



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO  
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA  
CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA

INGRID ESTER SOARES DA SILVA BARROS

**O USO DE UM JOGO DIDÁTICO PARA APRENDIZAGEM DE CONTEÚDOS  
QUÍMICOS ABSTRATOS**

Recife

2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE  
Bibliotecário(a): Ana Catarina Macêdo – CRB-4 1781

B277u Barros, Ingrid Ester Soares da Silva.  
O uso de um jogo didático para aprendizagem de conteúdos químicos abstratos / Ingrid Ester Soares da Silva Barros. - Recife, 2025.  
36 f.; il.

Orientador(a): José Euzebio Simões Neto.  
Co-orientador(a): Ana Paula Cirino da Silva.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) –  
Universidade Federal Rural de Pernambuco, Licenciatura  
em Química, Recife, BR-PE, 2025.

Inclui referências, apêndice(s) e anexo(s).

1. Jogos educativos. 2. Química (Ensino médio). 3.  
Atomística . 4. Jogos no ensino de química I. Simões Neto,  
José Euzebio, orient. II. Silva, Ana Paula Cirino da, coorient.  
III. Título

CDD 540

INGRID ESTER SOARES DA SILVA BARROS

**O USO DE UM JOGO DIDÁTICO PARA APRENDIZAGEM DE CONTEÚDOS  
QUÍMICOS ABSTRATOS**

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal de Rural de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de Licenciada em Química.

Orientador: Prof. Dr. José Euzebio Simões  
Neto

Coorientadora: Profa. Ma. Ana Paula  
Cirino da Silva

Recife

2025

INGRID ESTER SOARES DA SILVA BARROS

**O USO DE UM JOGO DIDÁTICO PARA APRENDIZAGEM DE CONTEÚDOS  
QUÍMICOS ABSTRATOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de Graduado em Licenciatura em Química.

Aprovado em: 19/03/2025

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. José Euzebio Simões Neto (Orientador)  
Universidade Federal Rural de Pernambuco

---

Profa. Ma. Ana Paula Cirini da Silva (Coorientadora)  
Secretaria de Educação de Pernambuco

---

Prof. Dr. João Roberto Ratis Tenório da Silva (1º Examinador)  
Universidade Federal Rural de Pernambuco

---

Profa. Ma. Priscila do Nascimento Silva (2ª Examinadora)  
Centro Universitário do Recife - UNIPESU

Dedico este trabalho à minha querida avó Marluce (*in memoriam*), que, embora não esteja mais aqui para presenciar este momento tão especial, sempre viveu em meu coração. Hoje, celebro não apenas a conquista da primeira neta a se formar, mas também a eterna gratidão por todo o amor, ensinamentos e inspirações que ela me deixou como legado. Que ela esteja orgulhosa, onde quer que esteja, ao ver que seus valores e sonhos continuam vivos em mim.

## **AGRADECIMENTOS**

Gostaria de começar agradecendo, de coração, aos meus pais, Isaac e Simone, e ao meu irmão, Matheus, que sempre estiveram ao meu lado, me apoiando nos momentos mais difíceis e vibrando com cada conquista da minha vida. Vocês são minha base e minha inspiração.

Um agradecimento especial também à minha melhor amiga, Maria Aparecida, que está comigo há dez anos, em todos os momentos, bons e ruins. Sua amizade é um presente que eu levo comigo todos os dias.

Quero também expressar minha gratidão a um grupo de pessoas incríveis que fazem parte da minha vida e que, de alguma forma, contribuíram para que eu chegasse até aqui: Ana Catharina, Hugo Rafael, Rones Farias, Camylla Borges, Rayanne Gomez, Eduardo Anjos e Bruna Oliveira. Vocês são muito importantes para mim, e sou grata por cada momento compartilhado.

Um enorme obrigada ao meu orientador, Euzebio Simões, e à minha coorientadora, Ana Paula Cirino, que me deram todo o apoio, suporte e paciência necessários durante esse período desafiador da minha graduação. Vocês foram essenciais para a realização deste trabalho, e sou imensamente grata por toda a dedicação de vocês.

E, por último, mas não menos importante, quero agradecer a mim mesma. Pelas noites em claro, pela persistência nos momentos de dúvida e por nunca ter desistido, mesmo quando tudo parecia difícil. Essa conquista também é minha, e eu me orgulho de ter chegado até aqui.

## RESUMO

Este trabalho investigou a eficácia do uso de jogos didáticos como ferramenta pedagógica para facilitar a compreensão de conceitos químicos abstratos, como atomística e distribuição eletrônica, entre alunos do primeiro ano do ensino médio. A pesquisa, de natureza qualitativa e com abordagem de pesquisa-ação, envolveu três etapas: sondagem dos conhecimentos prévios, contextualização dos conceitos com a plataforma PhET Colorado e aplicação de um jogo didático, seguida de avaliação pós-intervenção. Os resultados mostraram que a abordagem lúdica e interativa aumentou significativamente a compreensão dos alunos, evidenciada pela melhoria no desempenho nos questionários e pelo maior engajamento dos estudantes. Concluiu-se que o uso de jogos didáticos é uma estratégia eficaz para o ensino de conceitos abstratos, promovendo um ambiente de aprendizagem mais dinâmico e colaborativo, e recomenda-se sua ampliação no ensino de química e outras disciplinas com conteúdos complexos.

**Palavras-chave:** Jogos didáticos. Ensino de química. Conceitos abstratos.

## ABSTRACT

This study investigated the effectiveness of using educational games as a pedagogical tool to facilitate the understanding of abstract chemical concepts, such as atomic structure and electron distribution, among first-year high school students. The research, of a qualitative nature and employing an action-research approach, involved three stages: initial assessment of prior knowledge, contextualization of concepts using the PhET Colorado platform, and the application of an educational game, followed by a post-intervention evaluation. The results showed that the playful and interactive approach significantly enhanced students' understanding, as evidenced by improved performance on questionnaires and increased student engagement. It was concluded that the use of educational games is an effective strategy for teaching abstract concepts, promoting a more dynamic and collaborative learning environment, and its expansion is recommended in the teaching of chemistry and other disciplines with complex content.

**Keywords:** Educational games. Chemistry teaching. Abstract concepts.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b>	<b>12</b>
2.1	O ENSINO-APRENDIZAGEM DA QUÍMICA ESCOLAR	12
2.2	JOGOS DIDÁTICOS E O ENSINO DE QUÍMICA	13
2.3	CONCEITOS QUÍMICOS ABSTRATOS	14
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA</b>	<b>18</b>
3.1	ETAPA I: LEVANTAMENTO DOS CONHECIMENTOS PRÉVIOS	18
3.2	ETAPA II: CONTEXTUALIZAÇÃO E APLICAÇÃO DO JOGO	19
3.2.1.	<i>Contextualização com Plataformas Digitais</i>	19
3.2.2	<i>Aplicação do Jogo Didático</i>	19
3.3	ETAPA III: AVALIAÇÃO	21
3.4	ANÁLISE DOS DADOS	21
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	<b>22</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO</b>	<b>29</b>
<b>6</b>	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>31</b>
	<b>APÊNDICE A –QUESTIONÁRIOS</b>	<b>33</b>
	<b>APÊNDICE B – WORDWALL.NET</b>	<b>35</b>
	<b>ANEXO A – MONTE UM ÁTOMO, PHET COLORADO</b>	<b>36</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O ponto de partida deste trabalho foram as discussões com a minha supervisora de Estágio Supervisionado Orientado II (ESO2), em que, além de observações de aula, elabora-se um projeto de intervenção com estudantes. Durante as observações de aulas, ficou evidente que os alunos enfrentavam dificuldades para compreender conceitos mais abstratos, como por exemplo os conteúdos envolvendo a modelos atômicos e a distribuição eletrônica. Em particular, o nível representacional para esses conceitos era um obstáculo significativo, já que a abordagem tradicional normalmente está limitada, pelo mundo real, a uma representação bidimensional, o que dificulta a compreensão do conteúdo, especialmente em atividades propostas pelo professor. Além disso, os alunos também tinham dificuldades em compreender conceitos como os de níveis e subníveis da distribuição eletrônica.

No entanto, adotar métodos de ensino tradicionais pode não ser suficiente para ajudar os alunos a compreenderem tais conceitos, eventualmente também tornando o ensino de química monótono e desmotivador. Como alternativa, uma abordagem diferenciada pode ser o uso de jogos didáticos como uma estratégia para auxiliar na construção de conhecimento pelos estudantes, principalmente relativo a conceitos abstratos, durante o processo de “jogar”. Segundo Najmuddin et al. (2021), o uso de jogos didáticos e atividades práticas pode estimular o interesse do aluno pelo assunto, proporcionar diferentes experiências e ainda promover momentos de socialização que ajudam a desenvolver interações sociais.

Nesse contexto, percebemos a necessidade de desenvolver uma abordagem pedagógica que integre os jogos didáticos de forma eficaz no ensino de conceitos abstratos de química. Isso não apenas poderia melhorar a compreensão dos alunos, mas também para tornar o processo de aprendizagem mais envolvente e significativo, pois os jogos oferecem a possibilidade de transformar os conceitos teóricos em situações práticas, permitindo que os alunos experimentem visualmente o que antes parecia abstrato. Além disso, a abordagem dos jogos didáticos pode ser especialmente eficaz para lidar com a dificuldade que os alunos enfrentam ao visualizar a estrutura tridimensional dos átomos e as relações entre elétrons, prótons e nêutrons. Ao interagir com modelos virtuais e simulações, os alunos podem explorar as interações atômicas de uma forma que antes era difícil de alcançar com meras ilustrações em um quadro (Najmuddin et al., 2021).

Diante do exposto, estabelecemos o seguinte problema de pesquisa: *Como a utilização de jogos didáticos pode influenciar no ensino de conceitos químicos abstratos, como modelos atômicos e distribuição eletrônica, entre alunos do primeiro ano do Ensino Médio?*

A Química, enquanto ciência, trabalha com conceitos muitas vezes abstratos, pois envolve fenômenos que não são diretamente observáveis a olho nu, mas que explicam a constituição e o comportamento da matéria. A abordagem dos modelos para o átomo, por exemplo, trata do estudo destas partículas do mundo quântico, que são unidades fundamentais da matéria. Apesar de serem invisíveis ao olho humano, os átomos são descritos por modelos teóricos que evoluíram ao longo do tempo, como o modelo de Dalton, o modelo de Thomson, o modelo de Rutherford-Bohr e o modelo quântico, este último trazendo a ideia de orbitais, regiões de maior probabilidade de encontrar elétrons.

A distribuição eletrônica é outro conceito essencial e abstrato, pois representa a organização dos elétrons em níveis e subníveis de energia ao redor do núcleo atômico. Essa distribuição segue regras, como o Princípio da Exclusão de Pauli e a Regra de Hund, que, em conjunto, ajudam a explicar propriedades periódicas, como raio atômico, eletronegatividade e energia de ionização. A partir da interpretação destas características, percebe-se que elementos que compartilham configurações semelhantes no nível mais externo apresentam comportamentos químicos parecidos.

De acordo com Mendes, Santana e Pessoa Júnior (2017), a articulação entre esses conceitos permite uma compreensão integrada da Química, mostrando como estruturas microscópicas impactam diretamente os fenômenos observados no cotidiano, como a reatividade de substâncias e a formação de novos materiais. Apesar de sua complexidade, esses conteúdos são essenciais para conectar o mundo invisível ao visível, oferecendo uma visão detalhada e abrangente da matéria.

Portanto, buscamos, neste trabalho, explorar como a integração de jogos didáticos no ensino de química pode ser uma estratégia significativa para superar os obstáculos encontrados pelos alunos na compreensão de conceitos complexos. Assim, a partir da criação de ambientes virtuais interativos e desafiadores, pretendemos não apenas buscar formas de facilitar a aprendizagem, mas instigar a curiosidade, elemento importante para o fazer científico, e diminuir a distância entre o conhecimento químico escolar e o estudante.

Diante das questões discutidas, estabelecemos como objetivo desta pesquisa: analisar o potencial dos jogos didáticos como ferramentas pedagógicas e estratégia para compreensão de conceitos químicos abstratos por estudantes do 1º ano do Ensino Médio.

Para atingir tal objetivo, do ponto de vista da estruturação da investigação, elencamos os seguintes objetivos específicos:

1. Avaliar as dificuldades enfrentadas pelos alunos na aprendizagem de determinados conceitos químicos devido seu grau abstração;
2. Avaliar o desempenhos dos estudantes na aplicação do jogo didático em sala de aula.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A fundamentação teórica deste trabalho está dividida em dois tópicos, que abordam a relevância da utilização de estratégias didáticas diferenciadas, para além da exposição formal do ensino tradicional, no apoio ao processo de ensino e aprendizagem de conceitos abstratos da Química. Além disso, exploramos como a utilização de jogos didáticos pode ser uma solução eficaz para diminuição dessas dificuldades e melhoria do ensino de Química na Educação Básica.

### 2.1 O ENSINO-APRENDIZAGEM DA QUÍMICA

Podemos afirmar que o ensino e a aprendizagem de conceitos da Química representam um desafio complexo, que requer uma abordagem pedagógica diferenciada para promover a compreensão dos alunos sobre os conteúdos estudados. A química, por lidar com uma grande quantidade de informações, envolvendo conceitos abstratos e processos complexos que muitas vezes estão inter-relacionados e exigem estratégias que tornem a aprendizagem desses conteúdos mais acessíveis. Nesse sentido, é essencial que os professores estejam preparados para lidar com a complexidade inerente à disciplina e criar estratégias de ensino que estimulem a compreensão dos alunos (Lima, 2012).

Uma das formas de organizar o ensino da Química é pensar em uma unidade a ser construída de maneira gradual, partindo de conceitos simples e avançando gradualmente para conteúdos mais complexos (Nelson, 2002). Além disso, é importante que os professores estabeleçam uma relação próxima com os alunos, promovendo a interação e a troca de ideias, para que possam identificar dificuldades específicas de cada estudante e adaptar seu método de ensino de acordo com as especificidades de cada turma e indivíduo.

Outro aspecto importante no ensino da Química é o uso de recursos didáticos variados, como atividades experimentais, utilização não abusiva de modelos e analogias, jogos didáticos e tecnologias da informação e comunicação – vídeos, hipermídias e simulações, por exemplo. Tais recursos podem contribuir para tornar o processo de ensino-aprendizagem mais dinâmico e interessante, favorecendo a construção do conhecimento por parte dos estudantes.

Pensando nas dificuldades associadas ao ensino da Química, destacamos a abstração inerente de parte dos conteúdos, principalmente os que envolvem os níveis microscópico e representacional. Nestes casos, esses recursos pedagógicos permitem que os alunos visualizem conceitos abstratos de forma concreta e prática, o que ajuda a consolidar o aprendizado. O ensino de química deve ser um processo em constante evolução, atendendo às necessidades e expectativas dos alunos (Andrade, Santos e Santos, 2008; Marcondes, 2008). A formação continuada dos professores desempenha um papel crucial nesse contexto, garantindo a qualidade do ensino e promovendo melhorias constantes no processo de aprendizagem.

## 2.2 JOGOS DIDÁTICOS E O ENSINO DE QUÍMICA

Os jogos didáticos, aplicação de jogos como atividades lúdicas, porém com intenção de ensinar e aprender, são ferramentas pedagógica cada vez mais utilizadas no processo de ensino-aprendizagem, pois são capazes de promover uma série de benefícios para os alunos. Um dos principais aspectos que tornam os jogos importantes no processo educacional é sua capacidade de estimular a aprendizagem, pela dimensão lúdica, e desenvolver a motivação extrínseca dos estudantes (Soares, 2015; Leite, 2017).

Os jogos didáticos são uma forma de atividade lúdica, ou seja, divertida, que tem como objetivo adicional a utilização no processo de ensino-aprendizagem, servindo para ensinar e aprender, o que implica em um potencial em despertar o interesse dos alunos pelos conteúdos abordados, incentivando-os a participar mais ativamente das atividades propostas em sala de aula. Além disso, os jogos são capazes de engajar os alunos em uma experiência de aprendizagem mais interativa e imersiva, promovendo o desenvolvimento de diversas competências, como comunicação, relação interpessoal, liderança e trabalho em equipe, equilibrando cooperação e competição, além de contribuir para o desenvolvimento psicocognitivo dos alunos, facilitando a construção e fixação do conhecimento (Gonzaga, 2017).

Tais características ajudam no desenvolvimento de competências e habilidades importantes, como raciocínio lógico, resolução de problemas, trabalho em equipe e a comunicação. Outro benefício importante dos jogos é sua capacidade de permitir que os alunos aprendam a partir de experiências concretas e práticas. Muitas vezes, conceitos abstratos e teóricos podem ser difíceis de serem compreendidos sem

uma aplicação prática, o que torna os jogos uma ferramenta eficaz para tornar o aprendizado mais significativo e duradouro.

É importante destacar que, segundo Soares (2015), todo jogo didático precisa ter um equilíbrio ajustado em torno de duas funções essenciais na sua constituição como estratégia, a saber: função lúdica e função educativa. A primeira está relacionada com a diversão inerente a atividades lúdicas, enquanto a segunda está relacionada ao potencial didático, de influenciar no ensino-aprendizagem. Se houver desequilíbrio, ou seja, a ausência ou pouca contribuição de uma dessas funções, teremos um jogo *stricto*, ou seja, um jogo que diverte, mas sem necessariamente visar aprendizagens, ou um material didático convencional, se o elemento da diversão não for devidamente considerado.

Os jogos didáticos também podem ser utilizados para promover a aprendizagem personalizada, pois permitem que os alunos aprendam em seu próprio ritmo e estilo (Pereira e Leite, 2023). Isso é especialmente importante para alunos que têm dificuldades de aprendizagem ou que possuem estilos de aprendizagem diferentes dos demais colegas.

Vale destacar que, de acordo com Almeida (2021) e Oliveira (2021), os jogos são uma ferramenta pedagógica flexível e versátil, que podem ser utilizadas em uma ampla variedade de disciplinas e níveis de ensino. Eles podem ser adaptados para diferentes objetivos e contextos, permitindo que os professores criem atividades de aprendizagem mais personalizadas e adequadas às necessidades dos seus alunos.

Diante do exposto, assumimos que os jogos são uma ferramenta valiosa para o processo de ensino e aprendizagem, pois ajudam a tornar o aprendizado mais significativo, engajador e personalizado, além de promover o desenvolvimento de habilidades importantes para o sucesso acadêmico e profissional dos alunos.

### 2.3 CONCEITOS QUÍMICOS ABSTRATOS

De acordo com Narayanan (2023), o teórico russo Lev S. Vigotski definiu conceito como uma função mental de ordem superior que é mediada por processos e sinais, como a linguagem. Assim, argumentou que a formação de conceitos vai além de simples associações, envolve a abstração de características gerais a partir de experiências concretas. Para Vigotski existe uma distinção clara entre conceitos do dia a dia e conceitos científicos. Os primeiros formados a partir de experiências

cotidianas, geralmente não sistematizados e limitados, e em contraste, os conceitos científicos são desenvolvidos por meio de instrução sistemática e são caracterizados por uma estrutura hierárquica e organizada de conhecimento, permitindo uma aplicação mais ampla e flexível em diferentes contextos.

Ainda de acordo com Narayanan (2023), Vigotski identificou três etapas no desenvolvimento de conceitos: imagem sincrética, pensamento em complexos, estágio de conceito verdadeiro. A imagem sincrética é uma fase inicial e confusa, na qual o indivíduo possui uma coleção desorganizada de objetos e suas associações, enquanto o pensamento em complexos é o estágio em que começam a surgir conexão entre as características, embora ainda de forma limitada e não completamente aprimorada. Já o estágio de conceito verdadeiro é o ponto em que o conceito está inteiramente desenvolvido, possibilitando sua aplicação em diversas novas situações.

A perspectiva de Vigotski sobre conceitos ressalta a importância da mediação social e cultural no processo de aprendizagem, sublinhando que a instrução sistemática é fundamental para o progresso intelectual das crianças (Narayanan, 2023). Esse aspecto sociocultural é parte da justificativa que encontramos em utilizar jogos didáticos no ensino de conceitos abstratos.

A maioria dos conceitos fundamentais da Química, também chamados de conceitos estruturantes e que são a base para toda a sua compreensão, não correspondem a entidades ou processos que são diretamente observáveis a olho nu. Eles são construídos a partir de modelos teóricos, experimentos e deduções, permitindo o entendimento de fenômenos naturais e de propriedades das substâncias (Reis e Kavalek, 2023). Entre os conceitos fundamentais iniciais, os que precisam de mais atenção ao serem passados são aqueles que envolvem o átomo e sua estrutura, a distribuição eletrônica e as propriedades periódicas.

Reis e Kavalek (2023) também afirmam que a dificuldade de compreensão das características do átomo pode ser atribuída a uma série de fatores. Um dos principais desafios está na própria natureza invisível do átomo, o que gera desconforto e dificuldades de compreensão entre os estudantes. A ideia de que o átomo é algo "irreal" ou ilusório, devido à sua não observabilidade direta, pode dificultar a conexão entre conceitos concretos e abstratos.

Segundo Pereira (2020), a compreensão da distribuição eletrônica apresenta desafios significativos que podem influenciar na aprendizagem dos estudantes. Um dos principais entraves é a complexidade teórica associada ao tema, pois ele está

intrinsecamente ligado à mecânica quântica, um campo que envolve conceitos abstratos e matemáticos de alta complexidade. Essa natureza teórica torna o assunto difícil de ser assimilado, especialmente para alunos com pouca familiaridade com fundamentos matemáticos ou modelos quânticos.

Outro fator relevante, ainda segundo Pereira (2020), é a ênfase na memorização de regras e diagramas, como o diagrama de Linus Pauling, amplamente utilizado para representar a ocupação dos orbitais eletrônicos. Essa abordagem, que privilegia a repetição mecânica, pode desmotivar os estudantes e dificultar a construção de um entendimento significativo. Aqui, apontamos que o problema não é na abordagem do diagrama, que é uma forma válida de entender o preenchimento dos subníveis de energia, mas a repetição de subníveis pelos estudantes ( $1s^2$ ,  $2s^2$ ,  $2p^6$ ...) sem a necessária compreensão do significado físico desta informação. A memorização isolada, muitas vezes desconectada de aplicações práticas, tende a gerar frustração e comprometer a retenção do conhecimento.

Além disso, há a dificuldade em aplicar o conhecimento teórico a contextos práticos, e mesmo quando os alunos conseguem memorizar as regras, muitos encontram barreiras para utilizá-las na resolução de problemas ou na análise de elementos químicos específicos. Essa desconexão evidencia a necessidade de práticas pedagógicas mais integradas, que abordem a unidade teoria e prática da forma como se relacionam em campo epistemológico, favorecendo a compreensão e a aplicabilidade dos conceitos de forma mais significativa e eficaz.

Outro conteúdo diretamente ligado aos citados anteriormente é a organização da tabela periódica. De acordo com Godoi, Oliveira e Codognoto (2010), a compreensão da organização da Tabela Periódica representa um desafio frequente para os estudantes. É comum que eles enfrentem dificuldades em entender tanto as propriedades periódicas quanto as aperiódicas, além da disposição dos elementos na tabela e as relações dessas propriedades na formação de substâncias. Em muitos casos, os alunos recorrem à memorização das informações essenciais, deixando de lado a compreensão dos princípios que fundamentam a estrutura lógica da tabela e, sendo a lei periódica um dos elementos comumente citados como a ideia que define a Química, se perde muito do seu real significado para a Química.

A complexidade envolvida na relação entre conceitos macroscópicos e microscópicos, bem como dos aspectos representacionais e simbólicos. Entender que cada unidade constitutiva possui um significado dentro de um contexto maior, como

uma molécula ou substância, exige uma abordagem pedagógica cuidadosa. Essa relação, muitas vezes implícita nos conteúdos escolares, pode ser abstrata demais para que os alunos consigam visualizá-la de maneira clara (Ribeiro, 2008, p. 5). A abstração inerente aos conceitos estruturantes da Química parece ser um obstáculo que precisa ser pensado.

### **3 METODOLOGIA**

A presente pesquisa é de natureza qualitativa, pois busca compreender, de forma descritiva e interpretativa, como a utilização de jogos didáticos e recursos digitais influencia o processo de ensino-aprendizagem de química entre estudantes do primeiro ano do Ensino Médio. A abordagem qualitativa é adequada para este estudo, já que o foco está nas percepções, experiências e interações dos alunos durante as atividades propostas, permitindo uma análise mais profunda e contextualizada dos dados (Ludke e André, 1986).

A pesquisa também pode ser classificada como um estudo de caso, pois investiga um grupo específico de estudantes de uma escola particular da cidade de Vitória de Santo Antão, zona da mata do estado de Pernambuco, permitindo uma análise detalhada e contextualizada do fenômeno estudado (Yin, 2015). A escolha por uma abordagem visa capturar as nuances do processo de aprendizagem, considerando as opiniões e experiências dos alunos, bem como os desafios enfrentados durante a aplicação das atividades. Essa metodologia permite uma compreensão mais ampla e significativa dos resultados, contribuindo para reflexões sobre práticas pedagógicas inovadoras no ensino de química.

A metodologia da pesquisa foi estruturada em três etapas principais, que ocorreram em três encontros com estudantes do primeiro ano do Ensino Médio de uma escola da rede particular de ensino da cidade de Vitória de Santo Antão, sendo estes considerados os participantes da pesquisa. Com eles, buscamos analisar se a utilização de jogos didáticos no ensino de Química na escola melhora a compreensão sobre conteúdos químicos abstratos.

A metodologia foi planejada para garantir uma abordagem lúdica, interativa e reflexiva, visando engajar os estudantes e facilitar a assimilação dos conceitos químicos. A seguir, detalhamos cada uma das etapas:

### 3.1 ETAPA I: LEVANTAMENTO DOS CONHECIMENTOS PRÉVIOS

A primeira etapa teve como objetivo mapear os conhecimentos prévios dos estudantes sobre os temas e conceitos considerados na pesquisa, fornecendo uma base para compreender como pensavam os conceitos e possibilitando comparação com os resultados após a intervenção. Para isso, foi aplicado um questionário, elaborado para esta pesquisa e disponível no Apêndice A, com questões relacionadas a:

- Características gerais da tabela periódica (organização, períodos, grupos, famílias);
- Estrutura do átomo (partículas subatômicas: prótons, nêutrons e elétrons);
- Distribuição eletrônica em níveis e subníveis.

Este questionário inicial foi aplicado de forma individual, garantindo que cada estudante pudesse expressar seu entendimento sobre os temas. Além disso, foi realizado um breve diálogo com os estudantes para compreender suas principais dificuldades em relação às aulas de Química, bem como suas percepções sobre a complexidade dos conteúdos abordados. Essa etapa foi essencial para identificar lacunas no conhecimento e ajustar a abordagem metodológica às necessidades da turma.

### 3.2 ETAPA II: CONTEXTUALIZAÇÃO E APLICAÇÃO DO JOGO

A segunda etapa foi dividida em duas partes, a contextualização do conteúdo com o uso de plataformas digitais e a aplicação do jogo didático, visando proporcionar uma experiência interativa e envolvente, combinando recursos tecnológicos e atividades práticas.

#### 3.2.1 Contextualização com Plataformas Digitais

Para introduzir os conceitos de forma dinâmica e com apelo visual, utilizamos um dos objetos virtuais disponíveis no aglutinador *PhET Colorado*, o simulador "Monte um Átomo", apresentado no Anexo A. Esse recurso permitiu que os alunos manipulassem as partículas subatômicas, especificamente prótons, nêutrons e elétrons, para construir átomos de diferentes elementos. Durante a atividade destacamos a importância de cada partícula na constituição do átomo e sua relação com o número atômico e a massa atômica.

#### 3.2.2 Aplicação do jogo Didático

Após a utilização do simulador, foi aplicado o jogo didático, que consistiu na montagem de átomos utilizando materiais de papel. O papel foi escolhido por sua durabilidade, resistência e facilidade de manuseio, permitindo a fixação e remoção de peças com uma simples fita. O jogo foi organizado da seguinte forma:

- **Quanto a Preparação dos Materiais**, foram confeccionadas fichas coloridas representando os elementos químicos da tabela periódica, o número de elétrons, a massa atômica e o número atômico de alguns elementos. Essas fichas estão disponíveis na plataforma Wordwall (Apêndice B). Também foi entregue a cada grupo de estudantes uma tabela periódica modificada, com espaços sem preenchimento, ou seja, sem detalhes dos elementos químicos, apenas os símbolos e números atômicos, para que montassem a estrutura atômica e localizassem o elemento associado na tabela periódica. Eles devem afirmar também se o elemento está no estado fundamental ou em formato de íon e qual era sua massa.
- **Quanto a Dinâmica do Jogo**, a turma foi dividida em três grupos, e um representante de cada grupo sorteou um elemento para ter um átomo montado em cada rodada. O jogo foi realizado em seis rodadas, com os alunos montando os átomos utilizando as peças de papel para representar os elétrons, nos níveis de energia, e os prótons e nêutrons, no núcleo atômico. A pontuação foi atribuída de maneira que os grupos pudessem fazer **um** ponto se montassem o átomo corretamente e mais **um** ponto se respondessem de maneira correta se o átomo montado estava no estado fundamental ou era um íon, bem como informar corretamente a sua massa. O grupo vencedor foi aquele que acumulou mais pontos ao final das rodadas.
- **Quando a Discussão e Reflexão**, durante o jogo, estimulamos a discussão entre os estudantes sobre as propriedades dos elementos sorteados, como distribuição eletrônica, comportamento dos elétrons e possibilidades de ligações químicas. Essa abordagem buscou promover uma compreensão mais profunda dos conceitos químicos e sua aplicação prática.

A atividade foi conduzida de forma a estabelecer um ambiente lúdico e envolvente, visando criar um espaço seguro e descontraído, que estimulasse o interesse e a participação ativa dos alunos. A experiência visual e prática proporcionada pelo jogo teve como objetivo facilitar a assimilação dos conceitos químicos de maneira mais eficaz.

### 3.3 ETAPA III: AVALIAÇÃO

A terceira etapa consistiu na aplicação de um questionário, exposto no Apêndice A, semelhante ao inicial, com o objetivo de avaliar a construção de conhecimentos por parte dos estudantes após a aplicação do jogo didático. Parte do questionário foi composto pelas mesmas questões da primeira etapa, permitindo uma análise comparativa do conhecimento prévio e pós-intervenção. Além disso, foram incluídas perguntas abertas para que os alunos avaliassem a dinâmica aplicada, expressando suas opiniões sobre o nível de interesse despertado pela atividade, a compreensão dos conceitos abordados, a eficácia do jogo didático para a aprendizagem, além de sugestões para melhoria da proposta.

Essa etapa permitiu identificar possíveis mudanças no entendimento dos estudantes sobre os conceitos químicos, bem como avaliar a receptividade da turma em relação ao uso de jogos didáticos.

#### 4 ANÁLISE DOS DADOS

A seguir, no Quadro 1, a relação entre o instrumento utilizado para coleta de dados, ao longo das etapas metodológicas apresentadas anteriormente, com a forma de análise dos dados obtidos. Essa apresentação em formato de quadro visa proporcionar uma visão clara e organizada do percurso metodológico adotado, facilitando a compreensão do processo de investigação e dos impactos esperados da intervenção proposta.

**Quadro 1:** Síntese dos Instrumentos de Coleta e Metodologia de Análise dos Dados

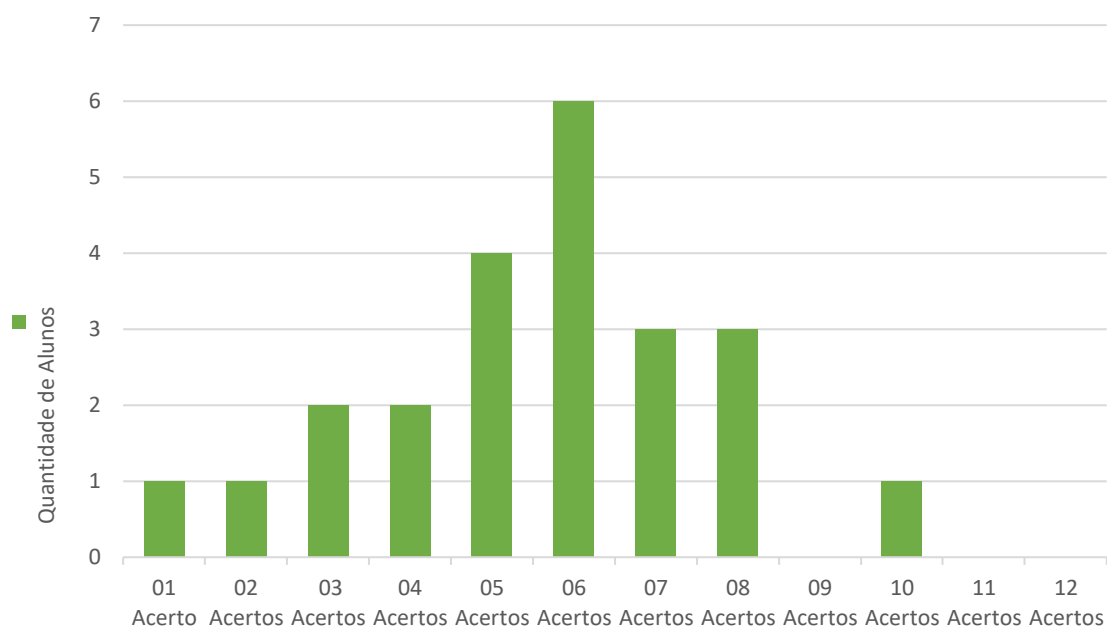
<b>Instrumentos de Coleta de Dados</b>	<b>Metodologia de Análise dos Dados Coletados</b>
Questionário inicial e diálogo com os estudantes	Analisar as respostas do questionário inicial, classificando-as como “corretas” e “incorretas”, com atenção no diálogo inicialmente realizado.
Simulação no <i>Phet Colorado</i> (Monte um Átomo) e Aplicação do Jogo didático	Observar atentamente a interação entre os alunos e seu engajamento com o conteúdo e com a dinâmica aplicada, visando descrição das ações.
Questionário Final	Analisar as respostas do questionário final, classificando-as como “corretas” e “incorretas”, e compará-las com as respostas do formulário inicial.

Fonte: Elaborado pela Autora.

#### 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente, aplicamos em sala de aula o questionário inicial, só as questões sobre conceitos da Química, em formato virtual, com o objetivo de levantar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre conceitos fundamentais da Química. Os resultados desse levantamento estão apresentados no gráfico da Figura 1.

**Figura 1:** Gráfico da Distribuição do total de acertos no questionário inicial



Fonte: Elaborado pela autora.

O gráfico mostra as respostas certas dadas pelos 23 alunos da turma em relação aos conteúdos abordados no questionário, a saber: distribuição eletrônica, estrutura atômica (subpartículas atômicas, níveis e subníveis eletrônicos) e a relação entre a distribuição eletrônica e a organização da tabela periódica, incluindo a localização dos elementos no seu interior.

Observando os dados da Figura 1, observamos que uma parcela significativa dos alunos apresentou dificuldades em compreender a distribuição eletrônica antes da aplicação do jogo. Outra parte dos estudantes demonstrou dificuldades em relação à estrutura atômica, especialmente no que diz respeito às subpartículas atômicas e à organização dos níveis e subníveis eletrônicos. Além disso, os alunos mostraram, também, dificuldades em relacionar a distribuição eletrônica com a organização da tabela periódica e a localização dos elementos no seu interior. Estes resultados estão apresentados na Figura 2, a seguir.

**Figura 2:** Perguntas com maior frequência de erros

Pergunta	Respostas corretas
Qual partícula subatômica é responsável pela carga positiva no núcleo de um átomo?	9 / 25
Qual camada eletrônica é a mais externa de um átomo qualquer?	12 / 25
Quantos elétrons, no máximo, cabem na camada k?	7 / 25
Quantos orbitais existem no subnível "p"?	9 / 25
Quantos tipos de subníveis existem em um átomo?	11 / 25
O que indica o número do grupo na tabela periódica?	5 / 25
Qual das seguintes características é comum aos elementos de um mesmo período na tabela periódica?	4 / 25

Fonte: Google Forms.

Durante o diálogo com os estudantes, após a aplicação do questionário inicial, foram levantadas questões sobre quais conteúdos eles sentiam mais dificuldades, quais eles consideravam mais fáceis e quais motivos atribuíam a essas dificuldades. Conceitos como matéria, suas propriedades e mudanças de estados físicos foram citados como os de maior facilidade de compreensão. No entanto, percebemos que os alunos demonstravam certa familiaridade com a distribuição eletrônica, mas não compreendiam seu significado físico e a sua utilidade prática. Além disso, muitos ainda apresentavam dúvidas, mesmo quando lhes era fornecido o diagrama de Pauling, indicando uma dificuldade em compreender a aplicabilidade do diagrama.

Outros conteúdos citados como desafiadores foram a tabela periódica e a compreensão dos níveis e subníveis eletrônicos. Quando questionados sobre os motivos dessas dificuldades, O estudante E1 respondeu: *“A gente tem que aceitar o que o professor desenha, mas não faz sentido ser só aquilo ali. Não conseguir ver o que está lá me deixa desconfiado.”* A fala deste estudante reflete uma dificuldade comum em visualizar e contextualizar conceitos abstratos, o que foi corroborado pelos demais estudantes, que concordaram com a resposta. Essa percepção destaca a necessidade de metodologias que tornem os conceitos químicos mais tangíveis e contextualizados, facilitando a compreensão e a conexão com a realidade dos alunos.

Esses dados estão em consonância com os estudos de Oliveira (2019), que destaca a complexidade dos conceitos químicos abstratos para estudantes do Ensino Médio. Assim, a dificuldade em compreender temas como a distribuição eletrônica e

a estrutura atômica reflete a necessidade de metodologias que tornem esses conteúdos mais concretos. Destarte, a ação proposta, centrada no uso de jogos didáticos e com apoio de recursos digitais, buscou avaliar um caminho superar esse obstáculo, promovendo uma abordagem mais lúdica e interativa para o ensino desses conceitos.

Durante a contextualização com o simulador “Monte um Átomo”, disponível na plataforma digital *PhET Colorado*, e principalmente na aplicação do jogo didático, os alunos demonstraram engajamento na atividade. O uso do simulador permitiu que os estudantes visualizassem e manipulassem as partículas subatômicas de forma interativa, o que despertou curiosidade e facilitou a melhor compreensão de conceitos abstratos. A Figura 3 mostra a utilização do simulador em sala de aula.

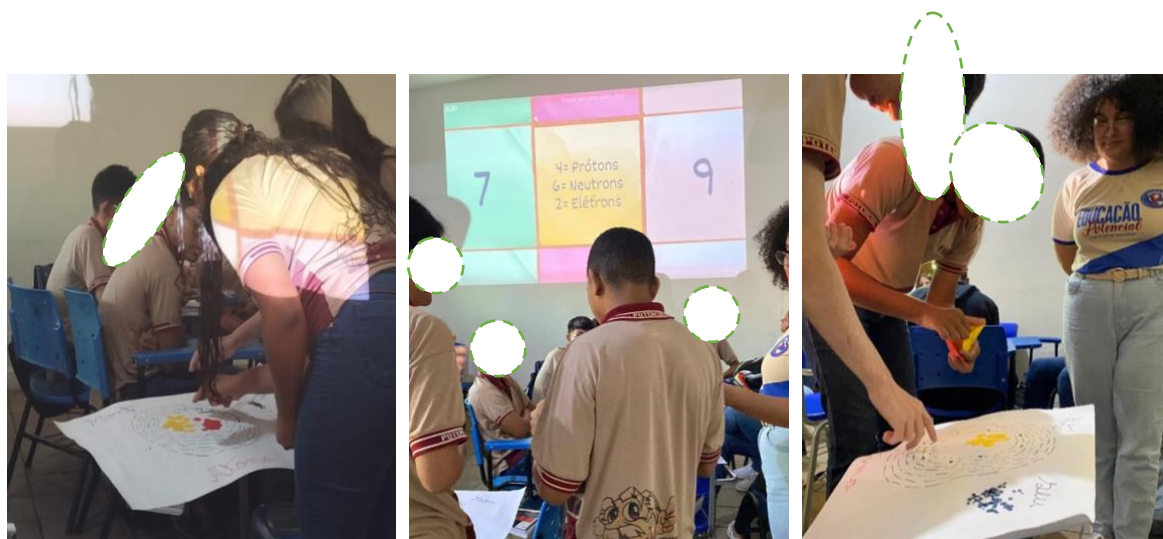
**Figura 3:** Utilização do simulador “Monte um Átomo” em sala de aula



Fonte: Capturado no campo de pesquisa pela autora.

Já a atividade com o jogo didático, utilizando materiais de cartolina para montar átomos, também foi recebida com motivação adicional. Os estudantes se mostraram participativos, colaborando uns com os outros e demonstrando interesse em entender as regras e os objetivos do jogo. Os envelopes com as características atômicas foram substituídos por envelopes no formato digital na plataforma de jogos [wordwall.net](http://wordwall.net). A Figura 4 apresenta alguns grupos trabalhando na montagem.

**Figura 4:** Grupo 1 na primeira Rodada, Grupo 2 na terceira Rodada e Grupo 3 na segunda rodada

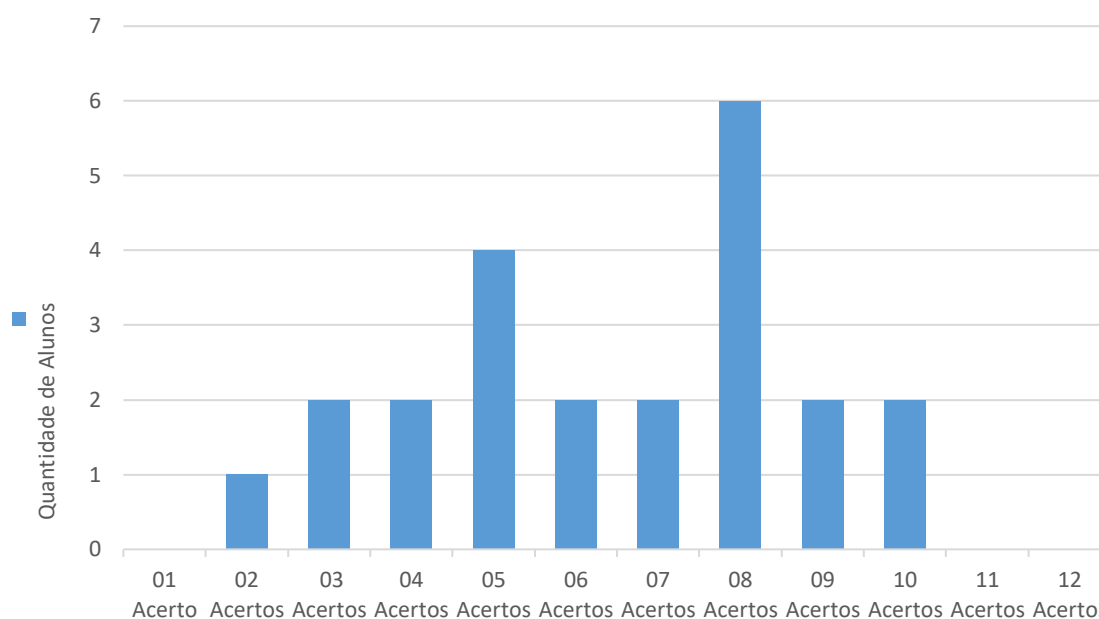


Fonte: Capturado no campo de pesquisa pela autora.

Além disso, durante a dinâmica do jogo, os estudantes debateram sobre as propriedades dos elementos químicos sorteados, discutindo questões como a distribuição eletrônica, o comportamento dos elétrons e as possibilidades de ligações químicas. Esses debates evidenciaram um esforço coletivo para resolver os desafios propostos, reforçando a ideia de que a abordagem lúdica e interativa pode ser uma ferramenta eficaz para promover a aprendizagem ativa e efetiva. A atmosfera descontraída e envolvente criada durante as atividades contribuiu para que os alunos se sentissem mais confortáveis em expressar dúvidas e compartilhar conhecimentos, consolidando o jogo didático como uma estratégia pedagógica promissora.

Durante a terceira etapa da pesquisa, que consistiu na Avaliação via questionário após aplicação do jogo, que continha as mesmas questões do questionário inicial e questões adicionais sobre a ação didática utilizada, permitindo uma análise comparativa do desempenho dos estudantes antes e após a intervenção. Os resultados revelaram uma melhoria considerável na média de acertos, indicando que a atividade lúdica contribuiu significativamente para a compreensão dos conceitos químicos abordados. Por exemplo, questões relacionadas à distribuição eletrônica e à estrutura atômica, que antes apresentavam um alto índice de erros, foram respondidas corretamente pela maioria dos alunos após a atividade, conforme Figura 5, a seguir:

**Figura 5:** Distribuição do total de acertos no questionário final



Fonte: Elaborado pela autora.

Além disso, o questionário final incluiu perguntas abertas para que os estudantes avaliassem a dinâmica da gincana e expressassem suas opiniões sobre a experiência. A maioria dos alunos destacou que o jogo didático tornou os conceitos mais compreensíveis, claros e acessíveis, com comentários como os presentes no Quadros 2 e 3, a seguir.

**Quadro 2:** “Como a atividade proposta lhe ajudou na compreensão nos assuntos que química abordados?”

*“Ela abriu um novo olhar para a química”.*

*“Ela me ajudou a entender mais sobre elétrons etc. Me ajudou a treinar e melhorar minhas respostas e meu conhecimento”.*

*“Ajudou a descobrir qual o elemento da tabela através dos prótons, me ajudou a distribuir os elétrons de forma correta e também a massa do elemento”.*

*“Muito bom, por que ajuda a pessoa se envolver mais com o assunto e querer participar”.*

*“Na parte de montar um átomo, eu aprendi sobre as camadas, era mais fácil aprender jogando dq (sic) estudando, bem mais legal”.*

Fonte: Elaborado pela autora.

**Quadro 3:** Comentário sobre as atividades feitas nas últimas aulas

*“Foi muito legal, acho que a competição da mais emoção e faz entender melhor, com a professora que explica e o grupo em si, pois, cada um vai falando o que entendeu e como funciona”.*

*“Achei atividades legais que me ajudaram a entender melhor o assunto”.*

*“Queria que toda aula tivesse jogos ou gincana”.*

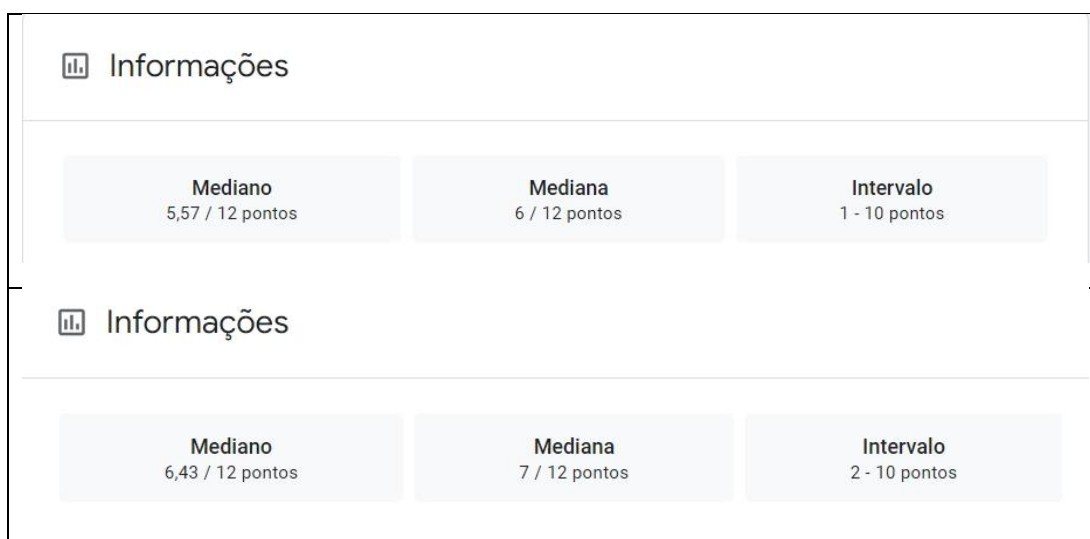
*“Apenas que continue assim (sic) pois essa brincadeira deixam (sic) o assunto mais legal”*

Fonte: Elaborado pela autora.

Essas respostas reforçam a ideia de que a abordagem lúdica e interativa despertou maior interesse e facilitou a assimilação dos conteúdos, confirmando a eficácia da metodologia proposta.

Por fim, a análise comparativa dos questionários inicial e final evidenciou não apenas um aumento na média de acertos, mas também uma maior confiança dos alunos ao responderem às questões. A média da turma, que antes era de 5,57, subiu para 6,43, como exposto na Figura 6, indicando uma melhoria significativa no desempenho dos estudantes após a ação com o jogo didático. Esse crescimento reflete não apenas uma maior compreensão dos conceitos químicos, mas também uma redução na insegurança dos alunos em relação aos temas abordados. Durante a aplicação do questionário final, observamos que os estudantes demonstraram mais segurança ao justificar suas respostas, mostrando maior familiaridade com termos como "níveis e subníveis eletrônicos" e "distribuição eletrônica".

**Figura 6:** Dados dos Questionários Inicial e Final



Fonte: Google Forms.

Esse avanço sugere que a ação proposta não apenas facilitou o entendimento dos conceitos, mas contribuiu para aproximar a Química dos estudantes, deixando

mais acessível os conceitos de alta complexidade associada a esses temas. A abordagem lúdica e interativa proporcionada pelo jogo didático permitiu que os alunos visualizassem e manipulassem os conceitos de forma concreta, tornando o aprendizado mais significativo e menos intimidante. Além disso, a dinâmica em grupo e os debates durante a gincana estimularam a troca de conhecimentos e a colaboração entre os estudantes, fatores que também influenciaram positivamente no aumento da confiança e no desempenho geral.

Esses resultados reforçam a importância de práticas pedagógicas inovadoras, como o uso de jogos didáticos, para tornar o ensino de Química mais eficaz, especialmente em conteúdos considerados complexos e abstratos. A estratégia aplicada se mostrou promissora não apenas para melhorar o desempenho escolar, também foi significativa para criar um ambiente de aprendizagem mais descontraído e engajador, no qual os estudantes se sentem motivados a participar e a superar suas dificuldades.

## 5 CONCLUSÃO

A pesquisa realizada demonstrou a relevância do uso de um jogo didático como estratégia para o ensino de conceitos químicos abstratos. A dificuldade dos estudantes em compreender temas como atomística e distribuição eletrônica foi evidenciada na sondagem inicial, o que reforça a necessidade de metodologias inovadoras que facilitem esse aprendizado. A aplicação do jogo didático, aliada ao uso de plataformas digitais, proporcionou aos alunos uma experiência interativa e dinâmica, contribuindo para a assimilação dos conteúdos de forma mais significativa.

A metodologia adotada buscou integrar ferramentas digitais e jogos didáticos para tornar o ensino de química mais atraente e acessível aos alunos. A combinação de atividades práticas, discussões em grupo e avaliações periódicas permitiu uma abordagem abrangente, que não apenas testou a eficácia do método, mas também promoveu um ambiente de aprendizagem colaborativo e motivador. A análise dos resultados obtidos nas três etapas fornecerá subsídios para avaliar o impacto do uso de jogos didáticos no ensino de química, contribuindo para a reflexão sobre práticas pedagógicas inovadoras.

Os resultados obtidos indicam que a ação pedagógica com o jogo didático possibilitou uma melhora no desempenho dos alunos. A análise comparativa entre os questionários inicial e final mostrou um aumento no número de acertos, além de um maior envolvimento dos estudantes com os temas abordados. Os relatos dos próprios alunos confirmam que a abordagem lúdica despertou interesse e tornou a química mais acessível, reduzindo a sensação de dificuldade e promovendo um aprendizado mais intuitivo.

Além dos benefícios na aprendizagem, a dinâmica do jogo favoreceu a interação entre os estudantes, estimulando o trabalho em equipe e a troca de conhecimentos. A gamificação no ensino de química demonstrou ser uma alternativa viável para superar os desafios enfrentados na transmissão de conteúdos abstratos, pois permite que os alunos visualizem conceitos que, de outra forma, poderiam parecer desconectados da realidade. A criação de um ambiente participativo e estimulante revelou-se essencial para o desenvolvimento do pensamento crítico e da curiosidade científica.

Diante dos resultados discutidos nesta pesquisa, recomendamos a ampliação do uso de jogos didáticos no ensino de Química e em outras disciplinas que envolvem conceitos abstratos. O desenvolvimento de novas abordagens interativas pode contribuir para um ensino mais eficiente e envolvente, garantindo que os estudantes tenham não apenas um melhor desempenho acadêmico, mas também uma experiência de aprendizagem mais prazerosa e significativa. Assim, este estudo reforça a importância da inovação pedagógica e do uso de recursos lúdicos como ferramentas essenciais para a melhoria do processo educativo.

A análise dos resultados forneceu insights sobre a eficácia da metodologia adotada e sua contribuição para o processo de ensino-aprendizagem. Além disso, a experiência evidenciou a importância de adaptar os materiais e a dinâmica das atividades às realidades e recursos disponíveis nas escolas, garantindo que a abordagem lúdica seja acessível e eficaz em diferentes contextos educacionais. Espera-se que os resultados dessa pesquisa possam inspirar novas práticas pedagógicas que utilizem jogos e tecnologias como aliados no processo de ensino-aprendizagem, especialmente em disciplinas consideradas complexas, como a química.

## REFERÊNCIAS


- ALMEIDA, F. S.; OLIVEIRA, P. B. DE; REIS, D. A. DOS. A importância dos jogos didáticos no processo de ensino aprendizagem: Revisão integrativa. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 4, p. e41210414309, 2021.
- GODOI, T. A. DE F.; OLIVEIRA, H. P. M.; CODOGNOTO, L. Tabela Periódica - Um Super Trunfo para Alunos do Ensino Fundamental e Médio. **QUÍMICA NOVA NA ESCOLA**, v. 32, n.1, p. 22–25, fev. 2010.
- GONZAGA, G.R. et al. Jogos didáticos para o ensino de Ciências. **Revista Educação Pública**, v. 17, n. 7, p. 1-12, 2017.
- LEITE, B. S. Gamificando as aulas de química: uma análise prospectiva das propostas de licenciandos em química. **RENOTE**, Porto Alegre, v. 15, n. 2, 2017. DOI: 10.22456/1679-1916.79259. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/79259>. Acesso em: 15 dez. 2024.
- LÜDKE, M.; ANDRÉ, M.E.D.A. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 1986
- MENDES, A.; SANTANA, G.; JÚNIOR, E. P. O USO DO SOFTWARE PhET COMO FERRAMENTA PARA O ENSINO DE BALANCEAMENTO DE REAÇÃO QUÍMICA. **Revista Areté | Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, v. 8, n. 16, p. 52–60, 2017. Acesso em: 20 nov. 2024.
- NAJMUDDIN, A. F. et al. Students' perspectives on the use of the atomic game-based learning for secondary school chemistry. **International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences**, v. 11, n. 10, 2021. Disponível em: < <https://doi.org/10.6007/ijarbss/v11-i10/11487>.>. Acesso em: 20 nov. 2024.
- NARAYANAN, S. K. Vygotsky's perspective on concept development in the child and the role of instruction in it. **EPRA International Journal of Multidisciplinary Research (IJMR)**, p. 228–233, 2023.
- NELSON, P. G. Teaching chemistry progressively: From substances, to atoms and molecules, to electrons and nuclei. **Chemistry education research and practice**, v. 3, n. 2, p. 215–228, 2002. Disponível em: < <https://doi.org/10.1039/B2RP90017C>.>. Acesso em: 02 dez. 2024.
- OLIVEIRA, A. V. DE et al. A efetividade do jogo didático como facilitador no processo ensino-aprendizagem. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 10, p. e305101018748, 2021.
- PEREIRA, W. G.; NASCIMENTO, T. L. DO. Apresentação de metodologias alternativas para o ensino da distribuição eletrônica no Átomo. Em: **Série Educar-Volume 7 – Metodologias e Ferramentas**. [s.l.] Editora Poisson, 2020.
- REIS, A. M. S. DOS; KAVALEK, D. S. Educação do Campo e mereologia química: aproximações possíveis no estudo de átomo e molécula. **Kiri-Kerê - Pesquisa em Ensino**, v. 1, n. 16, 2023.
- RIBEIRO, M; A. P. Filosofia e Química: Miscíveis-Quais as implicações da Filosofia da Química para o Ensino de Química? **XIV Encontro Nacional de Ensino de Química (XIV ENEQ)**. Universidade Federal do Paraná, Curitiba/PR. 21 a 24 de jul. 2008.

SOARES, M. H. F. B. **Jogos e atividades lúdicas para o ensino de química.** Goiânia: Kelps, 2015.

YIN, R. K. **Estudo de caso:** Planejamento e métodos. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, p. 32, 2015

## APÊNDICE A – QUESTIONÁRIOS FINAIS E INICIAIS

🏠 🔍 docs.google.com/forr + 📄 36 ⋮




**UNIVERSIDADE  
FEDERAL RURAL  
DE PERNAMBUCO**

### Questionário inicial

Esta pesquisa tem como objetivo investigar a eficácia do uso de um jogo didático e recursos digitais no ensino de química, especificamente no aprendizado de conteúdos abstratos como a estrutura atômica e a organização da tabela periódica. A proposta é avaliar se a aplicação de uma metodologia lúdica e interativa, que combina plataformas digitais e jogos práticos, contribui para a melhoria da compreensão e do interesse dos alunos do primeiro ano do ensino médio.

ingridestsoares@gmail.com [Mudar de conta](#)



\* Indica uma pergunta obrigatória

**Qual das seguintes características é comum aos elementos de um mesmo período na tabela periódica?** \* 1 ponto

- Possuem o mesmo número de elétrons na camada de valência
- Pertencem ao mesmo grupo
- Têm o mesmo número de níveis eletrônicos ocupados
- Apresentam propriedades químicas idênticas

**Qual camada eletrônica é a mais externa de um átomo qualquer?** \* 1 ponto

- Camada K
- Camada L
- Camada M
- Camada de valência

**Quantos elétrons, no máximo, cabem na camada k?** \* 1 ponto

- 2
- 8
- 18
- 32

**Qual partícula subatômica é responsável pela carga positiva no núcleo de um átomo?** \* 1 ponto

- Elétron
- Nêutron
- Próton
- Íon

**O que indica o número do grupo na tabela periódica?** \* 1 ponto

- O número de níveis eletrônicos do elemento
- O número de prótons no núcleo
- O número de elétrons na camada de valência
- O número de nêutrons no núcleo

**Quantos orbitais existem no subnível "p"?** \* 1 ponto

- 1
- 5
- 4
- 3

**Quantos tipos de subníveis existem em um átomo?** \* 1 ponto

2 (s e p)

3 (s, p e d)

4 (s, p, d e f)

5 (s, p, d, f e g)

**Qual é a região do átomo onde os elétrons estão localizados?** \* 1 ponto

Núcleo

Camada de valência

Eletrosfera

Orbital atômico

**O que são subníveis eletrônicos?** \* 1 ponto

Divisões dos níveis de energia onde os elétrons se distribuem

Partículas que compõem o núcleo atômico

Regiões onde os nêutrons estão localizados

amadas mais externas do átomo

**Como os elementos estão organizados na tabela periódica moderna?** \* 1 ponto

Por ordem alfabética de seus nomes

Por ordem crescente de número atômico

Por ordem decrescente de massa atômica

Por ordem de descoberta

docs.google.com/form

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO**  
EX SEMINE SEGES

**Questionário Final**

Esta pesquisa tem como objetivo investigar a eficácia do uso de um jogo didático e recursos digitais no ensino de química, especificamente no aprendizado de conteúdos abstratos como a estrutura atômica e a organização da tabela periódica. A proposta é avaliar se a aplicação de uma metodologia lúdica e interativa, que combina plataformas digitais e jogos práticos, contribui para a melhoria da compreensão e do interesse dos alunos do primeiro ano do ensino médio.

ingridestersoares@gmail.com [Mudar de conta](#)

\* Indica uma pergunta obrigatória

**Questionário Final**

Perguntas Respostas **25** ConfTotal de pontos: 12

O que você achou da atividade aplicada? \*

Texto de resposta curta

---

⋮

Como a atividade proposta lhe ajudou na compreensão nos assuntos que química abordados? \*

**B I U ↻ ✕**

Texto de resposta curta

---

Gostaria de fazer algum comentário sobre as atividades feitas nas últimas aulas?

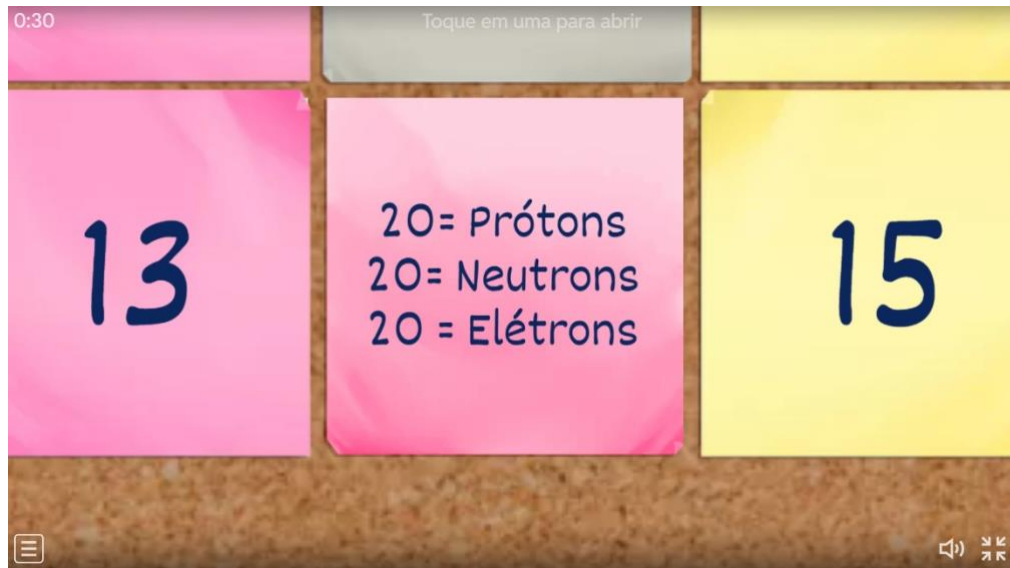
Texto de resposta longa

---

Link do Questionário Inicial: <https://forms.gle/z4fN8N91Wg4xqMFX9>

Link do Questionário Final: <https://forms.gle/pZJe2aLywu3o2KAZ9>

## APÊNDICE B – WORDWALL.NET



Link para as fichas digitais: <https://wordwall.net/pt/resource/59613428>

## ANEXO A – MONTE UM ÁTOMO, PHET COLORADO

**Prótons:**  
**Nêutrons:**  
**Elétrons:**

Elemento

H	He																
Li	Be	B	C	N	O	F	Ne										
Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar										
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
Fr	Ra	Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Nh	Fl	Mc	Lv	Ts	Og

Carga Resultante

Número de Massa

Modelo:  
 órbitas  
 nuvem

Ver  
 Elemento  
 Ver neutro/ion  
 Ver estável/instável

Prótons

Nêutrons

Elétrons

Monte um Átomo

Prótons: ●●  
Nêutrons: ●●  
Elétrons: ●●

Átomo Neutro

Hélio

Elemento

H	He																
Li	Be	B	C	N	O	F	Ne										
Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar										
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
Fr	Ra	Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Nh	Fl	Mc	Lv	Ts	Og

Carga Resultante

Número de Massa

Modelo:  
 órbitas  
 nuvem

Ver  
 Elemento  
 Ver neutro/ion  
 Ver estável/instável

Prótons

Nêutrons

Elétrons

Monte um Átomo

Link para a plataforma: [Monte um Átomo - Átomos | Estrutura Atômica | Símbolo dos Isótopos - Simulações Interativas PhET](#)