

**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA**  
**ESCOLA TÉCNICA ESTADUAL DE MOCOCA**  
**Técnico em Química**

**Jhennifer Pereira Dos Santos**

**QUIZ- QUÍMICA VERDE**

**Mococa**  
**2023**

**Jhennifer Pereira Dos Santos**

## **QUIZ- QUÍMICA SUSTENTAVEL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Técnico em Química da Etec de Mococa, orientado pelas Profs. Carolina Freitas e Thais Paterlini, como requisito parcial para obtenção do título de Técnico em Química.

**Mococa**  
**2023**

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a todos (as) que contribuíram para a evolução e desenvolvimentos do projeto. Sendo eles: Deus, minha família, minhas orientadoras deste projeto: Thais Paterlini e Carolina Freitas.

## RESUMO

No cenário contemporâneo, a intersecção entre educação e entretenimento ganha destaque como uma abordagem eficaz para transmitir conhecimento de forma envolvente e acessível, especialmente no contexto de ensino para crianças. A química verde, também conhecida como química sustentável, promove produtos e processos químicos que minimizam impactos ambientais e de saúde, tornando-a essencial para criar uma nova geração consciente da importância da preservação ambiental. Este trabalho propõe o desenvolvimento de um jogo educativo interativo para crianças acima de 8 anos, introduzindo conceitos de química verde e questões de poluição. O objetivo geral é criar um Quiz para alunos do ensino fundamental sobre química verde. O levantamento bibliográfico enfatiza a importância dos jogos na aprendizagem, destacando seu papel na exploração prática, no estímulo ao pensamento crítico e na colaboração entre alunos. Também aborda os graves problemas da poluição atmosférica, hídrica e do solo, destacando seus impactos na saúde humana e no meio ambiente. Os materiais utilizados foram apenas o uso do site *Genially* para criação do jogo. O *quiz* foi entregue para um montante de 20 pessoas a responder. Os resultados foram variados, sendo considerados 2 questões de nível fácil, 2 de nível mediana e uma de grau elevado. Por fim, este trabalho destaca a importância de abordagens educacionais lúdicas, como um jogo interativo sobre química verde, para desenvolver um entendimento mais profundo da sustentabilidade e da preservação ambiental desde a infância, contribuindo para a formação de cidadãos mais conscientes e comprometidos com um futuro sustentável.

**Palavras-chave:** Química verde. *Quis*. Poluição ambiental. Atividades lúdicas.

## ABSTRACT

In the contemporary scenario, the intersection between education and entertainment gains prominence as an effective approach to transmitting knowledge in an engaging and accessible way, especially in the context of teaching children. Green chemistry, also known as sustainable chemistry, promotes chemical products and processes that minimize environmental and health impacts, making it essential to creating a new generation aware of the importance of environmental preservation. This work proposes the development of an interactive educational game for children over 8 years old, introducing concepts of green chemistry and pollution issues. The general objective is to create a Quiz for elementary school students about green chemistry. The bibliographic survey emphasizes the importance of games in learning, highlighting their role in practical exploration, in stimulating critical thinking and in collaboration between students. It also addresses the serious problems of air, water and soil pollution, highlighting their impacts on human health and the environment. The materials used were just the use of the Genially website to create the game. The quiz was given to a total of 20 people to answer. The results were varied, with 2 questions being considered at an easy level, 2 at an average level and one at a high level. Finally, this work highlights the importance of playful educational approaches, such as an interactive game about green chemistry, to develop a deeper understanding of sustainability and environmental preservation from childhood, contributing to the formation of more conscious citizens committed to a future sustainable.

**Keywords:** Green chemistry. Quiz. Environmental pollution. Playful activities.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>7</b>
<b>2 OBJETIVO.....</b>	<b>8</b>
<b>2.1 Objetivo geral .....</b>	<b>8</b>
<b>2.2 Objetivos específicos .....</b>	<b>8</b>
<b>3 LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO .....</b>	<b>9</b>
<b>3.1 Importância dos jogos para o aprendizado .....</b>	<b>9</b>
<b>3.2 Poluição e os malefícios.....</b>	<b>10</b>
<b>3.3 Química verde.....</b>	<b>13</b>
<b>3.4 A importância de jogos dinâmicos para o aluno. ....</b>	<b>15</b>
<b>4 MATERIAIS E MÉTODOS .....</b>	<b>17</b>
<b>4.1 Materiais.....</b>	<b>17</b>
<b>4.2 Métodos .....</b>	<b>17</b>
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>20</b>
<b>6 CONCLUSÃO.....</b>	<b>21</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>22</b>

## 1 INTRODUÇÃO

No cenário contemporâneo, a intersecção entre educação e entretenimento ganha destaque como uma abordagem eficaz para transmitir conhecimento de forma envolvente e acessível, especialmente no contexto de ensino para crianças.

A química verde, também conhecida como química sustentável, é uma abordagem que promove a concepção, desenvolvimento e implementação de produtos e processos químicos de maneira a minimizar o uso de substâncias nocivas ao meio ambiente e à saúde humana, sendo o foco principal a preservação das condições ambientais. Compreender e disseminar estes princípios desde a infância é de suma importância para criar uma nova geração consciente e responsável em relação ao cuidado ambiental e à qualidade de vida.

Ao longo deste trabalho, serão explorados os processos de criação, desenvolvimento e avaliação do jogo, considerando sua eficácia como ferramenta de ensino e sensibilização para as questões relacionadas ao meio ambiente e a poluição. Também serão abordados os potenciais benefícios desse tipo de abordagem educacional para o desenvolvimento cognitivo e socioambiental das crianças, contribuindo para a formação de cidadãos mais conscientes e comprometidos com um futuro sustentável (SOARES, 2016).

O jogo visa ser uma ferramenta educativa e interativa que introduzirá conceitos fundamentais da química verde de forma lúdica e acessível para crianças acima de 8 anos. Além disso, o jogo também abordará a questão da poluição, um tema de extrema relevância nos dias atuais, de maneira que as crianças possam compreender os impactos negativos das atividades humanas no meio ambiente e, conseqüentemente, desenvolver um senso de responsabilidade ambiental desde cedo. Dessa forma, busca-se criar uma experiência enriquecedora e envolvente, capaz de deixar uma marca duradoura no desenvolvimento educacional e socioambiental das futuras gerações (SOARES, 2016).

Nessas circunstâncias, surge a proposta do presente trabalho, no qual busca explorar a temática da química verde por meio da criação de um jogo voltado para crianças acima de 8 anos.

## **2 OBJETIVO**

### **2.1 Objetivo geral**

Desenvolver um *Quiz* para alunos do ensino fundamental sobre química verde

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Pesquisar na literatura comprovações sobre a importância e o aprendizado de maneira lúdica
- Estudar sobre os hábitos diários que ocasionam efeitos negativos no meio ambiente
- Desenvolver interesse em crianças na área de sustentabilidade e conscientizar a importância em adotar boas condutas perante ao meio ambiente.



### **3 LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO**

#### **3.1 Importância dos jogos para o aprendizado**

A implantação da Educação Ambiental na Educação Infantil, adquire um importante papel no processo ensino-aprendizagem dos alunos; sendo de suma importância os professores realizarem projetos que enfatizem o cuidado com o ambiente; seja esse ambiente natural ou artificial. Toda prática só é possível quando se utiliza uma proposta pedagógica significativa, e com a Educação Ambiental não é diferente. A prática deve estar integrada às várias áreas do conhecimento em seu planejamento, as multidisciplinaridades e a literatura paradidática, nas ações desenvolvidas juntamente com as crianças, com a família e a comunidade, tornando o espaço escolar mais agradável (SCHILLER, 2014).

Os jogos desempenham um papel crucial na aprendizagem, pois oferecem uma abordagem envolvente e interativa para adquirir conhecimentos e habilidades. Eles fornecem um ambiente onde os indivíduos podem explorar, experimentar e resolver problemas de maneira prática. Através de jogos, os alunos podem aplicar conceitos teóricos em situações do mundo real, promovendo uma compreensão mais profunda.

Além disso, jogos incentivam a colaboração e o trabalho em equipe, pois muitas vezes envolvem interação com outros jogadores. Isso desenvolve habilidades de comunicação, negociação e resolução de conflitos. Além disso, a competição saudável em jogos pode motivar os alunos a se esforçarem mais e a melhorarem continuamente. (ROBAINA, 2005)

Jogos também podem ser adaptados a diferentes estilos de aprendizagem, permitindo que os alunos escolham abordagens que melhor se adequem a eles. Eles oferecem feedback imediato, permitindo que os jogadores avaliem seu progresso e identifiquem áreas para melhorias. Isso estimula um ciclo de aprendizagem contínua e auto aperfeiçoamento.

No entanto, é importante equilibrar o uso de jogos com outras formas de aprendizado, garantindo que os alunos também desenvolvam habilidades de concentração, pensamento crítico e resolução de problemas em contextos mais tradicionais. Em resumo, os jogos são ferramentas valiosas que tornam a aprendizagem mais envolvente, prática e divertida, contribuindo para um desenvolvimento educacional abrangente (SOARES, 2023).

### 3.2 Poluição e os malefícios

Com a industrialização, hábitos individualistas e crescimento populacional a geração de lixos e conseqüentemente o aumento da poluição tanto da atmosfera quanto da água e do solo gera uma preocupação global devido aos seus efeitos negativos profundos em ecossistemas, na saúde humana e no bem-estar geral, resultado da liberação excessiva de substâncias tóxicas e poluentes.

A poluição atmosférica é definida como a presença de substâncias, matéria ou energia, em quantidades suficientes para causar a degradação da qualidade do ar, ocasionar o impedimento à legítima utilização dos recursos naturais (CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE, 1990). Ocasionalmente pela emissão de gases poluentes oriundos de veículos, indústrias e queima de combustíveis fósseis, contribui para problemas respiratórios e cardiovasculares em seres humanos, os gases mais causadores deste problema estão detalhados na Figura 1.

Os poluentes atmosféricos também afetam a camada de ozônio e contribuem para as mudanças climáticas, intensificando os efeitos do aquecimento global. A poluição atmosférica impacta negativamente a qualidade de vida, principalmente em grandes centros urbanos. Segundo *Lelieveld et al.* (2015), caso medidas mais agressivas de controle da poluição atmosférica mundial não sejam implementadas, o número de mortes acarretadas por este tipo de poluição pode aumentar em mais de 50% até 2050.

Desse modo, a poluição atmosférica pode ter dimensões local, regional e global. Quando seus efeitos se concentram em uma pequena localidade, possui uma escala local, quando os poluentes e efeitos se dispersam e atingem outras regiões, a poluição atinge uma escala regional e quando a poluição envolve o globo, podendo assim ocasionar a intensificação do efeito estufa, formação de chuvas ácidas, bem como a destruição da camada de ozônio, por exemplo, é um fenômeno global (LEMOS, 2010).

**Figura 1** - gases causadores de doenças respiratórias que mais se destacam

<b>Poluentes</b>	<b>Características</b>	<b>População de Risco</b>	<b>Efeitos</b>
<b>Ozônio</b>	Gás incolor, inodoro nas concentrações ambientais e o principal componente da névoa fotoquímica mais conhecido como <i>smog</i> .	Adultos e crianças saudáveis, atletas e trabalhadores ao ar livre, asmáticos.	Decréscimo de função pulmonar, aumento de reatividade das vias aéreas, inflamação pulmonar.
<b>Dióxido de nitrogênio</b>	Podem levar a formação de HNO <sub>3</sub> , nitratos e compostos orgânicos tóxicos.	Adultos saudáveis, asmáticos, crianças.	Decréscimo da capacidade para exercício, aumento das hospitalizações.
<b>Dióxido de enxofre</b>	Gás incolor, com forte odor, altamente solúvel. Na presença de vapor d'água pode ser transformado em SO <sub>3</sub> , passando rapidamente a H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , sendo um dos constituintes da chuva ácida.	Adultos saudáveis, pacientes com doença pulmonar crônica, asmáticos	Aumento da reatividade das vias aéreas, diminuição da função pulmonar, aumento das infecções inflamatórias
<b>Vapores ácidos</b>	Na atmosfera os SO <sub>2</sub> e NO <sub>2</sub> são oxidados a ácido sulfúrico e ácido nítrico que são dissolvidos na água ou adsorvidos pelas partículas aéreas.	Adultos saudáveis, crianças, asmáticos	Aumento dos sintomas respiratórios, aumento da mortalidade, aumento das hospitalizações, decréscimo da função pulmonar.
<b>Material Particulado</b>	Partículas de material sólido ou líquido que ficam suspensas no ar, na forma de poeira, neblina, aerossol, fumaça, fuligem, etc.	Crianças, pacientes com doença pulmonar crônica ou cardiopatia e asmáticos	Alteração da função ciliar de remoção, aumento das infecções respiratórias, decréscimo da função pulmonar, aumento das hospitalizações
<b>Monóxido de Carbono</b>	Gás incolor, inodoro e insípido.	Adultos saudáveis, asmáticos, crianças	Altos níveis estão associados a prejuízos dos reflexos, dores de cabeça, fadiga.

Fonte: CHAMBERLAIN, 2021

Segundo Ribeiro e Rooke (2010), com o crescimento urbano desordenado, em conjunto com o desenvolvimento industrial e das atividades agrícolas geram as principais causas da poluição das águas subterrâneas. As atividades domésticas, industriais e comerciais geram resíduos poluentes característicos que influenciam de

diferentes formas a qualidade da água. Nesse sentido, são diversas as fontes poluidoras das águas superficiais, na qual pode-se destacar o descarte inadequado de esgoto residenciais, industriais e hospitalares não tratados, gerando assim quantidade de matéria orgânica na água que consome oxigênio em seu processo de decomposição, diminuindo a demanda bioquímica de oxigênio (DBO), causando a morte de peixes e outros organismos aquáticos comprometendo dessa forma a biodiversidade. (RIOS, 2021).

Os efeitos se estendem para a saúde humana, causando doenças transmitidas pela água e toxicidade. Outro problema ocasionado pela poluição dos corpos hídricos é o fenômeno de eutrofização, que consiste no aumento da concentração de nutrientes, principalmente, fósforo e nitrogênio. A consequência mais importante da eutrofização é o florescimento de cianobactérias, as quais produzem diferentes tipos de toxinas, podendo ocasionar graves problemas à saúde humana e mesmo a morte de seres humanos e animais quando ingeridos ou em contato com as pessoas (TUNDISI, 2008).

Os poluentes podem ser inseridos no meio aquático de forma pontual ou difusa. As cargas pontuais são introduzidas por lançamentos individualizados, elas são facilmente identificadas e, portanto, seu controle é feito mais facilmente e rapidamente. Já as cargas difusas não têm um ponto de lançamento específico, sendo assim é muito difícil o seu controle (TUNDISI, 2008).

A contaminação do solo ocorre através de depósitos de produtos químicos tóxicos, resíduos industriais e pesticidas. Isso reduz a fertilidade do solo, prejudicando a produção de alimentos e afetando a saúde dos ecossistemas terrestres. Este mal invisível aparece quando a concentração de componentes poluentes na superfície é tão alta que causa danos na biodiversidade do solo e coloca em risco a nossa saúde especialmente através da alimentação. Mais precisamente, atividades como a pecuária e a agricultura intensivas costumam utilizar medicamentos, pesticidas e fertilizantes que contaminam os campos, da mesma forma que acontece com os metais pesados e outras substâncias químicas de origem natural ou antropogênica (ROCHA, 2005).

Segundo Rocha (2005) as substâncias tóxicas que se depositam na superfície terrestre prejudicam a nossa saúde e bem-estar, bem como a qualidade dos alimentos, da água e do ar. A degradação do solo é um problema complexo que exige medidas conjuntas por parte dos governos, instituições, comunidades e indivíduos.

Estas são algumas das coisas que podemos fazer para melhorar:

- Reciclar corretamente pilhas e baterias
- Fazer compostagem caseira
- Doar medicamentos nos lugares existentes para este fim
- Incentivar um modelo mais ecológico de indústria, agricultura e pecuária, entre outras atividades econômicas
- Melhorar o planejamento urbano das cidades e do transporte, bem como o tratamento das águas residuais.
- Reformar a gestão dos resíduos da mineração
- Incluir as comunidades locais e os povos indígenas na elaboração, implementação e avaliação da gestão sustentável do solo.

Além dos impactos ambientais, a poluição também tem implicações socioeconômicas. A degradação ambiental resultante leva a custos crescentes em saúde pública, isso afeta negativamente as economias e a qualidade de vida das comunidades. Combater a poluição exige esforços coordenados em níveis local, nacional e global. Regulamentações mais rígidas, transição para fontes de energia limpa, gestão adequada de resíduos e conscientização pública são fundamentais para reduzir os efeitos negativos da poluição e preservar nosso planeta para as gerações futuras.

### **3.3 Química Verde**

A Química Verde é uma abordagem revolucionária que visa reduzir os impactos ambientais da indústria química, minimizando o uso de substâncias tóxicas, gerando menos resíduos e promovendo processos mais sustentáveis. Essa filosofia busca harmonizar a produção química com a preservação ambiental e a saúde humana. Também conhecida como química sustentável, na qual busca alternativas mais seguras e eficientes aos métodos tradicionais, promovendo a utilização de matérias-primas renováveis, reações mais eficazes e o design de produtos com menor impacto ambiental. Isso leva à redução de resíduos tóxicos e à economia de recursos naturais preciosos.

Um dos princípios fundamentais da Química Verde é a prevenção. Isso envolve

a escolha de reações que minimizam a geração de resíduos, a eliminação ou substituição de substâncias perigosas e a otimização de processos para reduzir a energia necessária. A inovação também desempenha um papel crucial na Química Verde, encorajando a pesquisa e o desenvolvimento de novas tecnologias e métodos que alinhem a produção química com a sustentabilidade. Isso pode envolver o uso de catalisadores mais eficientes, soluções aquosas em vez de solventes orgânicos e técnicas de reciclagem mais avançadas (SILVEIRA, 2015).

A escola é o espaço social e o local onde poderá haver sequência ao processo de socialização. O que nela se faz se diz e se valoriza representa um exemplo daquilo que a sociedade deseja e aprova. Comportamentos ambientalmente corretos devem ser aprendidos na prática, no cotidiano da vida escolar, contribuindo para a formação de cidadãos responsáveis. Assim a Educação Ambiental é uma maneira de estabelecer tais processos na mentalidade de cada criança, formando cidadãos conscientes e preocupados com a temática ambiental (ROOS, 2012).

A Química Verde não beneficia apenas o meio ambiente, mas também oferece vantagens econômicas e competitivas às empresas que a adotam. À medida que a conscientização ambiental cresce, a demanda por produtos químicos sustentáveis aumenta, abrindo oportunidades de mercado para produtos mais ecológicos.

Além do mais a educação ambiental promove uma conscientização do que realmente pode-se entender sobre o que é sustentabilidade, uma vez que, ao se estudar a o desenvolvimento sustentável deve-se visar à educação como base para fundamentar um conceito consciente e que realmente promova a sustentabilidade. Com isso ao se ter uma visão abrangente do meio ambiente, no qual vivemos, entende-se que nós, seres humanos constituímos parte integrante do mesmo e nessa ótica de desenvolvimento sustentável fica evidente que se pode ter o progresso material com a preservação dos recursos e serviços ecossistêmicos por sucessivas gerações (ROOS, 2012).

Em resumo, a Química Verde é uma abordagem inovadora e essencial para transformar a indústria química em uma força positiva para o meio ambiente, promovendo a sustentabilidade, a saúde humana e o progresso tecnológico

### 3.4 A Importância de jogos dinâmicos para o aluno.

O desenvolvimento do aluno é amplamente enriquecido por meio de atividades dinâmicas, que proporcionam experiências educacionais envolventes e interativas. Essas atividades incentivam a participação ativa, estimulam a curiosidade e promovem a aprendizagem significativa.

Ao se envolver em atividades dinâmicas, os alunos são desafiados a aplicar conhecimentos teóricos em situações práticas do mundo real. Isso estimula a conexão entre teoria e prática, permitindo que os alunos compreendam melhor a relevância do que estão aprendendo. Além disso, essas atividades frequentemente envolvem resolução de problemas, tomada de decisões e pensamento crítico, habilidades essenciais para o sucesso em qualquer campo. (CARNEIRO, 1995)

A natureza interativa das atividades dinâmicas promove a colaboração entre os alunos. Eles são incentivados a trabalhar em equipe, compartilhar ideias e discutir soluções, o que aprimora suas habilidades de comunicação e cooperação. Além disso, essa interação social contribui para o desenvolvimento de competências socioemocionais, como empatia, liderança e respeito pelas opiniões dos outros.

Atividades dinâmicas também fornecem feedback imediato, permitindo que os alunos avaliem seu progresso e identifiquem áreas que precisam de aprimoramento. Isso incentiva um ciclo de aprendizado contínuo, no qual os alunos estão constantemente se desafiando e melhorando.

Dentro do contexto educacional leva-se em consideração que ao jogo também se atribua outro sentido, para esse ser educativo, necessita além do “aspecto divertido”, ensinar algo ao educando. Além disso, as funções do jogo educativo são reconhecidas por Soares (2008) como:

- a) Função lúdica relacionada ao prazer e até mesmo ao desprazer
- b) Função educativa que seria ensinar qualquer coisa que complete o indivíduo em seu saber, conhecimentos e acerca do mundo.

Para o autor o equilíbrio entre estas duas funções seria o objetivo do jogo educativo. No entanto, é importante lembrar que as atividades dinâmicas devem ser complementares a outras formas de aprendizado. O equilíbrio entre atividades práticas e abordagens mais tradicionais é fundamental para garantir que os alunos desenvolvam uma variedade de habilidades e competências. Em resumo, o envolvimento em atividades dinâmicas promove um desenvolvimento holístico,

preparando os alunos para enfrentar os desafios do mundo real de maneira confiante e informada. (LEAL, 2011)

A química tornando-se “mais palpável” para estudantes e o professor atribuindo um novo significado ao seu papel docente, admite uma possibilidade de contribuir para que os estudantes transformem a visão sobre a química. E tornando as aulas mais agradáveis, e através da contextualização das atividades, promover um sentido mais aplicável para a química da vida. No momento em que os alunos passam a relacionar informações com o mundo em que vivem podem construir um pensamento crítico sobre diversas situações. Exemplo disso é que pode perceber a relação da química com a produção de medicamentos, produção de plásticos, relações entre hormônios presentes no nosso corpo humano e moléculas, quais os componentes químicos presentes nos alimentos, a relação da química com a respiração dos peixes na água, questões ambientais como poluentes, agrotóxicos e também quais as soluções propostas pela química para aspectos ambientais (SOARES, 2008).

Nesse sentido é necessário ampliar a visão sobre a química dos alunos, contextualizando-a e relacionando-a com outras disciplinas, mas sempre com ênfase na evolução e apropriação de pensamento crítico dos estudantes. O lúdico pode ser um importante auxiliar em todos esses processos, o que é interessante na utilização destas ferramentas é a participação ativa do aluno no processo de ensino-aprendizagem



## 4 MATERIAIS E MÉTODOS

O procedimento experimental foi dividido em materiais e métodos

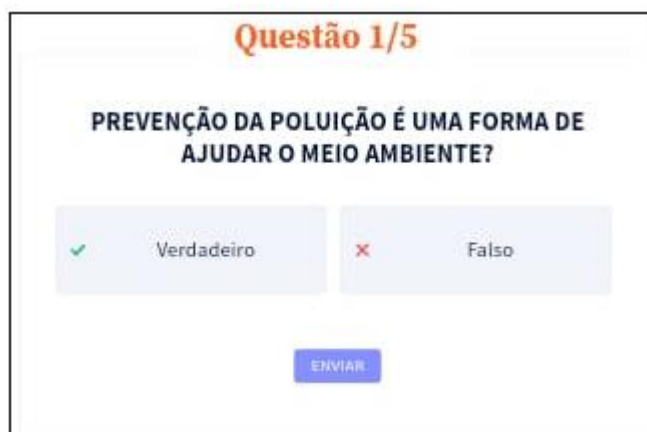
### 4.1 Materiais

Os materiais utilizados para o desenvolvimento deste trabalho foram: O site de criação de games – *Genially* e pesquisas na literatura sobre o tema trabalhado.

### 4.2 Métodos

Foi utilizado o site Genially para a criação de um modelo de quiz contendo perguntas adaptadas ao tema e ao público-alvo. Este modelo foi personalizado por meio da alteração de imagens, textos, interações, perguntas e respostas, visando atender aos objetivos pré-estabelecidos após as modificações e implementações realizadas. As perguntas estão detalhadas nas imagens de 2 a 6 a seguir.

**Figura 2** – Questão 1/5



A imagem mostra uma interface de usuário para uma pergunta de quiz. No topo, o texto "Questão 1/5" é exibido em uma cor laranja. Abaixo, a pergunta "PREVENÇÃO DA POLUIÇÃO É UMA FORMA DE AJUDAR O MEIO AMBIENTE?" está centralizada em negrito. Há duas opções de resposta: "Verdadeiro" com um ícone de checkmark verde à esquerda e "Falso" com um ícone de X vermelho à esquerda. Abaixo das opções, há um botão azul com o texto "ENVIAR".

Fonte: O Autor, 2023.

Figura 3 – Questão 2/5

**Questão 2/5**

**É NECESSÁRIO EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA PARA CUIDAR DO MEIO AMBIENTE?**

<input type="checkbox"/> o uso dos equipamentos que nos fornece segurança só é necessário na área da química	<input checked="" type="checkbox"/> o uso dos equipamentos de segurança É necessário em todas as áreas
--	--

Fonte: O Autor, 2023.

Figura 4 – Questão 3/5

**Questão 3/5**

**QUAL A MELHOR FORMA DE GERAR UM BAIXO IMPACTO AMBIENTAL?**

<input type="checkbox"/> Descartando os solventes em um só lugar	<input checked="" type="checkbox"/> diminuindo o uso dos solventes
--	--

Fonte: O Autor, 2023.

Figura 5 – Questão 4/5

**Questão 4/5**

**A QUÍMICA VERDE É UMA ÁREA MULTIDISCIPLINAR QUE:**

<input type="checkbox"/> cria, envolve e aplica produtos e processos químicos	<input checked="" type="checkbox"/> cria, desenvolve e aplica produtos e processos químicos
---	---

Fonte: O Autor, 2023.

**Figura 6** – Questão 5/5

**Questão 5/5**

**O SIGNIFICADO DE PREVENÇÃO É:**

tratar é necessário!

evitar é melhor que tratar!

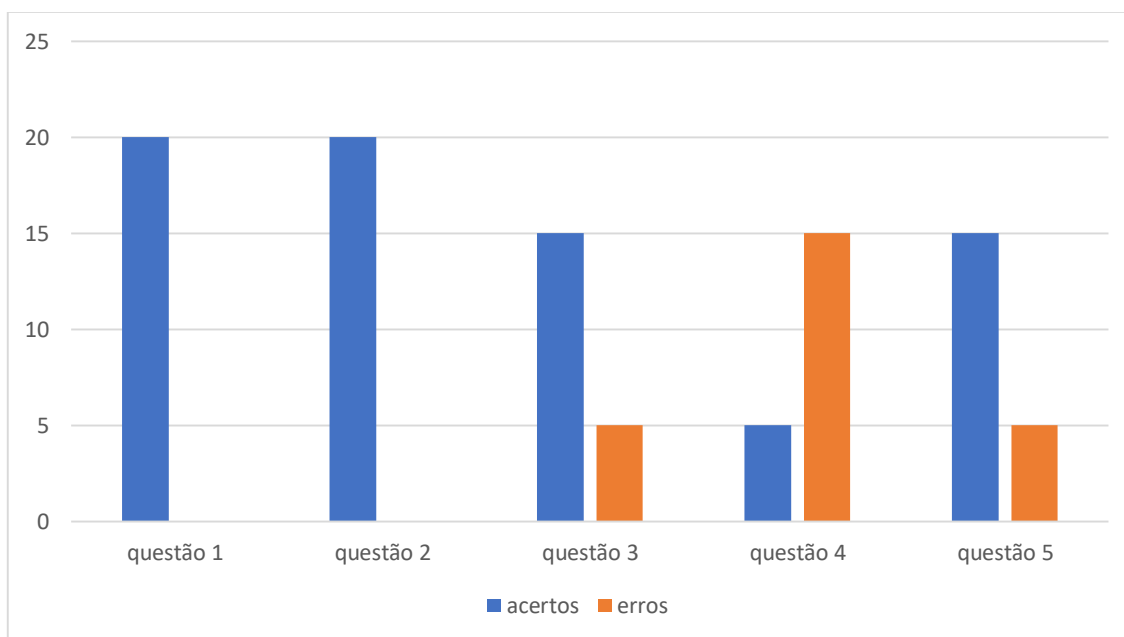
**ENVIAR**

Fonte: O Autor, 2023.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O *quiz* desenvolvido foi proposto e entregue para um montante de 20 pessoas a responder. Os resultados foram variados, sendo plotados no gráfico a seguir.

**Gráfico 1** – Resultado do *Quiz* interativo



Fonte: O Autor, 2023.

Foi possível analisar que, as questões 1 e 2 foram as mais tranquilas a responder, visto que das 20 pessoas que responderam, as 20 acertaram, sendo considerada questões de nível fácil. Nas questões 3 e 5 obteve-se um sucesso de 75% de acertos, pois das 20 pessoas que responderam, 15 acertaram e 5 erraram, sendo consideradas questões de nível mediano. Já a questão 4 pode ser considerada questão de nível elevado pois houve 25% de acerto, os relatos foram que a pergunta continha um trocadilho, induzindo o jogador ao erro.

## 6 CONCLUSÃO

Pode-se concluir que a interseção entre educação e entretenimento através do desenvolvimento de jogos educativos interativos, demonstrou ser uma estratégia eficaz para transmitir conhecimento de forma envolvente e acessível, especialmente no contexto do ensino para crianças. O foco neste trabalho na criação de um Quiz sobre química verde e questões de poluição reflete o compromisso em cultivar a consciência ambiental. A importância de abordagens educacionais lúdicas não pode ser subestimada, uma vez que elas proporcionam oportunidades para a exploração prática, estimulam o pensamento crítico e promovem a colaboração entre alunos. Ao mesmo tempo, a ênfase na educação sobre química verde ressalta a necessidade premente de alternativas sustentáveis na indústria química e a formação de cidadãos comprometidos com a preservação ambiental. Em um cenário onde a poluição ambiental representa uma ameaça constante, o poder do aprendizado lúdico para transmitir valores de sustentabilidade e conscientização sobre a importância da preservação do meio ambiente é inegável. Portanto, investir em abordagens educacionais que unam diversão e conhecimento, como o jogo interativo proposto, é uma contribuição significativa para a formação de uma nova geração de cidadãos comprometidos com um futuro sustentável e ambientalmente consciente.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, P. N. **Educação Lúdica, Técnicas e Jogos Pedagógicos**. São Paulo: Loyola 2003.

ANTT (Agencia Nacional de Transportes Terrestres). – **1º Inventário Nacional de Emissões Atmosféricas por Veículos Automotores Rodoviários**, 2023. Disponível em: <  
[http://anuario.antt.gov.br/index.php/content/view/5632/1\\_Inventario\\_Nacional\\_de\\_Emissoes\\_Atmosfericas\\_por\\_Veiculos\\_Automotores\\_Rodoviaros.html](http://anuario.antt.gov.br/index.php/content/view/5632/1_Inventario_Nacional_de_Emissoes_Atmosfericas_por_Veiculos_Automotores_Rodoviaros.html)>. Acesso em 05 ago. 2023.

BAIRD, C. **Química Ambiental**. Tradução de Maria Angeles Lobo. 2. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2002.

CARNEIRO, M. A. B. **Aprendendo através da brincadeira**. ANDE, Revista da Associação Nacional de Educação, ano 13, nº 21. Cortez Editores, 1995.

CHARBELAIN, I. M. M. **Análise acerca de denúncias de poluição do ar nas proximidades da Companhia Siderúrgica Nacional**. 2021. 67 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) - Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Niterói, 2021.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Qualidade do Ar no Estado de São Paulo**- 2012. Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1994.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE – CONAMA. **Resolução nº 18 de 06 de maio 1986**

KISHIMOTO, T. M. **O Jogo e a Educação Infantil**. 1994, Artigo, Universidade de São Paulo.

LEAL, F. L. **A importância do lúdico na educação infantil**. 2011.42P. Trabalho de Conclusão de Curso - Licenciatura Plena em Pedagogia. Universidade Federal do Piauí, Picos – PI. 2011.

LEITE, B. S. **Tecnologia no Ensino de Química: Teoria e prática na formação docente**. 1ª ed. Curitiba: Editora Appris, 2015.

LELIEVELD, J. *et al.* **Contribuição das fontes de poluição do ar exterior para a mortalidade prematura à escala global**. *Nature*, v. 525, p. 367–371. Disponível em: < <https://www.nature.com/articles/nature15371> > Acesso em 24 jun. 2023

LEMONS, J. F. **Poluição veicular**: avaliação dos impactos e benefícios ambientais com a renovação da frota veicular leve na cidade de São Paulo. Dissertação de Mestrado em Energia, EP/FEA/IEE/IF da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

MACHADO, A. A. S. C. **Da gênese ao ensino da química verde**, *Química Nova*, v. 34, n. 3, 2011.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Primeiro Inventário Nacional de Emissões Atmosféricas por Veículos Automotores Rodoviários** – 2011

MOZETO, A. A.; JARDIM, W. F.; **A Química Ambiental no Brasil**. *Química Nova*, v. 25, n.1, 2002. Paulo: Loyola, 1995.

RIBEIRO, J. W; ROOKE, J. M. S. **Saneamento básico e sua relação com o meio ambiente e a saúde pública**. 2010. Disponível em: <https://www.ufjf.br/analiseambiental/files/2009/11/TCCSaneamentoeSa%C3%BAde.pdf>. Acesso em: 18 set. 2023.

RIOS, I. H. R. **Estudo de risco de contaminação de aquíferos da região de Feira de Santana como ferramenta de apoio à gestão de gerenciamento das águas subterrâneas**. 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/handle/ri/33768> Acesso em: 20 ago. 2023.

ROBAINA, J. V. L. **Química através do lúdico**: brincando e aprendendo, Canoas: Ed. Ulbra, 2008, 480p.

ROCHA, A. A. **Controle da Qualidade do Solo**. In: Philippi JR. A. (Ed.). Saneamento, Saúde e Ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável. São Paulo, 2005. Manole, pp. 485-515.

ROOS, A. **Educação Ambiental E Sustentabilidade**. Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental, v. 5, n. 5, p. 857–866, 2012.

SCHILLER, A. M. *et al.* **Educação Ambiental**: A importância deste debate na Educação Infantil. Revista Monografias Ambientais - REMOA v.13, n.5, dez. 2014, p.3881-3906. Disponível em: <  
<https://periodicos.ufsm.br/remoa/article/view/14958/pdf>>. Acesso em 16 jul. 2023.

SILVEIRA, A. B. P.; **Química Verde: Princípios e Aplicações**, 2015. Dissertação. Instituto de Química, Universidade Federal de São João del-Rei, Minas Gerais. 2015.

SOARES, M. H. F. B. **Jogos e atividades lúdicas no ensino de química**: uma discussão teórica necessária para novos avanços. Goiás. Redequim, v2, n2, OUT, 2016.

SOARES, M. H. F. B. **Jogos e Atividades Lúdicas no Ensino de Química**: Teoria, Métodos e Aplicações. XIV Encontro Nacional de Ensino de Química (XIV ENEQ). Curitiba – UFPR, 2008. Disponível em: < Disponível em: <  
<https://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/1311/1071>> . Acesso em 20 ago. 2023.

TUNDISI, J. G.; TUNDISI, T. M. **Limnologia**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.