseguição no labirinto	U24659591	<a href="https://wordwall.net/pt-br/community/lixo-eletr%C3%B4nico">https://wordwall.net/pt-br/community/lixo-eletr%C3%B4nico</a> . Acessado 07/11/2021.
11	Grupo Separar o lixo eletrônico do lixo comum	Simonesouza4	<a href="https://wordwall.net/pt-br/community/lixo-eletr%C3%B4nico">https://wordwall.net/pt-br/community/lixo-eletr%C3%B4nico</a> . Acessado 07/11/2021.
12	Lixo Eletrônico palavra ausente	U57492763	<a href="https://wordwall.net/pt-br/community/lixo-eletr%C3%B4nico">https://wordwall.net/pt-br/community/lixo-eletr%C3%B4nico</a> . Acessado 07/11/2021.
13	Lixo eletrônico	Gvmarzari	<a href="https://wordwall.net/pt-br/community/lixo-eletr%C3%B4nico">https://wordwall.net/pt-br/community/lixo-eletr%C3%B4nico</a> . Acessado 07/11/2021.
14	Caça palavra- lixo eletrônico	Anabeatrizmap	<a href="https://wordwall.net/pt-br/community/lixo-eletr%C3%B4nico">https://wordwall.net/pt-br/community/lixo-eletr%C3%B4nico</a> . Acessado 07/11/2021.
16	Lixo eletrônico	Viniciuspensas	<a href="https://wordwall.net/pt-br/community/lixo-eletr%C3%B4nico">https://wordwall.net/pt-br/community/lixo-eletr%C3%B4nico</a> . Acessado 07/11/2021.

17	Coleta Radical	Brandalise, A. 2017	<a href="https://www.google.com/url?sa=t&amp;source=web&amp;rct=j&amp;url=https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/ViverIFRS/issue/download/60/pdf_4&amp;ved=2ahUKEwjL_s65wpb0AhXID7kGHS1rAuoQFnoECAQQAQ&amp;usg=AOvVaw1nlX9qlfBulkJtKZDFnAQP">https://www.google.com/url?sa=t&amp;source=web&amp;rct=j&amp;url=https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/ViverIFRS/issue/download/60/pdf_4&amp;ved=2ahUKEwjL_s65wpb0AhXID7kGHS1rAuoQFnoECAQQAQ&amp;usg=AOvVaw1nlX9qlfBulkJtKZDFnAQP</a> . Acessado 07/11/2021.
----	----------------	------------------------	--

Fonte: autora (2021)

Como resultado de uma cuidadosa revisão da literatura foram identificados os 17 jogos que constam no quadro 1, e organizado de forma que facilita a identificação do jogo, propiciando ao professor encontrar facilmente na literatura o jogo escolhido para ser trabalhado em sua aula. Contudo, para avaliar a potencialidade dos jogos, como instrumentos didáticos para o ensino de ciências (e química) e educação ambiental, uma análise mais cuidadosa foi realizada. Tanto as categorias de análise criadas pela autora, como as já existentes na literatura, foram desenvolvidas com o propósito de identificar quais critérios estão presentes nos jogos do quadro 1.

No quadro 2 estão descritas as três categorias criadas pela autora para organizar os critérios de análise e os próprios critérios de avaliação que foram utilizados para caracterizar os jogos.

**Quadro 2: Categorias e critérios utilizados para análise dos jogos.**

Nº	Categorias (I a III) e Critérios	Questão a ser avaliada
	<b>I. Organização do jogo</b>	<b>Questões sobre as características gerais dos jogos</b>
1	Clareza do objetivo (Oliveira (2014))	O jogo apresenta para o competidor o que ele precisa fazer e onde precisa chegar?
2	Desafio (Petri et al. (2018))	O jogo desafia o jogador e se apresenta como uma situação que busca o engajamento dos estudantes?
3	Motivação (Oliveira (2014))	O jogo apresenta divertimento, a ponto de despertar a atenção do competidor?
4	Diversão (Petri et al. (2018))	O jogo apresenta dinamismo que leve o participante a se divertir?
5	Interação social (Fu et al. (2009))	O jogo leva o competidor a interagir, dialogar e cooperar com

		o outro?
6	Limitação de espaço e tempo (Nóvak et al, 2007).	O jogo apresenta limitações de espaço e tempo, referente a aplicação na sala de aula?
7	Faixa etária (autora 2021)	O jogo apresenta limite de idade para os competidores?
8	Número de Participantes (autora 2021)	O jogo apresenta quantos participantes podem jogar em cada etapa?
9	Regras (autora2021)	O jogo dispõe de regras?
	<b>II. Educação Ambiental</b>	<b>Questões sobre a inserção e atividades de Educação Ambiental</b>
10	Educação ambiental (autora 2021)	A educação ambiental está evidente dentro do jogo?
11	Solução para o problema ambiental (autora 2021)	Os jogos apresentam soluções para o problema ambiental?
12	Proposta de projeto ambiental por meio do jogo (autora, 2021).	O jogo suscita propostas de projetos ambientais?
13	Conscientização (autora, 2021)	O jogo traz proposta de conscientização?
14	Tomada de decisão (autora, 2021)	O jogo incentiva o competidor a respeito da tomada de decisão no contexto ambiental?
	<b>III. Educação Científica</b>	<b>Questões sobre ensino de ciências com enfoque em Química e no tema lixo eletrônico</b>
15	Destaque do tema (autora 2021)	O tema lixo eletrônico é destacado dentro do jogo?
16	Relevância para o ensino e aprendizagem (Petri et al. (2018))	O jogo visa a aprendizagem? Ele leva o aluno a refletir e reforça o que aprendeu?
17	Conteúdo químico (autora 2021)	Existe relação entre o jogo e o conteúdo químico?
18	Metodologia do ensino de química (autora 2021)	A metodologia apresentada no jogo auxilia na aprendizagem?
19	Educação Científica (autora2021)	O jogo favorece a aprendizagem científica?

Fonte: Autora (2021)

Cada um dos critérios de avaliação apresentado no quadro 2 foi definido após reflexão sobre sua contribuição para a caracterização dos jogos. Sendo assim, elencamos uma série de itens que poderiam compor este instrumento de análise, para melhor destacar o nosso entendimento, e dos autores consultados, sobre os critérios de análise estabelecidos, enumeramos cada categoria, critérios e entendimentos abaixo.

A primeira categoria tratou da organização do jogo propriamente dita (**I. Organização do Jogo**), com ela pretendemos verificar se a composição do jogo deixa alguma lacuna que precisa ser explorada pelo professor para seu uso, para isso incluímos os itens:

1. **Clareza do objetivo:** o objetivo do jogo, em relação ao problema estudado, deve estar evidente, de forma que o competidor entre no jogo já sabendo onde deve chegar e saia dele com um conhecimento formado;
2. **Desafio:** o jogo deve dispor de situações atrativas, que provoquem no aluno o desejo de prosseguir no jogo;
3. **Motivação:** o jogo deve apresentar desafios de nível intermediário, tornando-se divertido, suscitando no competidor um sentimento de curiosidade e incentivando-o a seguir em frente;
4. **Diversão:** a diversão de estar presente no dinamismo trazido pelo jogo, aspecto que induz os jogadores a participar e aprender se divertindo;
5. **Interação social:** a interação social requer do participante espírito de companheirismo, traduzido em “a ação de cooperação entre os jogadores”;
6. **Limitação de espaço e tempo:** o tempo e espaço de um jogo didático é uma característica muito importante, visto que estes jogos serão aplicados em sala de aula e com limite de tempo para tal;
7. **Faixa etária:** cada jogo possui desafios e regras próprias, porém o grau de dificuldade dos desafios deve estar de acordo com a idade do jogador, logo cada jogo deve dispor dessa característica;
8. **Número de participantes:** para que seja seguido um padrão de jogo, uma das características importantes é a quantidade de participantes em cada etapa ou no jogo todo;

9. **Regras:** as regras tornam o jogo organizado e objetivo.

A segunda categoria empregada na análise dos jogos tratou da inserção da educação ambiental (**II. Educação Ambiental**), tendo em vista que estes são jogos relacionados com a problemática do lixo eletrônico, acreditamos que é fundamental que os mesmos abordem questões de conscientização ambiental, tomada de decisões para os problemas identificados, entre outras. Sendo assim, elencamos uma série de itens relacionados com essa categoria:

10. **Educação ambiental:** a educação ambiental também deve estar evidente no jogo, facilitando o aprendizado do aluno e levando-o a refletir criticamente sobre suas ações frente ao meio ambiente;
11. **Solução para o problema ambiental:** visto que o jogo trata da problemática do lixo eletrônico, possíveis soluções para o problema devem ser abordadas pelo jogo;
12. **Proposta de projeto ambiental por meio do jogo:** o jogo pode oportunizar o competidor a criar um novo projeto ambiental considerando o tema;
13. **Conscientização:** o jogo e sua metodologia devem ser capazes de tornar o jogador um estudante (cidadão) reflexivo, a ponto de se tornar consciente de suas ações em relação ao meio ambiente;
14. **Tomada de decisão:** o jogo deve gerar no competidor, além do aprendizado, conhecimento para a tomada de decisões sobre o problema ambiental do lixo eletrônico;

A terceira categoria de análise criada para a avaliação dos jogos didáticos sobre lixo eletrônico encontrados na literatura versa sobre o ensino de ciências e química (**III. Educação Científica**). Nesta categoria os critérios focaram nas contribuições que os jogos didáticos apresentam quanto às potencialidades dos mesmos para o ensino e aprendizado de conteúdos científicos relacionados ao tema. Acreditamos que a presença de uma abordagem científica associada à ambiental torna o jogo capaz de contribuir com a formação crítica e cidadã dos estudantes, tal almejada por educadores, e necessária para a construção de uma sociedade mais justa e um desenvolvimento de país mais sustentável. Um maior detalhamento dos critérios que fizeram parte dessa categoria de análise encontra-se a seguir:

15. **Destaque do tema:** o tema lixo eletrônico deve estar bem destacado dentro do jogo para que o aluno aprenda sobre sua importância brincando;
16. **Relevância para o ensino e aprendizagem:** importante aqui é o destaque dado ao processo de ensino e aprendizagem, verificando se realmente o jogo reforça o aprendizado do competidor e se traz mecanismos de ensino para o professor;
17. **Conteúdo químico:** o jogo deve abordar de forma clara o conteúdo químico (e/ou científico) relacionando-o com o tema;
18. **Metodologia do ensino de química:** a metodologia do ensino de química (e/ou de ciências) utilizada deve ser de possível abordagem nos mais diferentes espaços escolares, de modo que o uso do jogo não fique limitado por condições muito específicas, muitas vezes não disponíveis em algumas salas de aula;
19. **Educação Científica:** o jogo deve explicitar que traz a educação científica como importante para a compreensão do problema abordado, para que, dessa maneira, haja uma abordagem do conteúdo científico de forma lúdica e prazerosa.

Após o desenvolvimento dos critérios e instrumento de análise, realizamos a caracterização dos jogos selecionados propriamente dita. Os resultados foram agrupados conforme critérios de análise (quadro 3), de acordo, com nosso entendimento, se cada jogo atendia aquele critério. Cada jogo que atende ao critério verificado é apontado no referido quadro conforme numeração do quadro 1.

**Quadro 3: Resultado da análise dos jogos conforme atendimento aos critérios estabelecidos.**

Jogos	Categorias existentes em cada jogo
1	2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19
2	1, 3, 5, 7, 9, 10, 11, 12, 14
3	1, 2, 3, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 16, 18
4	10, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19
5	1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19
6	1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19
7	2, 6, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 18, 19
8	2, 6, 10, 14, 15, 16, 17, 19

9	2, 6, 10, 15, 16, 19
10	2, 4, 6, 10, 15
11	6, 10, 11, 14, 15, 16, 19
12	6, 10, 15, 16
13	2, 6, 10, 15, 16, 19
14	6, 15, 19
15	6, 10, 15, 16, 19
16	2, 6, 10, 15, 19
17	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10

Fo22nte: Autora (2021)

Pela análise dos jogos percebemos que apenas uma parte deles, mais precisamente os 7 primeiros podem ser considerados mais completos, logo para isso foi constatado que eles atendem aos critérios existente em cada categoria, como regras, faixa etária, objetivos e número de participantes que estão descritos na categoria I, critérios ambientais, Conscientização e tomada de decisão presentes na categoria II e critérios científicos como conteúdo químico e educação científica contidos na categoria III. Sendo assim, os outros 10 atendem apenas uma pequena parte dos critérios analisados. No entanto com a análise foi possível descobrir que os critérios que mais aparecem nos jogos são os descritos na categoria III, logo é possível apontar esses jogos como educativos e não didáticos, visto que os didáticos está mais centrado nas 3 categorias considerando que a pesquisa busca analisar os jogos didáticos com viés no lixo eletrônico na abordagem científica e ambiental.

A partir da ideia dos autores Soares e Cavalheiro (2006), que distingue os jogos didáticos e educativos, considerando que os jogos educativos estão voltados mais ao prazer e diversão, enquanto que o jogo didático está focado no aprendizado, unindo o lúdico e o educativo, pode-se afirmar que, através de nossas análises, a maior parte dos 17 estão alinhados como jogos educativos, dessa forma é possível considerar que nem todos os jogos com a temática lixo eletrônico são apropriados para serem usados com ferramenta de ensino aprendizado em sala de aula, carecem de uma melhor organização e de uma abordagem mais voltada a educação ambiental.

## **5. CONCLUSÃO**

A revisão bibliográfica empregada no desenvolvimento dessa pesquisa foi muito importante para a identificação de jogos sobre o tema do lixo eletrônico e para que fosse possível caracterizá-los. A classificação dos jogos encontrados permite verificar que eles podem ser usados como ferramenta educativa, relacionando os conhecimentos científicos e a educação ambiental de forma descontraída. De acordo com classificações da literatura, a maioria dos jogos é, na realidade, educativo, os mesmos apresentam bastante potencialidade de discussões científicas, mas muitos ainda carecem de uma melhor organização e de uma abordagem mais voltada à educação ambiental.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALORRANE013. Lixo eletrônico. Wordwall. Disponível em: <<https://wordwall.net/pt/resource/21607656/lixo-eletr%C3%B4nico>>. Acessado 07 novem bro. 2021.

BEATRIZ, ANA map. Caça Palavra – O lixo eletrônico no mundo. Wordwall. Disponível em: <<https://wordwall.net/pt/resource/3791327/ca%C3%A7a-palavras-o-lixo-eletr%C3%B4nico-no-mundo>>. Acessado 07 novembro. 2021.

BRASIL. Lei nº 9.795: Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA). Disponível em:<http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/educacaoambiental/lei9795.pdf>>. Acesso em: 20 de outubro de 2021.

BRASIL. Lei 12.305/2010: Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Disponível em:<[http://legislacao.planalto.gov.br/legisla/legislacao.nsf/Viw\\_Identificacao/lei%2012.3052010?OpenDocument](http://legislacao.planalto.gov.br/legisla/legislacao.nsf/Viw_Identificacao/lei%2012.3052010?OpenDocument)>. Acesso em: 20 de outubro de 2021.

BRANDALISE, A.; MONTEMEZZO, H.; BORTOLI L, A. E-Lixo: da conscientização ao descarte ambientalmente correto. Viver IFRS Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul. Ano 5 - N° 5. novembro 2017.

FLICK, U. Uma introdução a pesquisa qualitativa. Segunda edição. São Paulo: Bookman, 2004.GVMAZARI. Lixo eletrônico. WORDWALL. Disponível em: <<https://wordwall.net/pt/resource/21608687/lixo-ele>>. Acessado 07 novembro. 2021.

FRIEDRICH, L. S.; BRAIBANTE, M. E. F. A abordagem do tema lixo eletrônico pelas três coleções de livros didáticos de Química mais utilizadas no RS. In: 33º Encontro de Debates sobre o Ensino de Química. Porto Alegre, 2013.

KREUTZ. Marilene. Lixo eletrônico. 2019. Disponível em: <<https://uerr.edu.br/ppgec/wp-content/uploads/2019/08/Jogo-Lixo-Eletr%C3%B4nico-Marilene-Kreutz.pdf>>. Acessado 07 novembro. 2021.

MELO, Ana Paula; MAYER, Jessica Pereira; COSTA, katia Aparecida de Souza. Considerações sobre a destinação do lixo eletrônico. Revista factec Zona Sul (REFAS). Vol. 2. N 3, p. 2, junho 2016

NETO, José Euzébio Simões. 03 Elaboração e Validação de Jogos Didáticos Propostos por Estudantes do Ensino Médio. In: II ENCONTRO NACIONAL DE JOGOS E ATIVIDADES LUDICAS EM ENSINO DE QUÍMICA (JALEQUIM); LEVEL 2. 2016, Goiânia

OLIVEIRA, Rafael da Silva; GOMES, Elisa Silva; AFONSO, Júlio Carlos. O Lixo Eletroeletrônico: Uma Abordagem para o Ensino Fundamental e Médio. Química Nova na Escola, Vol. 32, N° 4, novembro 2010.

PARENTE, Andrela Garibaldi Loureiro; LIMA, Murilo Henrique dos Santos; ALVES, José Moysés. JOGO DIDÁTICO SOBRE O DESCARTE DE LIXO ELETRÔNICO (E-LIXO). In: Anais do encontro nacional de Clubes de Ciências 2019. Anais...Belém (PA) UFPA, 2019.

PENASSO, Vinicius. Verdadeiro ou falso. Wordwall. Disponível em: <https://wordwall.net/pt/resource/21609113/lixo-eletr%C3%B4nico>. Acessado 07 novembro. 2021.

RECICLAGEN de eletônico. Jogo da escola. Disponível em: <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://www.jogosdaescola.com.br/reciclagem-de-lixo-eletronico/&ved=2ahUKEwjMv9LLpoL0AhXlppUCHRFyDwMQFnoEACaQAQ&usg=AOvVaw3aMpyQShM81QW0tCgimE1V>.

RONALD, Ana Moura. Lixo eletrônico. Wordwall. Disponível: <<https://wordwall.net/pt/resource/21608305/lixo-eletr%C3%B4nico>>. Acessado 07 novembro. 2021.

SOUSA, Simone 4. Separe o lixo eletrônico do lixo comum. Wordwall. Disponível em: <<https://wordwall.net/pt/resource/13915537/separe-o-lixo-eletr%C3%B4nico-do-lixo-comum>>. Acessado 07 novembro 2021.

SOARES, M.H.F.B, O lúdico em química: jogos e atividades lúdicas aplicados ao ensino de química. 2004. 195 f. Tese (doutorado) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2004

SOARES, M.H.F.B. e CAVALHEIRO, E.T.G. O ludo como um jogo para discutir conceitos de termoquímica. Revista Química Nova na Escola, n. 23, maio 2006.

SOBRINHO, C. et al. Resíduos eletroeletrônicos: uma revisão sistemática da literatura. Revista interdisciplinar de Ciência Aplicada, V. 4, n.7, p.3 junho 2019.

U24659591. Perseguição do labirinto. Wordwall. Disponível em: <https://wordwall.net/pt/resource/16960459/lixo-eletr%C3%B4nico>. Acessado 07 novembro 2021.

U57492763. Verdadeiro ou falso. Wordwall. Disponível em: <<https://wordwall.net/pt/resource/21607967/lixo-eletr%C3%B4nico>>. Acessado 07 novembro 2021.