



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE  
PERNAMBUCO - IFPE *CAMPUS* BARREIROS  
DEPARTAMENTO DE DESENVOLVIMENTO EDUCACIONAL  
CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA

IASMIM MARIA SILVA DE MIRANDA

UTILIZAÇÃO DE JOGOS COMO ALTERNATIVA DE AVALIAÇÃO DA  
APRENDIZAGEM DE QUÍMICA: um olhar sobre as percepções dos estudantes

Barreiros/PE

2023

IASMIM MARIA SILVA DE MIRANDA

UTILIZAÇÃO DE JOGOS COMO ALTERNATIVA DE AVALIAÇÃO DA  
APRENDIZAGEM DE QUÍMICA: um olhar sobre as percepções dos estudantes

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Coordenação do Curso de Licenciatura em  
Química do Instituto Federal de Educação, Ciência  
e Tecnologia de Pernambuco, como requisito  
parcial para obtenção do título de Licenciada em  
Química.

Orientadora: Profa. Dra. Verônica Maria do  
Nascimento

Coorientador: Prof. Esp. Luis Gomes do  
Nascimento

Barreiros/PE

2023

Sistema de Bibliotecas Integradas do IFPE (SIBI/IFPE) – Biblioteca do *Campus* Barreiros  
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

M672u Miranda, Iasmim Maria Silva de.

Utilização de jogos como alternativa de avaliação da aprendizagem de Química : um olhar sobre as percepções dos estudantes / Iasmim Maria Silva de Miranda. – 2023.

49 f. : il.

Orientadora: Profa. Dra. Verônica Maria do Nascimento.

Coorientador: Prof. Esp. Luis Gomes do Nascimento.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco, *Campus* Barreiros, 2023.

1. Química - Estudo e ensino. 2. Aprendizagem - Avaliação. 3. Jogos no ensino de química. 4. Ensino – Meios auxiliares. 5. Tecnologia educacional – Sistemas de informação. I. Nascimento, Verônica Maria do, orientador.

II. Nascimento, Luis Gomes do, coorientador. III. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco. IV. Título.

CDD 540.07

IASMIM MARIA SILVA DE MIRANDA

**UTILIZAÇÃO DE JOGOS COMO ALTERNATIVA DE AVALIAÇÃO DA  
APRENDIZAGEM DE QUÍMICA: um olhar sobre as percepções dos estudantes**

Trabalho aprovado. Barreiros, 13 de novembro de 2023.

---

Profa. Dra. Verônica Maria do Nascimento - Orientadora  
(IFPE, *Campus* Barreiros)

---

Prof. Esp. Luis Gomes do Nascimento- Coorientador  
(Rede Estadual de Pernambuco)

---

Profa. Me. Ana Alice Freire Agostinho - Avaliadora interna  
(IFPE, *Campus* Barreiros)

---

Prof. Me. Eriky César Alves da Silva - Avaliador externo ao Curso  
(IFRN)

Barreiros/PE

2023

*Dedico esta conquista aos meus pais e meus irmãos. Vocês foram fundamentais na minha trajetória até aqui.*

## **AGRADECIMENTOS**

Minha eterna gratidão primeiramente a Deus, pois sem ele eu não seria nada e não teria feito nada. Aos meus pais e familiares, por todo apoio e incentivo a mim dado em todo o percurso feito. Aos meus amigos do curso, em especial Luana, José Vinícius e Maria Heliza, que estiveram ao meu lado ao longo dessa trajetória. E, também aos amigos externos, Andressa e Carla, que de alguma forma me ajudaram e fizeram parte da minha história.

Expresso a minha gratidão a minha orientadora Professora Dr<sup>a</sup>. Verônica Maria do Nascimento, por todos os ensinamentos a mim passados, pela paciência e tempo dedicado ao meu trabalho, como também dedico este agradecimento ao meu coorientador Professor Esp. Luis Gomes do Nascimento, que esteve presente nas minhas orientações, sempre me auxiliando da melhor forma possível.

Não poderia esquecer de agradecer à professora Ma. Ana Alice Freire Agostinho, que contribuiu muito no meu trabalho, através das suas aulas de avaliação da aprendizagem. Ao Professor Me. Eriky César Alves da Silva, por todo apoio dado e por ter vindo de longe para fazer parte da minha banca.

Ao meu melhor amigo Aron Chaves, por não ter me deixado desistir, por sempre me impulsionar a ser melhor, ter me encorajado, apoiado meus sonhos e ter acreditado que era possível.

E por fim, à minha instituição de ensino IFPE – Campus Barreiros, estendendo essa gratidão também à melhor coordenadora Professora Dr<sup>a</sup>. Kamylla Alexandre Leite dos Santos, que esteve sempre disposta a ajudar, e sempre nos apoiou.

## RESUMO

A presente monografia discute sobre os processos de avaliação da aprendizagem existentes, como também buscou trazer alternativas que possam auxiliar o docente de química a avaliar os discentes da melhor forma possível, tornando este momento menos tenso e estressante, visto que estas sensações são comuns nas avaliações tradicionais. Este estudo se caracteriza por um estudo experimental, pois busca através de uma intervenção comparar dois métodos de avaliação, utilizando as plataformas Quizizz e PhET e a avaliação tradicional escrita, e tendo como objetivos desenvolver a avaliação formativa reguladora por meio da utilização das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs), a partir de análise do comportamento e desempenho dos estudantes. A pesquisa foi realizada com quatro turmas do 1º ano do Ensino Médio integrado do curso de agropecuária, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco, campus Barreiros, na disciplina de Química. A Química é considerada uma disciplina abstrata, pois os estudantes encontram dificuldades em compreendê-la, sendo assim os jogos auxiliam nas correlações do conteúdo com o cotidiano desses aprendizes, facilitando a sua compreensão. O processo de avaliação normalmente deixa os estudantes tensos e preocupados com o desempenho. Por isso, essa pesquisa traz as metodologias ativas como forma de avaliação da aprendizagem, com o intuito de reduzir a tensão nos estudantes nesse processo avaliativo. Os dados foram analisados considerando o desempenho, comportamento durante a aplicação e resposta do questionário de percepção dos estudantes após a aplicação das avaliações no formato tradicional, pelo quiz e PhET. Durante a aplicação dos jogos foi possível observar diversão, relaxamento e satisfação dos estudantes. Os dados fornecidos pela plataforma Quizizz permite verificar o desempenho dos estudantes, assim como a prova escrita tradicional e a resposta do questionário de percepção mostrou que a maioria dos estudantes se sentiram menos pressionados com a avaliação via jogos digitais. Assim, a aplicação de jogos no formato de quiz se mostrou viável enquanto método de avaliação no processo de ensino-aprendizagem.

Palavras-chave: ensino de química; avaliação da aprendizagem; metodologias ativas; TDICs; jogos.

## ABSTRACT

This monograph discusses the existing learning assessment processes, as well as seeking to bring alternatives that can help the chemistry teacher to evaluate students in the best possible way, making this moment less tense and stressful, since these sensations are common in traditional assessments. This study is characterized by an experimental study, as it seeks through an intervention to compare two assessment methods, using the Quizizz platform and traditional written assessment, and with the objectives of analyzing student performance, and developing a regulatory formative assessment by through the use of TDICs. The research was carried out with four classes from the 1st year of high school integrated into the agricultural course, at the Federal Institute of Education, Science and Technology of Pernambuco, Barreiros campus, in the discipline of Chemistry. Chemistry is considered an abstract discipline, as students find it difficult to understand it, so games help to correlate the content with the daily lives of these learners, thus facilitating their understanding. The assessment process usually leaves students tense, worried about their performance. Therefore, this research brings active methodologies as a way of evaluating learning, with the aim of reducing tension in students in this evaluation process. The data was analyzed considering performance, behavior during the application and response to the students' perception questionnaire after the application of assessments in the traditional format and via the quiz. During the application of the games it was possible to observe the fun, relaxation and satisfaction of the students, the data provided by the Quizizz platform allows checking the performance of the students, as well as the traditional written test and the answer to the perception questionnaire evaluated by the majority of students. students felt less criteria with assessment via digital games. Thus, the application of games in the quiz format is shown to be viable as an evaluation method in the teaching-learning process.

Keywords: chemistry teaching; learning assessment; active methodologies; TDICs; games.

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1- Análise de desempenho do 1º A e 1º B .....	34
Gráfico 2 - Análise de desempenho do 1º C e 1º D .....	35
Gráfico 3 - Referente ao desempenho da turma do 1º A com Phet e Quiz.....	36
Gráfico 4 - Referente ao desempenho da turma do 1º B.....	37
Gráfico 5 - Referente ao desempenho da turma do 1º C.....	38
Gráfico 6 - Referente ao desempenho da turma do 1º D .....	39

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Questões Fechadas do Quizizz.....	27
Figura 2 - Questões abertas do Quizizz .....	28
Figura 3 - Simulação do PhET.....	31
Figura 4 – Questões do Jogo PhET.....	32
Figura 5 – Questão do Quiz.....	33
Figura 6 – Resultado de uma das questões do formulário do Quiz .....	40
Figura 7 – Resultado da 1ª e 2ª questão do questionário de percepção dos alunos .....	41
Figura 8 – Resultado da 3ª e 4ª questão do questionário de percepção dos alunos .....	42
Figura 9 – Resultado da 5ª e 6ª questão do questionário de percepção dos alunos .....	43
Figura 10 – Resultado da 7ª questão do questionário de percepção dos alunos .....	45

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Modelo de ARCS.....	21
Quadro 2 - Trabalhos publicados referentes a utilização dos jogos no ensino .....	22
Quadro 3 - Planejamento para aplicação da avaliação.....	26

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>11</b>
<b>1.1</b>	<b>Objetivos</b> .....	<b>13</b>
1.1.1	Objetivo geral.....	13
1.1.2	Objetivos específicos .....	13
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	<b>14</b>
<b>2.1</b>	<b>Avaliação da Aprendizagem</b> .....	<b>14</b>
<b>2.2</b>	<b>Metodologias Ativas</b> .....	<b>17</b>
<b>2.3</b>	<b>TDICs na Educação</b> .....	<b>18</b>
<b>2.4</b>	<b>Jogos como Recursos Pedagógicos de Avaliação no Ensino de Química</b> .....	<b>20</b>
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	<b>25</b>
<b>3.1</b>	<b>Natureza da Pesquisa</b> .....	<b>25</b>
<b>3.2</b>	<b>Desenvolvimento da Pesquisa</b> .....	<b>25</b>
<b>3.3</b>	<b>Aplicação do PhET</b> .....	<b>26</b>
<b>3.4</b>	<b>Aplicação do Quizizz</b> .....	<b>26</b>
<b>3.5</b>	<b>Aplicação da Avaliação Tradicional</b> .....	<b>29</b>
<b>3.6</b>	<b>Aplicação do Questionário de Percepção dos Estudantes</b> .....	<b>29</b>
<b>3.7</b>	<b>Análise dos Dados</b> .....	<b>30</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	<b>31</b>
<b>4.1</b>	<b>Aplicações das Avaliações</b> .....	<b>31</b>
<b>4.2</b>	<b>PhET</b> .....	<b>31</b>
<b>4.3</b>	<b>Plataforma Quizizz</b> .....	<b>33</b>
<b>4.4</b>	<b>Análise das Questões para Identificar Dificuldades</b> .....	<b>40</b>
<b>4.5</b>	<b>Análise do Questionário de Percepção e Observação do Comportamento diante das Avaliações</b> .....	<b>41</b>
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>46</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>47</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A avaliação é um processo que vem sendo discutido e repensado por diversos pesquisadores, pois ainda existem vários questionamentos em relação a: por que avaliar? Para que avaliar? Quando avaliar? Ou o que fazer com os resultados da avaliação? Já que dependendo da forma como são utilizados os resultados obtidos nesse processo, poderá acarretar reações adversas e efeitos colaterais relacionados ao psicológico e comportamento dos alunos (Souza, 1994).

Dentro do processo de avaliação existem três principais tendências: Diagnóstica, Classificatória e Formativa Reguladora. Das quais mostra que avaliar está além de uma simples prova escrita, e que ensina a utilizar o erro como estratégia de ensino, em vez de tratá-lo como um fracasso dos alunos (Allal, 1986; Libâneo, 2013; Luckesi, 2010).

Cabe ressaltar que é importante que o docente entenda o significado de avaliar, pois a avaliação escolar só deve ser utilizada quando há o objetivo de aperfeiçoar a prática, e quando for definido o que fazer com o resultado do exame (Souza, 1994).

De acordo Souza (1994) o mau uso da avaliação pode trazer problemas como causar um autoconceito negativo nos estudantes, fazendo com que haja evasão escolar, ou até mesmo restringir suas oportunidades de participação social.

Diante do contexto apresentado, com o objetivo de melhorar o processo de ensino-aprendizagem, incluindo os métodos de avaliação, foram introduzidos diversos métodos alternativos, a exemplo das metodologias ativas, que são empregadas com o intuito de despertar o interesse dos alunos, motivando-os, para se tornarem protagonistas do próprio processo de construção de conhecimento (Moran; Bacich, 2018).

Levando em consideração o que foi mencionado, com o avanço das tecnologias, e com a influência desse meio na sociedade, passaram a existir diversas plataformas digitais que auxiliam no processo de ensino-aprendizagem, e que quando utilizada como metodologia ativa funciona como recurso didático para os professores. Metodologia Ativa conforme Moran (2017, p. 24) é "uma estratégia centrada na participação efetiva dos estudantes na construção do processo de aprendizagem, de forma flexível, interligada e híbrida."

Tendo em vista que o grande desafio dessa época é despertar o interesse dos jovens, instigar a curiosidade e tornar as aulas mais atraentes, tem-se a intenção de aproveitar o entusiasmo dos estudantes com relação a tecnologia e utilizar-se disso para construir conhecimento (Seabra, 2010). Os jogos têm sido um desses recursos, que quando utilizado de forma correta, com planejamento e objetivos bem definidos, podem ser uma ferramenta que

contribuem com o processo de ensino aprendizagem. Segundo Morán (2015) os jogos com roteiros já fazem parte do cotidiano dos alunos, e levar essa linguagem de desafios e cooperação para a sala de aula pode ser algo cativante para essa geração.

A utilização das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) têm impactado a sociedade em diversas áreas, e com relação a educação tem sido comum o emprego das TDICs voltadas para as práticas educacionais, pois essas ferramentas auxiliam no processo de ensino e aprendizagem, estimulando a interação dos alunos e trazendo uma aprendizagem significativa (Leite, 2018).

A escolha desse tema se deu por causa de leituras feitas sobre avaliação, e preocupações sobre como esse processo tem sido visto pelos alunos. Os métodos avaliativos tradicionais são considerados desagradáveis pelos estudantes, causando tensão no momento da aplicação da avaliação. Por este motivo, esse trabalho tem como objetivo pesquisar a utilização das tecnologias no processo de avaliação, com o intuito de buscar formas diferentes de observar os resultados obtidos no processo de ensino aprendizagem, buscando diminuir a pressão sobre os estudantes.

Deste modo, neste trabalho foi estudada a plataforma Quizizz (Quizizz, 2023) e o site de simulação PhET<sup>1</sup> (Lancaster, 2023), como instrumento avaliativo no ensino de química do Ensino Médio, comparando os resultados com uma avaliação tradicional. Para desenvolvimento deste trabalho, buscou-se responder às seguintes perguntas: O que é avaliação da aprendizagem? O que são metodologias ativas? Como as metodologias ativas são aplicadas no ensino de ciências da natureza? A utilização do Quizizz, como ferramenta avaliativa, auxilia no processo de ensino aprendizagem? Os jogos do site de simulação PhET podem ser utilizados como ferramenta avaliativa?

Na sessão a seguir serão mostrados o objetivo geral e os objetivos específicos do presente trabalho.

---

<sup>1</sup>Site com diversas simulações em áreas como Química, Física e Matemática. Desenvolvido e mantido pela Universidade do Colorado em Boulder. Disponível em: [https://phet.colorado.edu/pt\\_BR/simulations/build-an-atom](https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations/build-an-atom)

## 1.1 Objetivos

### 1.1.1 Objetivo geral

Observar o comportamento e desempenho dos estudantes diante de diferentes formas de avaliação, comparando avaliação quiz com o tradicional.

### 1.1.2 Objetivos específicos

- Comparar o uso das plataformas Quizizz e PhET com os métodos tradicionais de avaliação;
- Observar o nível de tensão dos estudantes diante das avaliações aplicadas;
- Buscar método de avaliação que reduza a tensão nos estudantes no processo de ensino e aprendizagem de química no Ensino Médio;
- Analisar o desempenho dos estudantes em cada exame, identificando possíveis dificuldades;
- Conhecer a percepção dos estudantes sobre os métodos de avaliação aplicados.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

Nesta seção realizaremos um debate sobre a importância e aspectos relevantes da pesquisa realizada. De início, apresentaremos o que é avaliação e sua importância para a educação, como também os problemas encontrados atualmente nesse processo. Posteriormente, será discutido sobre novos métodos que têm surgido para melhoria do ensino aprendizagem, e será apontado o uso de jogos como uma das ferramentas, já que é o tema abordado neste trabalho. Além disso, analisaremos o Modelo motivacional de ARCS, que significa Atenção Relevância, Confiança e Satisfação (Keller, 2017), que aponta os aspectos principais para se ter uma aprendizagem significativa.

### **2.1 Avaliação da Aprendizagem**

A avaliação escolar é um processo de análise que os docentes utilizam para conseguirem identificar a eficiência das metodologias aplicadas em sala de aula, como também o desenvolvimento da aprendizagem dos estudantes, para que dessa forma venha aperfeiçoar sua prática, bem como subsidiar decisões relacionadas à aprendizagem dos educandos. Além disso, é uma forma de se obter resultados do desempenho dos alunos, atingir metas, investigar, e repensar sobre as práticas pedagógicas.

De acordo com Hoffman (2014), é necessário, contudo, conhecer o real objetivo de avaliar, para então efetivar mudanças no processo educativo. É notório, portanto, que é de extrema importância saber fazer o uso da avaliação escolar, pois ele traz o diagnóstico de avanços e dificuldades dos estudantes, e essas informações coletadas auxiliam no processo de tomada de decisões educacionais.

De acordo com Libâneo (2013, p. 216)

A avaliação é uma tarefa complexa que não se resume à realização de provas e atribuições de notas. Tal atividade resulta em dados que devem ser submetidos a uma análise qualitativa, a qual cumpre funções pedagógico-didáticas, de diagnóstico e de controle em relação às quais utiliza-se instrumentos de verificação do rendimento escolar.

Desse modo, percebe-se que a avaliação restrita à prova escrita nem sempre é a mais indicada. Assim, é importante buscar diversas formas de avaliação durante o processo de ensino-aprendizado.

A avaliação da aprendizagem, é classificada em 3 tipos de funções, sendo elas Diagnóstica, Classificatória e Formativa Reguladora. Sobre a avaliação diagnóstica Blaya (2007), citada por Polidori *et al.* (2011, p. 14), diz que é possível fazermos uma comparação entre a avaliação classificatória e a diagnóstica: “No entanto, os dados fornecidos pela avaliação diagnóstica não devem ser tomados como um “rótulo” que se cola sempre ao aluno, mas sim como um conjunto de indicações a partir do qual o aluno possa conseguir um processo de aprendizagem.”

Quando se fala em avaliação diagnóstica, ela é feita com a finalidade de apontar os principais pontos fortes e fracos da turma e do aluno individualmente, com relação à aprendizagem dos conteúdos anteriores. Esta avaliação normalmente é utilizada pelos docentes na volta ou início das aulas, para identificar as dificuldades e nortear os pontos a serem trabalhados naquele ambiente, dando um foco maior aos conteúdos que eles menos dominam. O intuito é ter o diagnóstico da aprendizagem de cada um deles, para tomada de decisões sobre como e quais metodologias deverão ser aplicadas para um melhor processo de ensino-aprendizagem.

Já a avaliação classificatória, Hoffmann (2019, p. 26) diz que

Por meio do sistema classificatório, além disso, deixa-se de considerar/valorizar experiências, interesses, possibilidades, limites, valores socioculturais, vivências dos alunos como determinantes de suas trajetórias de aprendizagem. O fracasso escolar é uma das sérias decorrências do sistema de avaliação classificatório.

Um dos maiores problemas encontrados por esse tipo de avaliação é o fato dos professores usarem os resultados para aprovar, reprovar ou para medir os conhecimentos dos estudantes. Porém, a avaliação não serve para julgamento, e sim para melhoria no ensino. Deve-se também considerar que, em um único método de avaliação não será possível compreender todo o aprendizado do aluno. Além disso, é importante considerar as condições individuais do estudante a ser avaliado, visto que, a pressão exercida por um exame avaliativo pode prejudicar seu desempenho na resolução e interferir negativamente na avaliação, o que pode, inclusive, levar os educandos a terem autoconceitos negativos, a exemplo da sensação de incapacidade de compreender os conceitos abordados em sala de aula.

A avaliação formativa tem como principal finalidade acompanhar o desenvolvimento dos alunos, ou seja, o da aprendizagem contínua, que é exatamente o contrário da classificatória,

já que nesse caso, o professor procura entender as dificuldades e trabalhá-las em sala de aula, desenvolvendo a aprendizagem. Esse tipo de avaliação formativa tem função reguladora, pois permite ao docente identificar as dificuldades, e a partir disso encontrar novos caminhos para a superação e melhoramento do processo de ensino e aprendizagem.

Segundo Silva (2003, p. 1) “A avaliação formativa reguladora possui as seguintes características: democrática, constante, contínua e diversificada, sistemática (metódica) e intencional.”

Democrática, pois é o lugar em que os discentes e docentes podem interagir dialogando e sendo participantes do processo de ensino e aprendizagem. Constante e contínua, pois o professor acompanha o desenvolvimento do aluno durante todo o percurso e durante o cotidiano escolar, considerando sempre a trajetória percorrida. Diversificada, porque possibilita que o educador possa aplicar diversos instrumentos avaliativos, com o intuito de melhor verificação da aprendizagem de cada estudante.

A avaliação também deve ser sistemática, pois requer todo um planejamento para tomada de decisões, por isso esse processo tem por finalidade a intencionalidade de melhor entender o que está sendo avaliado, buscando sempre a melhoria do ensino.

Segundo Allal (1986, p. 14) a avaliação formativa

[...] visa orientar o aluno quanto ao trabalho escolar, procurando localizar as suas dificuldades para o ajudar a descobrir os processos que lhe permitirão progredir na sua aprendizagem. A avaliação formativa opõe-se à avaliação somativa que constitui um balanço parcial ou total de um conjunto de aprendizagens. A avaliação formativa se distingue ainda da avaliação de diagnóstico por uma conotação menos patológica, não considerando o aluno como um caso a tratar, considera os erros como normais e característicos de um determinado nível de desenvolvimento na aprendizagem.

Dessa maneira, pode-se dizer que a avaliação formativa reguladora é um processo contínuo, onde o docente tem o dever de orientar e guiar o aluno para uma melhor aprendizagem. É indispensável que os professores, durante as atividades de classe, apresentem aos educandos os pontos onde houve mais erros e leve-os a refletir sobre o que não foi possível compreender durante as aulas, para que assim eles tenham um auxílio, que os ajudem na superação das dificuldades relacionadas à aprendizagem. Entretanto, é importante que não haja uma pressão constante em cima do acerto, já que o erro deve ser utilizado como instrumento para ensinar. É também dever dos professores avaliá-los durante o dia a dia, analisando as ações,

e considerando o percurso dos alunos durante todo o período do processo de ensino-aprendizagem.

Considerando as dificuldades encontradas nos processos avaliativos, e na busca por métodos eficientes, foram criadas diversas metodologias para ajudar nesse procedimento, e isto inclui as metodologias ativas.

## **2.2 Metodologias Ativas**

As metodologias ativas são estratégias utilizadas pelos docentes para incentivar os alunos a participarem efetivamente do seu processo de aprendizagem, desenvolvendo atividades que estimulem a criatividade, o pensamento crítico, a reflexão sobre o tema debatido e a terem iniciativa própria.

Sobre os pontos positivos das metodologias ativas, Morán (2015) profere:

Desafios e atividades podem ser dosados, planejados, acompanhados e avaliados com apoio de tecnologias. Os desafios bem planejados contribuem para mobilizar as competências desejadas, intelectuais, emocionais, pessoais e comunicacionais. Exigem pesquisar, avaliar situações, pontos de vista diferentes, fazer escolhas, assumir alguns riscos, aprender pela descoberta, caminhar do simples para o complexo.

Tendo em vista o que foi mencionado, percebe-se que a utilização de metodologias ativas por meio das tecnologias podem ser aplicáveis eficientes, trazendo benefícios para ensino e estimulando a aprendizagem dos educandos, uma vez que esses métodos despertam o interesse e a curiosidade para a aprendizagem.

Sob planejamento, as metodologias ativas podem ser aplicadas no processo de avaliação formativa. Ou seja, a utilização das tecnologias pode auxiliar o docente a avaliar os alunos; chamar a atenção para o conteúdo abordado; e, incentivar os estudantes a participarem, debaterem, e refletirem sobre os erros e acertos. Conforme Borges e Alencar (2014, p. 120) “A utilização dessas metodologias pode favorecer a autonomia do educando, despertando a curiosidade, estimulando tomadas de decisões individuais e coletivas, advindos das atividades essenciais da prática social e em contextos do estudante”.

Morán (2015, p. 17) ainda enfatiza que é necessário que os educadores tenham objetivos definidos quando forem utilizar essas metodologias. Segundo ele, se queremos que nossos alunos sejam ativos e participativos, precisamos propor atividades que os envolvam, em que eles tenham que tomar decisões e avaliá-las ao mesmo tempo. Para que esses alunos sejam criativos, é necessário impulsioná-los.

Com o passar do tempo, as tecnologias vêm se desenvolvendo e passaram a existir diversas plataformas digitais que ajudam no processo avaliativo, que desperta um interesse maior nos jovens, já que estão habituados e se sentem atraídos pela era digital. Diante disso, este trabalho tem como objetivo avaliar a ferramenta Quizizz e o jogo “Monte um átomo” do site do PhET como instrumentos avaliativos, a partir da perspectiva da avaliação formativo-reguladora.

### **2.3 TDICs na Educação**

As Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) já fazem parte do cotidiano da sociedade, que a utiliza tanto no trabalho, quanto na vida pessoal, o que tem impacto diretamente na geração atual. Segundo Oliveira (2015), com a evolução da humanidade, a utilização desses instrumentos tem contribuído para ajudar e acelerar as tarefas do cotidiano.

Por consequência disso, a utilização das TDICs na educação já vem sendo atribuída como recurso didático para professores há alguns anos, pois procura-se alternativas para aperfeiçoamento do processo de ensino aprendizagem. Conforme Pozo (2004, p. 34), “As tecnologias da informação estão criando novas formas de distribuir socialmente o conhecimento”. Ou seja, a tecnologia está abrindo portas para um novo conceito de construção de conhecimentos. Assim, como esta geração já está em contato com a informática desde muito cedo, com uso de celulares, é positivo se o professor trabalhar e induzir como utilizar estas ferramentas para o desenvolvimento educacional.

Dentre os benefícios do uso das tecnologias, segundo Leite (2018) “seu uso promove o aprendizado, facilita a interação e estimula os alunos a uma aprendizagem significativa. As tecnologias digitais não são apenas um recurso para o ensino, são também eixos estruturantes de uma aprendizagem criativa, crítica, personalizada e compartilhada”.

Por isso que com relação ao uso de computadores, Moran (2000, p. 44) diz que

Cada vez mais poderoso em recursos, velocidade, programas e comunicação, o computador nos permite pesquisar, simular situações, testar conhecimentos específicos, descobrir novos conceitos, lugares, ideias. Produzir novos textos, avaliações, experiências. As possibilidades vão desde seguir algo pronto (tutorial), apoiar-se em algo semi desenhado para complementá-lo até criar algo diferente, sozinho ou com outros.

Dessa maneira, o professor tem a liberdade de usar a criatividade e inovar no ensino, trazendo um método diferenciado, já que os alunos estão acostumados a utilizarem quadro, papel e caneta, o que muitas vezes tornam as aulas desinteressante e irrelevantes para eles.

Sem dúvidas há uma infinidade de possibilidades e estratégias que poderão ser utilizadas pelos professores com o uso das tecnologias em sala de aula, entretanto é importante lembrar que as TDICs são apenas recursos pedagógicos e que os professores é quem são os facilitadores da construção do conhecimento, pois como dizia Demo (2008, p. 3) “O que transforma tecnologia em aprendizagem, não é a máquina, o programa eletrônico, o software, mas o professor, em especial em sua condição socrática.” Ou seja, nessa condição socrática, o professor assume o papel mais de receptor do que emissor, pois ensina através de diálogos orientados por perguntas, onde o intuito é negar seu próprio conhecimento relacionado a um conteúdo para levar os discentes a obterem a resposta correta do assunto estudado.

Na Base Nacional Curricular Comum (BNCC) já se encontra o uso das tecnologias como um recurso que os professores precisam levar para sala de aula, pois uma das vantagens da utilização é o letramento digital, que se resume na capacidade de aprender a ler e escrever digitalmente, como também o desenvolvimento de várias habilidades. Quando os objetivos são definidos e são bem planejados, essa ferramenta se torna um recurso poderoso de ensino e aprendizagem.

Segue um trecho encontrado nas competências gerais da BNCC

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (Brasil, 2018).

Desse modo, percebe-se que a BNCC já aponta a importância do uso dessa ferramenta, principalmente no meio de uma sociedade que é chamada de “nativos digitais”, quando o assunto é tecnologias (Prensky, 2001).

De acordo Leite e Ribeiro (2012), contudo, para que essas ferramentas sejam implementadas no ensino, se faz necessário que as escolas estejam equipadas com computadores para uso dos educandos, como também, que possam possibilitar o acesso à internet, bem como se deve pensar na promoção de formações para os professores que não tem domínio, nem muito conhecimento da área, já que muitos se consideram imigrantes quando o assunto é tecnologia. Assim, os docentes devem se sentir à vontade para fazer o uso desse

instrumento, pois não basta indicar que utilizem tecnologias se os educadores não têm conhecimentos suficientes para fazer a aplicação. Apesar das dificuldades atuais, alguns docentes já utilizam desses recursos, improvisando sob condições adversas das escolas, mas com resultados satisfatórios.

#### **2.4 Jogos como Recursos Pedagógicos de Avaliação no Ensino de Química**

O ensino de química enfrenta algumas dificuldades, pois é uma disciplina considerada complexa e difícil de ser compreendida, por utilizar muitos cálculos, fórmulas e estruturas químicas. Gama, *et al.* (2021, p. 908), aponta que “no ensino da Química, a maior dificuldade dos docentes está em relacionar os conteúdos com o cotidiano dos estudantes” e é nesse sentido que as TDICs, inclusive os jogos e simulações, auxiliam os docentes a desenvolverem técnicas que possam ajudar na representação dos conceitos abstratos, como a estrutura atômica, que podem ajudar no processo de ensino e aprendizagem.

Não é de hoje que a gamificação entre os jovens faz sucesso, e é cada vez mais comum encontrá-los na frente de uma tela de celular jogando, e isso se dá pela chamada “*flow*” que significa fluxo, e que segundo Paiva e Tori (2017 *apud* Santos, 2022, p. 3)

O estado mental do indivíduo fica completamente imerso e focado em uma atividade, onde não se preocupam com o tempo. Desta maneira, para alguém engajado em um jogo online, pode parecer que passaram apenas alguns minutos, quando se passaram horas.

Além disso, por causar divertimento e atração, tem-se procurado levar os jogos educacionais para a sala de aula, a fim de favorecer o ensino. Para Soares (2004), “atividades como jogos e/ou brincadeiras, podem ser usados para apresentar obstáculos e desafios a serem vencidos, como forma de fazer com que o indivíduo atue em sua realidade, o que envolve, portanto, o interesse e o despertar deste”.

Para melhor fluidez, se faz necessário conhecer a Teoria Motivacional ARCS (Atenção, Relevância, Confiança, Satisfação) que foi criada com o objetivo de entender as principais influências na motivação para aprender e para resolver problemas relacionados à motivação da aprendizagem (Keller, 2017). Segue o Quadro 1 com o modelo de ARCS:

Quadro 1 - Modelo de ARCS

Teoria Motivacional (ARCS)	Descrição do autor
Atenção	A atenção é um elemento de motivação e um pré-requisito para a aprendizagem. Como elemento da aprendizagem, a preocupação é direcionar a atenção para os estímulos adequados.
Relevância	Quantas vezes já ouvimos os alunos perguntarem: "Por que tenho que estudar isso? Quando não há uma resposta convincente, há um problema de relevância. oportunidades de carreira presentes e futuras para os alunos. Outros, numa tradição mais clássica, acreditam que a aprendizagem deve ser um fim em si mesma, algo que os alunos venham a apreciar e valorizar. pode ser importante, mas existe uma terceira via, que se concentra no processo e não nos fins.
Confiança	Algumas pessoas nunca alcançam o sucesso, mesmo quando as probabilidades estão a seu favor; outras sempre parecem se destacar, não importa quais sejam as probabilidades. Diferenças de confiança, o terceiro principal componente do modelo, podem influenciar a persistência e o desempenho de um aluno. Existem vários fatores que contribuem para o nível de confiança ou expectativa de sucesso de uma pessoa.
Satisfação	Esta categoria incorpora pesquisas e práticas que ajudam as pessoas a se sentirem bem com suas realizações. Existem maneiras apropriadas de usar recompensas extrínsecas em situações de aprendizagem e estimular recompensas intrínsecas.

Fonte: adaptado de Keller (2017).

O quadro acima mostra os aspectos apontados por Keller (2017) como importantes para se ter uma boa aprendizagem. E com relação aos jogos, é visível o quanto chamam e prendem a atenção da juventude atualmente. Savi (2010) diz que “Bons jogos levam o jogador a ter uma experiência de profundo envolvimento no jogo, que geralmente provoca um desvio de foco do mundo real para o mundo do jogo”. Outro benefício da gamificação é que também proporciona diversão, relaxamento e satisfação (Poels; Kort; Ijsselsteijn, 2007).

No que diz respeito à relevância, Alves (2015) menciona que os jogos engajam públicos diferentes e de idades distintas, e a relevância de conteúdos está ligada diretamente ao engajamento, e em como a aprendizagem é motivada.

Raupp (2016) indica que resolver problemas utilizando jogos auxiliam os alunos a desenvolver técnicas e ampliar a confiança em sua capacidade de aprender, o que também é necessário para se ter uma boa aprendizagem.

Na literatura já se encontram trabalhos publicados sobre o uso dos jogos na educação e como método de avaliação, no Quadro 2 são apresentados alguns desses trabalhos que são voltados para o ensino de química.

Quadro 2 - Trabalhos publicados referentes a utilização dos jogos no ensino

<b>Título</b>	<b>Autores</b>	<b>Ano</b>
Pressupostos de avaliação da aprendizagem na aplicação de Jogos digitais voltados para o ensino de química: uma análise a partir da revisão sistemática da literatura.	Alan Carlos Rocha Pacheco	2022
Quiz como ferramenta motivacional e avaliativa no ensino-aprendizagem de química.	Luciane Conceição Silva Bastos Lainne da Silva Oliveira	2020
Avaliações em Jogos Educacionais: instrumentos de avaliação da reação, aprendizagem e comparação de jogos.	Rháleff Oliveira Guilherme Belarmino	2019
Jogos e atividades lúdicas no Ensino de Química: uma discussão teórica necessária para novos avanços.	Márlon Herbert Flora Barbosa Soares	2016
Proposta de um Modelo de Avaliação de Jogos Educacionais.	Rafael Savi Christiane Gresse von Wangenheim	2010

Fonte: autoria própria (2023)

No Quadro 2 observa-se que a aplicação de jogos como ferramenta de ensino é uma temática que já vem sendo trabalhada há alguns anos. Nota-se que a aplicação desses instrumentos em sala de aula vem sendo inserida cada vez mais pelos professores, indicando a busca de métodos alternativos no processo de aprendizagem dos educandos.

Pacheco (2022, p. 96) menciona em sua discussão que:

Quanto às contribuições para o ensino de química, é notório como os jogos podem servir para estabelecer relações entre os níveis macroscópico e microscópico, aproximar o conteúdo com o cotidiano dos alunos sempre que possível, além de utilizar analogias para fazê-los entender a natureza empírica e muitas vezes abstrata dessa área de conhecimento.

Entende-se, portanto, que o jogo pode auxiliar o professor da área de química no processo de ensino-aprendizagem. Conteúdos complexos, como a relação entre átomos e moléculas, podem ser mais bem elucidados com o uso de ferramentas de simulação. Através dos games educacionais, é possível montar estruturas químicas para que a turma possa ter uma melhor compreensão. Dessa forma, também se consegue atrair o aluno, e despertar o interesse para a aprendizagem, e, conseqüentemente, como método de avaliação a utilização desse meio pode trazer resultados positivos, como a pesquisa dos autores apresentados na Tabela 2.

No trabalho da autora Bastos (2020) mostra que a aplicação da plataforma Quizizz como avaliação obteve boa aceitação por parte dos alunos, e que de início não houve bons resultados, pois segundo ela os estudantes ainda estavam se adaptando com o recurso, mas que com o uso gradual, após a adaptação, conseguiu adquirir, e foram os resultados esperados favoráveis. Dessa forma, a autora indica que para utilizar a plataforma é extremamente necessário um planejamento antes de ser executado.

Já Oliveira (2019) diz que a metodologia usada em sua pesquisa foi “o desenvolvimento de questionários de perfil, avaliação de reação, aprendizagem e comparação em jogos educacionais”, onde ele comparou dois jogos, e notou que um deles teve melhor desempenho com a turma do que o outro, e isso se deu tanto pelo desafio proposto, quanto pela aprendizagem dos estudantes. Esta comparação levou a conclusão para escolha e aprimoramento na utilização de determinados jogos.

Na análise de Soares (2016) houve a discussão sobre a importância da inovação no ensino de química com os jogos. Ele relata que, mesmo com o aumento do número de trabalhos publicados sobre o assunto, ainda não se observa muito reconhecimento relacionado ao tema. Conforme apontado por ele, isso tem acontecido: “porque não se discute a temática. Ainda estão

bastante restritos a eventos científicos, proporcionalmente em menor número que outras áreas do ensino de química”.

O artigo de Savi (2010) põe em foco os jogos como recurso didático e ferramenta de avaliação utilizada pelos docentes. Ele procurou avaliar o “nível de motivação proporcionado pelo jogo, a experiência de interação e impacto na aprendizagem”. O trabalho traz um questionário respondido pelos alunos, do qual afirmaram ter sido um momento prazeroso, que não trouxe ansiedade, nem desinteresse, pelo contrário, os alunos se sentiram motivados, e houve relatos sobre se sentir competente, algo que muitas vezes não acontece com o método tradicional, com isso entende-se que o autoconceito negativo não esteve presente durante o uso dessa ferramenta.

### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 Natureza da Pesquisa

A pesquisa tem um caráter experimental, pois busca através de uma intervenção comparar dois métodos de avaliação, a plataforma Quizizz e a avaliação tradicional escrita. Segundo Prodanov e Freitas (2019, p. 57) a pesquisa experimental se dá: “Quando determinamos um objeto de estudo, selecionamos as variáveis que seriam capazes de influenciá-lo, definimos as formas de controle e de observação dos efeitos que a variável produz no objeto”

Inicialmente, foi feita uma busca sobre o que é avaliação e suas diferentes formas. Além disso, consultou-se materiais na literatura que abordassem o tema gamificação como ferramenta de ensino e avaliação. Como resultado, observou-se que há poucos materiais relacionados à gamificação no ensino de química e como método de avaliação.

Desse modo, foi realizado um planejamento antes da aplicação do jogo e do questionário. Foi através do questionário que houve a coleta de dados, com observação e análise do comportamento dos alunos, assim obteve-se dados para o planejamento da aplicação dos jogos.

#### 3.2 Desenvolvimento da Pesquisa

A pesquisa foi desenvolvida com quatro turmas do 1º Ano do Ensino Médio integrado do curso de agropecuária, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco, campus Barreiros, na disciplina de Química. A aplicação foi realizada em dois momentos em cada turma, pelo qual foram utilizadas duas aulas por semana de forma consecutiva. As turmas utilizadas foram o 1º ano A, B, C e D, com um total de 95 respondentes ao todo.

Nas quatro turmas foram realizadas inicialmente uma revisão do conteúdo e aplicado o site de simulação PhET, com as simulações e os jogos do item “*monte um átomo*”. Para comparação entre o uso de jogos e avaliação tradicional escrita, dividiu-se em dois grupos. Onde duas turmas foram avaliadas utilizando os recursos da plataforma Quizizz e as outras duas foram avaliadas com as mesmas questões no formato impresso. A professora responsável utilizou a nota da avaliação realizada na pesquisa como parte das notas atribuídas à disciplina.

O objetivo era identificar o nível de aprendizagem e principais dificuldades dos alunos, como também observar o comportamento relacionado ao método de avaliação aplicado e se as diferentes formas de avaliar interferem no desempenho e na empolgação dos estudantes.

Como já foi mencionado, foi necessário criar um planejamento para a boa aplicação e desenvolvimento do método. Sendo assim, no Quadro 3 é apresentado o planejamento de acordo com as etapas:

Quadro 3 - Planejamento para aplicação da avaliação

1	Verificar a quantidade de alunos em cada turma
2	Verificar se todos os alunos possuem celular
3	Verificar se a sala possui acesso à Internet, caso não, solicitar à professora responsável pela turma a reserva do laboratório de informática.
4	Primeira parte da aula: Introdução da Tabela Periódica e dos conceitos atômicos
5	Segunda parte da aula: simulação no PhET
6	Terceira parte da aula: Aplicação do jogo do PhET
7	Elaboração do questionário no Quizizz
8	Na semana seguinte: Aplicação do Quizizz e da avaliação escrita.

Fonte: autoria própria (2023)

Dessa maneira, foi possível observar as possibilidades e escolher as melhores formas de aplicação para cada avaliação. Para utilização desses instrumentos, é de extrema importância verificar as condições dos alunos e a estrutura da escola antes da execução, assim como já foi citado na fundamentação teórica, pois sem o planejamento torna-se inviável a aplicação e consequentemente alcançar os objetivos.

Vale ressaltar que o Quiz foi utilizado como método avaliativo, com o intuito de tornar o momento mais dinâmico, que causasse menos pressão e mais estímulo, como também identificar as dificuldades dos alunos com relação ao conteúdo dado, para que pudesse haver um foco maior nesse ponto e uma melhora nas próximas aulas.

### 3.3 Aplicação do PhET

Inicialmente, utilizamos o PhET como primeira avaliação, e como já tínhamos verificado que na sala de aula não havia internet via Wi-Fi disponível, a vantagem do Phet é que pode ser baixado, tanto as simulações quanto os jogos. Por isso, foi solicitado à professora responsável pela disciplina que encaminhasse aos alunos o jogo baixado. Como alguns estudantes não tinham celular, a avaliação no formato de “game” da plataforma PhET foi realizada em dupla.

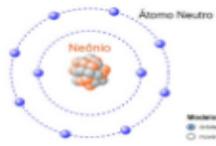
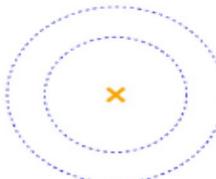
Primeiramente, foram introduzidos os conceitos relacionados à tabela periódica e estrutura do átomo em sala de aula. E em seguida utilizou-se a simulação “Monte um átomo” do Phet.

Após realizado a simulação, as duplas responderam aos questionários que estavam presentes no modo jogo do próprio PhET, onde é disponibilizado 5 questões, e, após responder a todas as perguntas, o próprio site mostra a nota final. Assim foi possível coletar os resultados das duplas. A pontuação obtida foi utilizada pela professora responsável como parte da nota do desempenho escolar.

### 3.4 Aplicação do Quizizz

Na semana seguinte à aplicação do PhET, foi montado o quiz, utilizando a plataforma quizizz.com (Quizizz, 2023), com base na aula introduzida anteriormente. Na avaliação havia 3 questões de múltiplas escolhas, como mostrado na Figura 1, onde havia quatro alternativas e apenas uma correta.

Figura 1- Questões Fechadas do Quizizz

1.  Dizemos que um átomo é neutro quando:
- A O número de prótons é igual ao de elétrons  B O número de prótons é igual de nêutrons
- C O número de prótons é diferente dos elétrons  D O átomo não possui elétrons
2.  Um elemento químico possui sua distribuição eletrônica igual:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ . Sabendo sua configuração eletrônica indique em que grupo o elemento está localizado na tabela periódica.
- A Grupo 13 - Boro  B Grupo 1- Metais Alcalinos
- C Grupo 17- Halogênios  D Grupo 2 - Metais Alcalinos Terrosos
3.  No átomo onde ficam localizado os prótons, nêutrons e elétrons respectivamente?
- A Átomo e Núcleo  B Eletrosfera e Átomo
- C a) Núcleo e Eletrosfera  D Eletrosfera e Núcleo

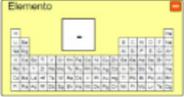
Fonte: autoria própria (2023)

Na Figura 1 são observadas as 3 questões de múltiplas escolhas, onde a primeira pergunta sobre o conceito de átomo neutro; a segunda sobre a localização do elemento químico,

que deve ser definida através da distribuição eletrônica; e, a terceira sobre a localização das três partículas atômicas no átomo, como mostrado na aula anterior através da simulação do PhET.

Além dessas questões, havia também 2 questões abertas, como ilustrado na Figura 2.

Figura 2- Questões abertas do Quizizz

4.  Observe a tabela periódica e indique qual o elemento químico que possui número atômico igual a 7? E sabendo que é um átomo neutro indique o número de prótons e elétrons.

---



---

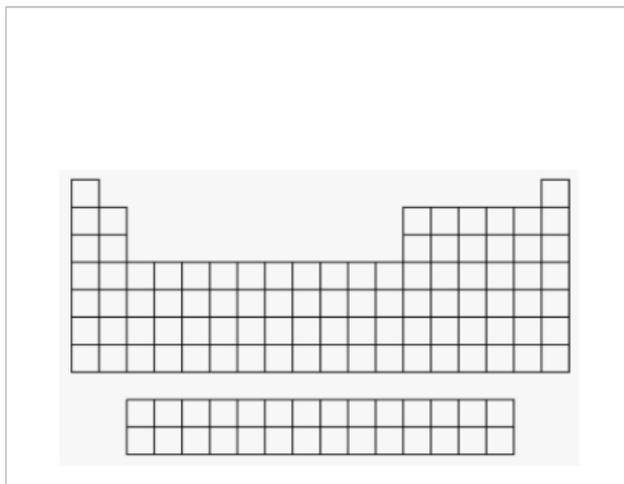


---



---

5. Determine na imagem abaixo a localização e o número de períodos e famílias existentes:



Fonte: autoria própria (2023)

Na Figura 2 são apresentadas as questões abertas. A questão 4 possui uma imagem da tabela periódica do PhET, para que os alunos indiquem qual o elemento químico possui o número atômico igual a 7, além de indicarem o número de prótons e elétrons. Já na questão 5, foi pedido para que os estudantes desenhassem na própria tabela onde ficam localizados os períodos e as famílias, além de suas identificações numéricas.

Diferente do PhET, o quiz escolhido só funciona com internet, por isso foi necessário levar os alunos para a sala de informática. Esta avaliação foi realizada de forma individual. O jogo é de fácil acesso, pois basta entrar no site <https://quizizz.com/> pelo google de qualquer smartphone, não precisa de cadastro, apenas de um código que o professor que elaborou o quiz disponibiliza.

O código foi anotado no quadro, e em seguida eles colocaram seus nomes antes de iniciar o jogo. Assim ao final, foi possível identificar cada aluno e coletar os resultados através do próprio site. O “game” tem duas formas de aplicação, o ao vivo que é utilizado por todos ao mesmo tempo e o em formato de teste, onde cada um responde no seu próprio tempo. A forma utilizada foi a de teste, para que todos pudessem responder em seu tempo e, para evitar falhas na transmissão com instabilidade da internet.

### **3.5 Aplicação da Avaliação Tradicional**

Na etapa seguinte, aplicamos a avaliação tradicional nas turmas de 1º B e 1º D, do curso Técnico em Agropecuária do campus IFPE-Barreiros, onde foi feito com as mesmas questões do Quizizz, a diferença é que foi impresso e na própria sala de aula, em vez de ser na sala de informática com a utilização de aparelhos de celular ou computador. Assim, como na aplicação do quiz, também foi feita uma revisão do conteúdo antes da aplicação da prova escrita.

### **3.6 Aplicação do Questionário de Percepção dos Estudantes**

Por fim, em outro momento foi montado um questionário de percepção para que os alunos pudessem dizer como se sentiram diante das avaliações aplicadas. O questionário foi feito na plataforma forms.app (Forms.App, 2023) que pode ser encontrado facilmente na play store ou no site forms.app: Construtor de formulários online, e pode ser realizado manualmente e de forma gratuita.

No questionário havia 3 questões de múltipla escolha e 4 questões em escala de opinião, onde os discentes tinham a opção de escolher o nível de 1 a 5 e dessa forma dizer como se sentiram diante das provas aplicadas.

Após ter montado o questionário, o link foi compartilhado no grupo dos estudantes via aplicativo de mensagens. Vale ressaltar que o questionário é online, então é necessário ter internet disponível, por isso quem não conseguiu ter acesso à internet no momento da aula, conseguiu fazer fora do ambiente escolar.

O questionário foi aplicado com duas turmas, uma das turmas havia realizado a prova tradicional escrita e o PhET, e a outra o quiz e o PhET. Ao todo foram 33 alunos que deram seus feedbacks.

### 3.7 Análise dos Dados

Para comparar a avaliação escrita e no formato de “jogo”, os dados foram analisados da seguinte forma:

1. Análise de desempenho: Foram analisadas as questões respondidas por cada aluno e seu desempenho com relação ao conteúdo dado, identificando as principais dificuldades e os pontos fracos, para buscar melhorar o processo de ensino aprendizagem. A nota máxima possível era 1,0, estabeleceu-se enquanto média 0,5.
2. Observação: foi observado o comportamento dos alunos durante a aplicação, como também os comentários relacionados às metodologias aplicadas.
3. Comparação: Foi feita a comparação entre as duas avaliações tomando como parâmetro o desempenho das turmas em cada um dos métodos.
4. Aplicação de questionário de percepção: Foi aplicado um questionário aos alunos para saber como eles se sentiram ao realizar a prova de forma digital e se houve uma diminuição na tensão nesse momento de avaliação.

Esta pesquisa traz um caráter qualitativo que segundo Minayo (2012, p. 623),

O verbo principal da análise qualitativa é compreender. Compreender é exercer a capacidade de colocar-se no lugar do outro, tendo em vista que, como seres humanos, temos condições de exercer esse entendimento. Para compreender, é preciso levar em conta a singularidade do indivíduo, porque sua subjetividade é uma manifestação do viver total. Mas também é preciso saber que a experiência e a vivência de uma pessoa ocorrem no âmbito da história coletiva e são contextualizadas e envolvidas pela cultura do grupo em que ela se insere.

Ou seja, neste presente trabalho foi realizada uma pesquisa que traz aspectos qualitativos. Através de observação, enquanto técnica de coleta de informações, onde o intuito foi conhecer e entender o comportamento e percepção dos estudantes diante das avaliações aplicadas. Além disso, trazer uma discussão dos resultados descritos de forma qualitativa. Por isso, espera-se que os resultados contribuam para ajudar a verificar se o uso de jogos como método avaliativo traz algum impacto positivo ou não, e, se é relevante aplicá-los no ensino de química.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

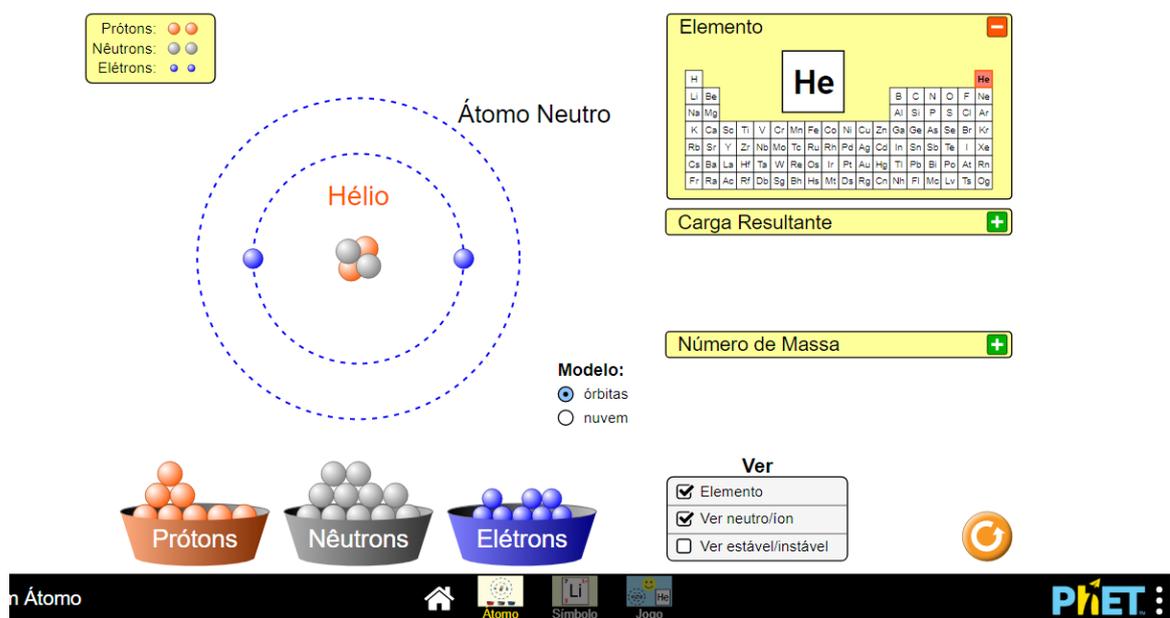
### 4.1 Aplicações das Avaliações

A aplicação foi baseada no trabalho de Bastos (2020), que utilizou a plataforma Quizizz como forma de avaliar a aprendizagem, bem como a usou como ferramenta motivacional. Ademais, da mesma forma foram tomados os cuidados necessários apresentados por Leite e Ribeiro (2012), que são indispensáveis para aplicar a pesquisa, como fazer o planejamento antes da aplicação, a verificação da estrutura escolar, já que é necessário que a instituição tenha acesso a internet e computadores. Bem como, o conhecimento e domínio que o docente precisa ter sobre o instrumento utilizado.

### 4.2 PhET

Em sala de aula, a revisão dos conceitos que envolvem a estrutura atômica foi realizada com apoio da simulação “Monte um átomo” do PhET, que permite ilustrar as diferentes partes da unidade básica da matéria, o átomo, mostrado na Figura 3.

Figura 3 - Simulação do PhET



Fonte: Lancaster (2023)

Na Figura 3 é observado o átomo de hélio (He), onde é possível observar do lado esquerdo da imagem o centro (núcleo do átomo) com os prótons (laranja) e nêutrons (cinza), e na camada (região pontilhada) os elétrons (azul). Do lado direito da Figura 3 é observada a



seguindo na mesma linha da Tabela Periódica, o número de prótons igual a 2 está no elemento He; e que como o número de prótons é igual ao número de elétrons, trata-se de um “átomo neutro”.

Conseqüentemente, os estudantes antes de realizarem o jogo precisam ter noções do que caracteriza um átomo neutro e íon, além da organização da Tabela Periódica. Por esse motivo, a importância de inserir no planejamento da aplicação uma revisão do conteúdo abordado na simulação.

### 4.3 Plataforma Quizizz

Na avaliação feita através do quiz, havia questões de múltipla escolha, e em algumas questões estavam presentes algumas imagens do próprio PhET (como mostrado na Figura 5), para que os alunos pudessem fazer assimilação das questões com o jogo aplicado anteriormente.

Figura 5 – Questão do Quiz



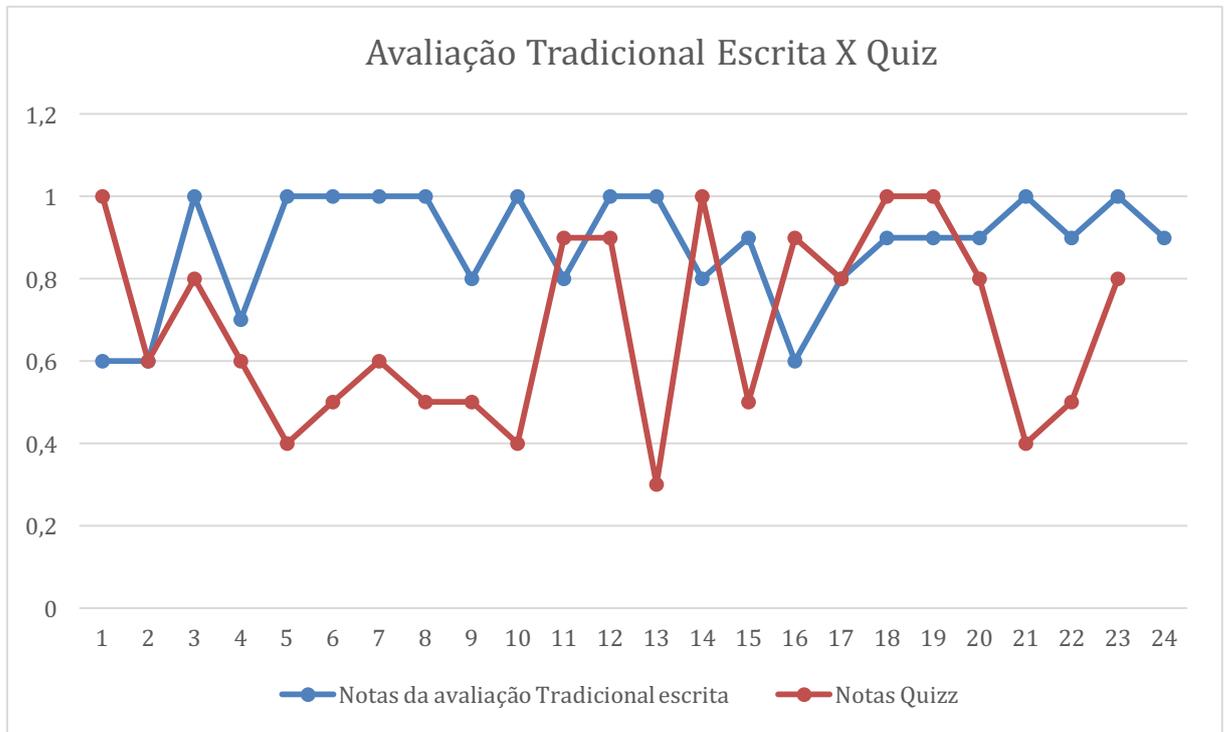
Fonte: autoria própria (2023)

A Figura 5 mostra uma questão sobre a localização dos prótons, elétrons e nêutrons, e ao lado uma imagem da simulação do PhET, na qual os alunos haviam feito na semana anterior a montagem do átomo, com isso era necessário apenas que eles lembrassem da aula anterior para fazer assimilação e marcar a alternativa correta.

Os resultados a seguir correspondem à análise de desempenho de cada uma das turmas, de início será apresentada a comparação entre duas turmas e posteriormente será exibida a análise de cada uma das classes.

No gráfico 1 é ilustrado os resultados obtidos pelas turmas 1º A (em vermelho, avaliados pelo quiz) e 1º B (em azul, avaliado pelo método tradicional).

Gráfico 1 – Análise de desempenho do 1º A e 1º B



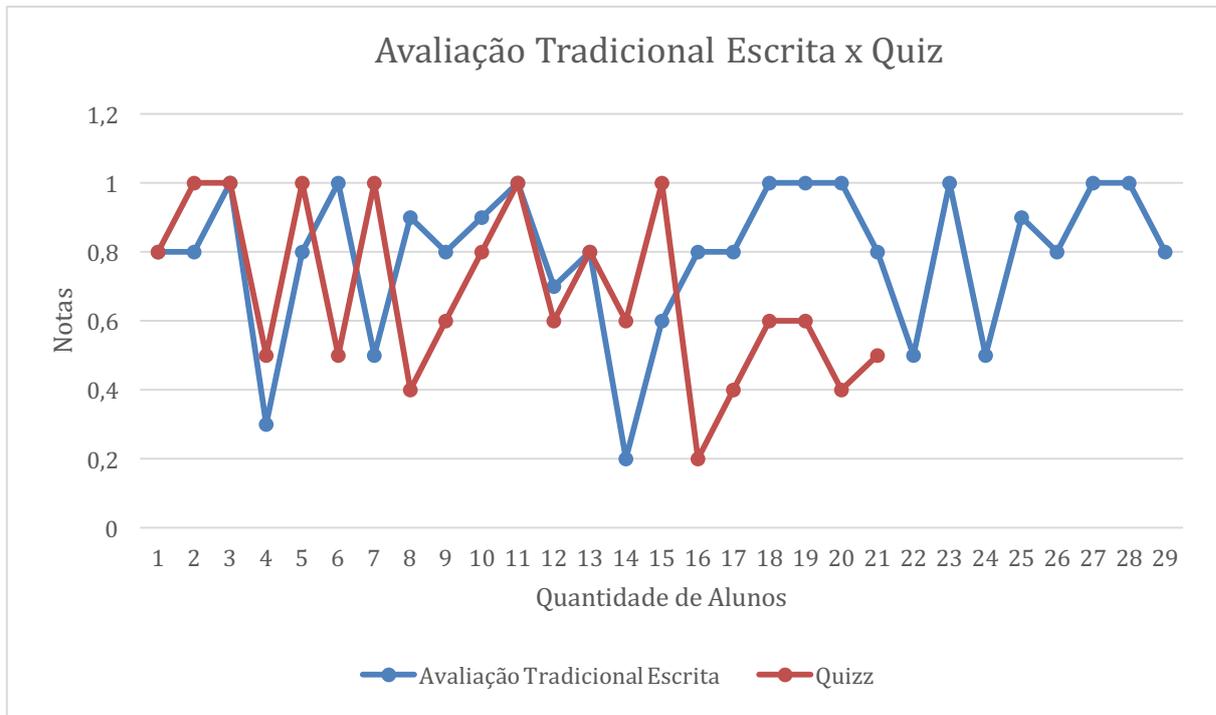
Fonte: autoria própria (2023)

Analisando o desempenho obtido com a utilização do quiz, na linha vermelha do Gráfico 1, nota-se que da turma de 23 alunos, apenas 4 não conseguiram alcançar a média, o que significa que aproximadamente 17% dos estudantes ficaram abaixo da média e 83% alcançaram ou ficaram acima, ou seja, assim como Bastos (2020) diz em seu trabalho, os alunos a princípio não estão adaptados a metodologia e isso pode não trazer os resultados esperados a primórdio, contudo, ainda assim quando estiverem habituados mostraram que a plataforma é capaz de trazer benefícios, pois a grande maioria teve desempenho satisfatório.

Já na linha azul do Gráfico 1, que representa a avaliação tradicional escrita, a qual os alunos já estão acostumados, obtiveram um bom desenvolvimento, com notas acima da média, o que já era esperado, considerando que com a aplicação do PhET na semana anterior os estudantes também conseguiriam ter um bom rendimento. No entanto, comparando as duas turmas, apesar de melhor desempenho na prova tradicional escrita, o quiz conseguiu chegar próximo ao seu resultado.

Na sequência será apresentado o Gráfico 2, onde é representada a comparação das outras duas turmas de 1º ano C (avaliação por quiz, linha vermelha) e 1º D (avaliação tradicional escrita, linha azul).

Gráfico 2 – Análise de desempenho do 1º C e 1º D



Fonte: autoria própria (2023)

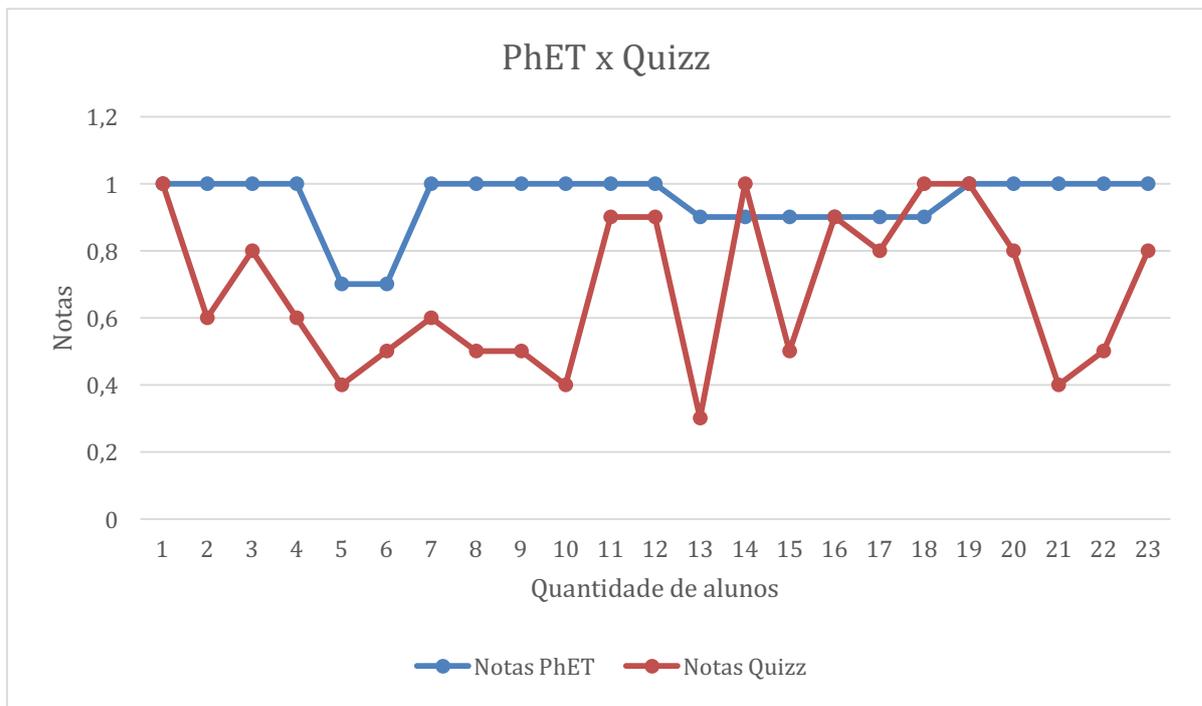
No gráfico 2, o quiz foi aplicado em uma turma de 21 estudantes (1º C), na qual nota-se que apenas 4 alunos não conseguiram atingir a média que é de 0,5. A turma mostrou grande interesse pela plataforma, se sentindo incentivada em todo o processo. No final da aplicação, foi possível observar os debates e comentários sobre as questões respondidas, indicativo de que eles estavam refletindo sobre os erros e acertos, possibilitando ao professor fazer uma discussão junto a eles sobre cada erro, para contribuir com o processo de formação e assimilação do conteúdo abordado, aplicando os conceitos de uma avaliação formativa reguladora.

Já na linha azul é possível verificar o desenvolvimento da outra turma com a avaliação tradicional escrita, 1º D. Esta turma também mostrou um bom desempenho, apenas 2 alunos com nota abaixo da média. Comparando com o 1º C, onde foi aplicado o quiz enquanto “jogo”, percebe-se que dá para notar que a utilização da plataforma como método avaliativo não foi prejudicial aos alunos com relação ao desenvolvimento dos mesmos, ou seja, é possível utilizar o aplicativo ou site e conseguir ter uma turma mais envolvida em seu processo de avaliação,

como também aumentar a confiança no momento de responder as questões e ter uma maior satisfação ao realizar o exame (Keller, 2017).

No Gráfico 3 são exibidos os resultados da turma 1<sup>o</sup>A, com a aplicação do Phet e com o quiz.

Gráfico 3 – Referente ao desempenho da turma do 1<sup>o</sup> A com Phet e Quiz



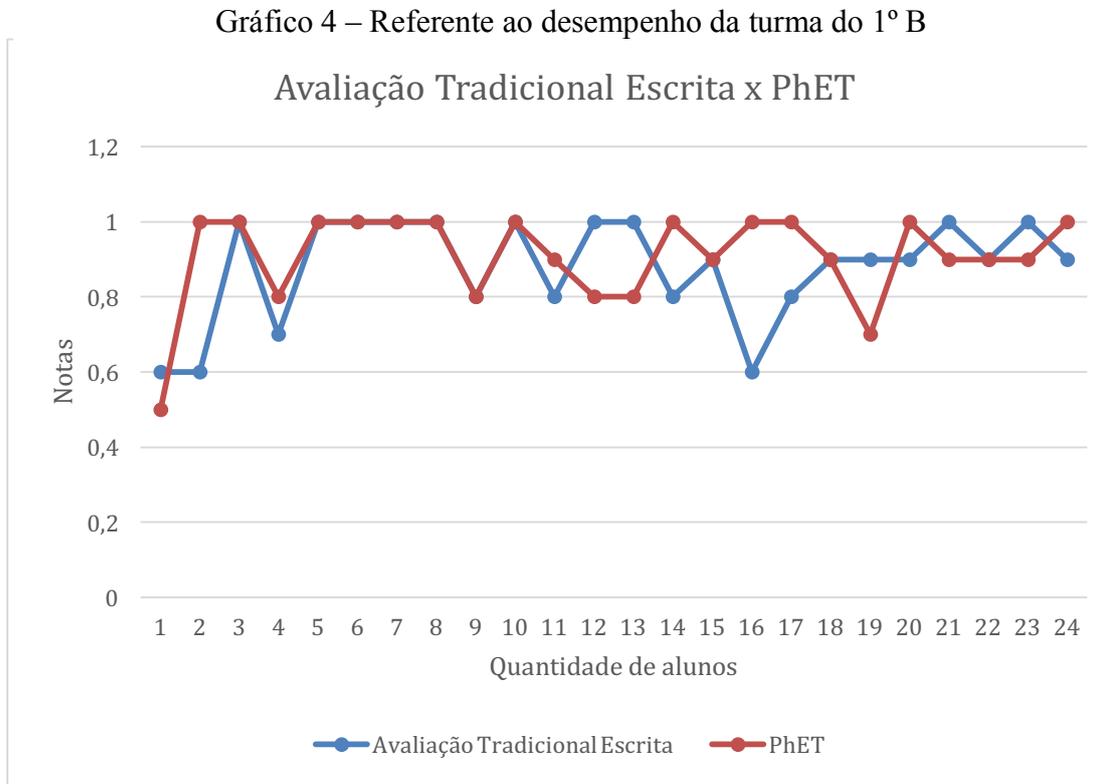
Fonte: autoria própria (2023)

No gráfico 3 observando a linha azul, que indica as notas de desempenho do PhET, percebe-se que os estudantes obtiveram um melhor desempenho, sendo que a maioria atingiu a nota máxima (1,0), e isso indica um engajamento maior no jogo. Outra explicação também seria o fato de terem respondido às questões em duplas, pois como Borges e Alencar (2014, p. 120) dizem: “A utilização dessas metodologias pode favorecer a autonomia do educando, como também a tomada de decisões coletivas”. Ou seja, se fazendo individualmente já se tem um bom desempenho, fazendo em dupla as chances de os resultados melhorarem é maior.

Já no quizz, observa-se que houve uma variação nas notas, pelo qual dá para notar que se a nota máxima foi 1,0, a média seria 0,5 e no gráfico está explícito que a maioria conseguiu superar a média. Constata-se que apenas 4 alunos ficaram abaixo da média, isso pode ser atribuído à falta de atenção do aluno no momento de responder às questões, ou, não tiveram uma boa compreensão do conteúdo abordado. Mas, em suma, o desempenho comparado ao

PhET foi próximo, onde deve-se levar em conta que as questões do quiz foram respondidas individualmente, e que o formato está mais próximo de uma prova escrita.

No Gráfico 4 serão exibidos os dados de prova escrita e Phet para a turma do 1º B.

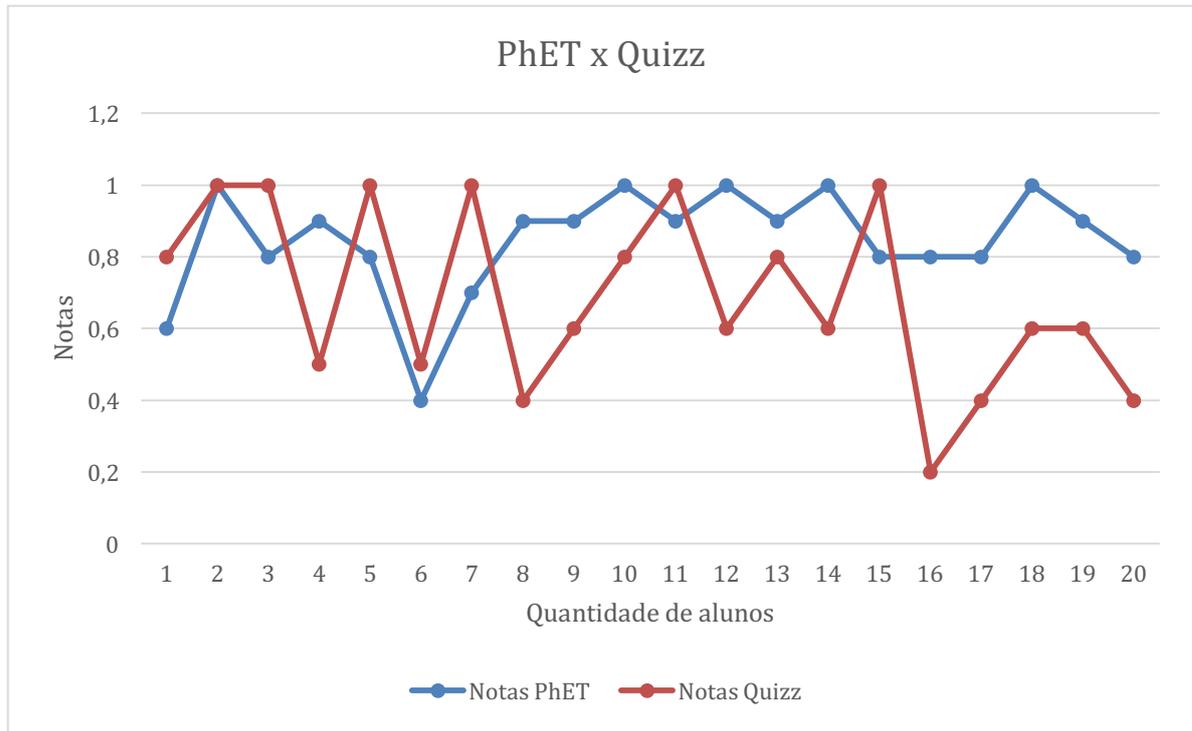


Fonte: autoria própria (2023)

No gráfico 4 observa-se que na linha vermelha (notas do Phet) e na linha azul (nota da prova escrita) as notas estão próximas, com um ótimo desempenho. Onde todos os estudantes obtiveram nota igual ou superior à média em ambos os métodos. Vale ressaltar que os discentes realizaram o Phet em dupla, o que conforme diz Leite (2018), o uso de tecnologias traz uma facilidade na interação deles, sobretudo quando feito em conjunto com mais de uma pessoa. Os resultados da prova escrita (linha azul) mostram que a ausência do jogo na avaliação não afetou o desempenho, apesar de ser necessário a consideração de todo o processo avaliativo, e que a utilização anterior do PhET e as discussões do conteúdo antes das avaliações contribuíram com os resultados observados, e com o maior envolvimento e entusiasmo dos estudantes.

No Gráfico 5 têm-se os dados da turma 1ºC, com PhET (linha azul) e quiz (linha vermelha).

Gráfico 5 – Referente ao desempenho da turma do 1º C



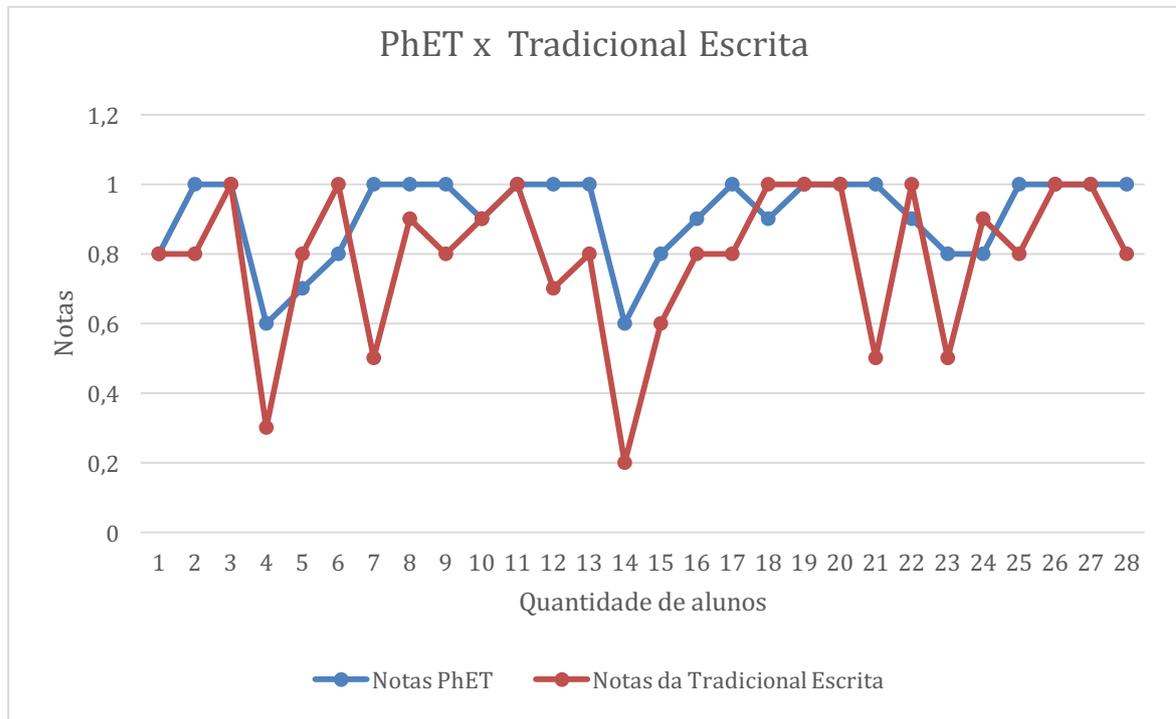
Fonte: autoria própria (2023)

Com relação ao PhET, observa-se no Gráfico 5 que os estudantes obtiveram um bom desenvolvimento, e a grande maioria ficou acima da média, apenas 1 estudante não alcançou a média.

Já na nota do quizz, a maior parte também alcançou a média, apenas 4 alunos obtiveram nota abaixo da média. Ou seja, tanto no PhET quanto no quizz os discentes mostraram ter tido uma progressão e um bom aproveitamento dos métodos de ensino-aprendizagem, e os resultados mostram que as duas metodologias ficaram bem próximas em relação ao desenvolvimento.

No Gráfico 6 são exibidos os resultados obtidos na turma 1º D, na aplicação do Phet (linha azul) e prova escrita (linha vermelha).

Gráfico 6 – Referente ao desempenho da turma do 1º D



Fonte: autoria própria (2023)

Na linha azul do Gráfico 6 verifica-se que os estudantes do 1º D tiveram excelente desempenho no PhET, em que todos obtiveram notas acima da média, notou-se também que durante a aplicação a turma se mostrou bem engajada e competitiva com jogo, e como Alves (2015) diz: o engajamento está diretamente ligado a relevância de conteúdos e em como a aprendizagem é motivada. Já na linha vermelha, prova escrita, também se nota um bom rendimento, com apenas dois alunos abaixo da média.

Em uma avaliação geral, o bom desempenho dos estudantes na prova escrita pode estar associado à motivação desenvolvida com a utilização do PhET, assim como observado nas demais turmas. Em suma, ao analisar de forma qualitativa, pode-se considerar que os alunos conseguiram ter um bom desempenho em ambas as avaliações, com apenas uma minoria que realmente não conseguiu atingir a média (0,5 de 1,0), mas de maneira sucinta percebe-se que o método de avaliação feita de forma digital pode ser utilizado, pois verificou-se nos resultados um rendimento muito próximo comparado a metodologia comum. É notório que a avaliação feita via quiz e com o auxílio da simulação do PhET, não mostrou diferenças significativas no desempenho em comparação à avaliação escrita tradicional. Por isso, deduz-se que, com um bom planejamento, a avaliação em formato de quiz tem potencial para ser aplicada como forma alternativa de avaliação.

#### 4.4 Análise das Questões para Identificar Dificuldades

Outra forma em que o professor poderia utilizar as plataformas para avaliar, seria a análise de cada questão, pontuando quais os estudantes possuíam um maior número de erros, já que a plataforma Quizizz tem essa opção de avaliação, como pode-se observar na figura 6.

Figura 6 – Resultado de uma das questões do formulário do Quiz



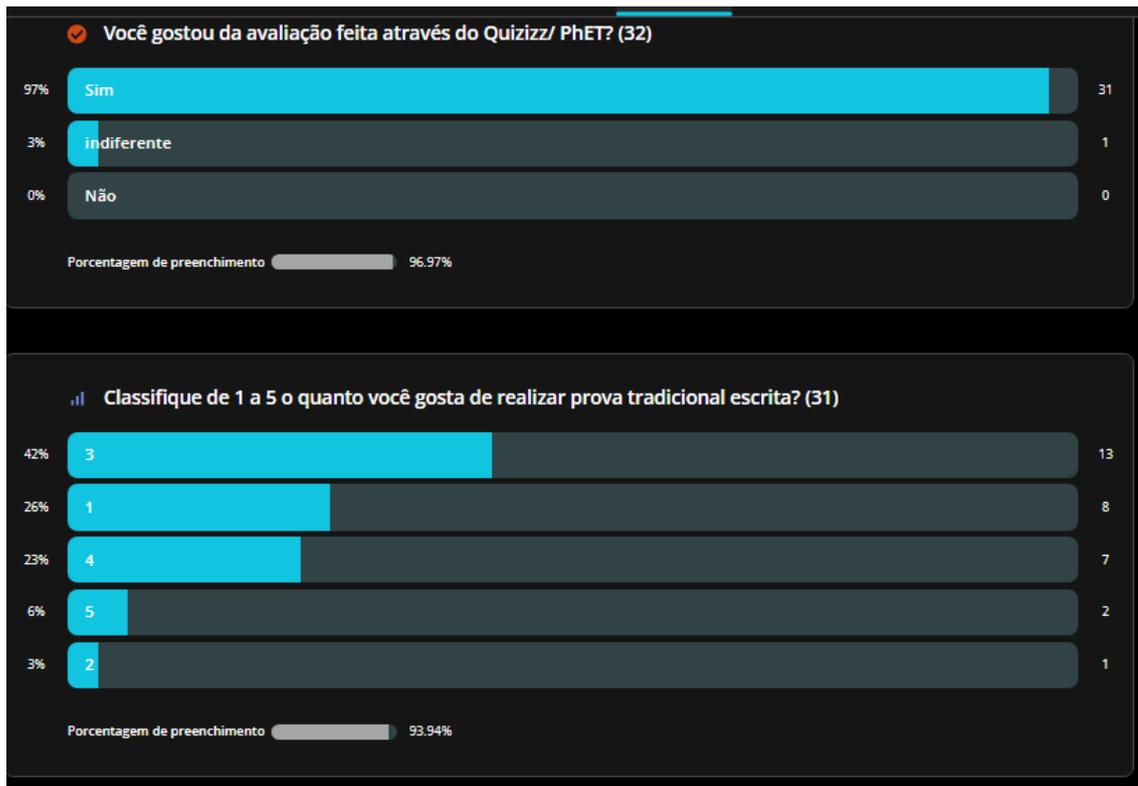
Fonte: Quizizz (2023)

Na Figura 6 observa-se o resultado da questão 1 na plataforma, onde o próprio aplicativo mostra que houve 17 acertos e 8 erros. Com isso, o docente pode concluir quais foram as principais dificuldades dos alunos, pois de acordo com a imagem percebe-se que a maioria conseguiu identificar a resposta correta, mas alguns sentiram dificuldade e marcaram a alternativa errada. Esse é o momento em que o professor pode levar a questão para a sala de aula e discutir juntamente com eles sobre as razões que levaram ao erro e sanar as dúvidas com relação ao conteúdo, pois pode ter sido uma falta de compreensão do conteúdo, ou algum problema na formulação da pergunta. Dessa forma, o educador utilizará o erro como método para ensinar, e não para julgar, já que de acordo com Allal (1986) a avaliação formativa reguladora deve “considerar os erros como normais e característicos de um determinado nível de desenvolvimento na aprendizagem”.

#### 4.5 Análise do Questionário de Percepção e Observação do Comportamento diante das Avaliações

Na sequência analisaremos o questionário de percepção dos alunos, as imagens foram retiradas do próprio app forms.app, onde ele mesmo gera os resultados de acordo com as respostas, o que pode ser observado na Figura 7.

Figura 7 – Resultado da 1ª e 2ª questão do questionário de percepção dos alunos



Fonte: Forms.App (2023)

Ao analisarmos a primeira questão, que pergunta se os estudantes gostaram da avaliação feita através do Quiz/PhET, notamos que das 32 pessoas, 31 disseram que sim, e apenas 1 afirmou que não. Concluimos assim que a forma alternativa de avaliar, com utilização jogos foi bem aceita pelos estudantes. O que foi notado durante e após a aplicação do jogo, pois houve muitos elogios, onde afirmaram que: “gostamos muito de utilizar os jogos”; “a aula foi boa”; e alguns até pediram para continuar jogando, mesmo após ter terminado a avaliação. E como Leite (2018) dizia: “seu uso promove o aprendizado, facilita a interação e estimula os alunos a uma aprendizagem significativa”. O que foi notório, pois os estudantes ficaram bastante engajados e animados para realizar a avaliação de forma digital.

Na segunda questão que está em escala de opinião, vale destacar que havia uma descrição abaixo da pergunta da seguinte forma: 1 – Nunca gostei, 2- gosto pouco, 3 – Neutro,

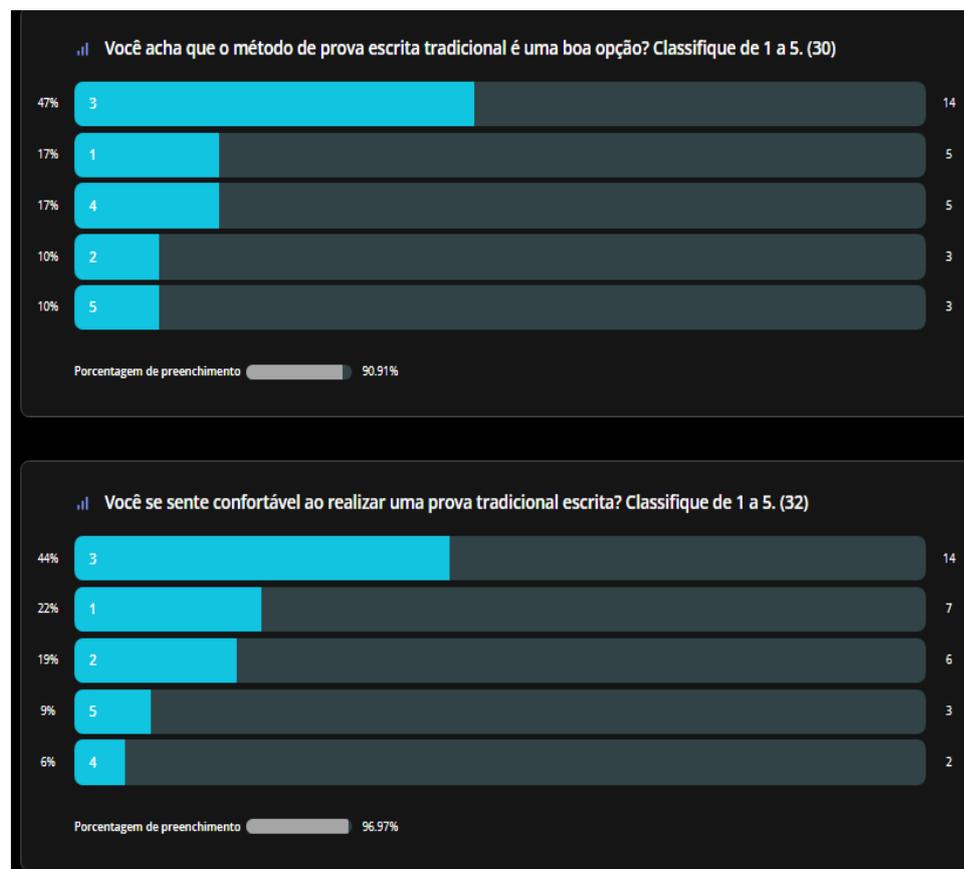
4- gosto e 5- Gosto muito. Foi feito dessa forma para que os alunos pudessem compreender melhor a pergunta feita e para que pudessem responder da melhor forma possível.

Por isso, na segunda questão que pergunta sobre o quanto os alunos gostam de realizar prova tradicional escrita, a maioria (13 pessoas), responderam no nível 3 que representa o neutro, 8 alunos disseram que nunca gostaram (nível 1), 7 responderam que gostam (nível 4), apenas 2 discentes afirmaram gostar muito (nível 5) e 1 responderam gostar pouco (nível 2).

Com isso, observamos que a maioria está neutra, entende-se que eles não estão 100% satisfeitos, mas que também não estão totalmente insatisfeitos e uma minoria ficou entre gostar e não gostar. O que pode estar associado ao fato de independente do formato da avaliação, o aluno ainda se vê sendo avaliado e, que o que realmente interfira em sua percepção seja o processo percorrido até a avaliação.

Na Figura 8 são mostradas as respostas correspondentes às questões 3 e 4 do questionário.

Figura 8 – Resultado da 3ª e 4ª questão do questionário de percepção dos alunos



Fonte: Forms.App (2023)

Ao analisarmos as respostas da questão 3, que fala sobre o método tradicional ser o ideal, percebe-se que a maioria (14 alunos) mais uma vez classifica como neutro (nível 3), ou seja, não se posicionaram de forma concreta, e isso tem sido notório na maioria das perguntas relacionadas ao método. É possível observar que uma parte significativa (7 pessoas) classificou como nunca achou uma boa opção; 6 respostas que consideram que “nunca foi uma boa opção”; apenas uma minoria classificou como boa ou ótima opção (níveis 5 e 4) como mostrado acima.

Na 4ª questão foi questionado aos alunos se eles se sentiam confortáveis diante da prova tradicional escrita, e mais uma vez temos uma quantidade boa, com 14 pessoas votando no neutro, que seria o nível 3. Na sequência temos uma parte considerável com 7 pessoas afirmando que nunca se sentiram confortáveis (nível 1), e mais 6 estudantes que responderam que se sentem pouco confortáveis (nível 2), e apenas uma minoria que classificou como confortável e muito confortável (nível 4 e 5). Outro fator relevante foi o comportamento dos discentes diante da prova tradicional escrita, onde observou-se que normalmente eles ficam tensos, preocupados e bem mais inquietos.

Na Figura 9 será conferido as questões 5 e 7, que pergunta como os alunos se sentiram diante das avaliações aplicadas.

Figura 9 – Resultado da 5ª e 6ª questão do questionário de percepção dos alunos



Fonte: Forms.App (2023)

Na questão 5 que pergunta se os alunos se sentem estressados ou ansiosos diante de uma prova escrita, temos a maioria com 11 alunos alegando que se sentem muito ansiosos (nível 1), com mais 8 pessoas que categorizaram como se sentem pouco ansioso (nível 2), 8 estudantes classificaram como neutro (nível 3) e a minoria (6 pessoas) como não ficam ansiosos ou nunca ficaram (níveis 4 e 5), com esses resultados compreende-se que a prova tradicional escrita traz uma certa tensão para a maioria dos alunos e isso pode estar ligado a pressão psicológica ou medo da reprovação, pois como dizia Souza (1994, p. 90) “Pesquisas realizadas na área têm demonstrado consequências psicológicas e sociais adversas em função do uso da avaliação de forma classificatória, punitiva e autoritária”. Ou seja, utilizar a avaliação apenas para aprovar ou reprovar pode levar o aluno a ter tensão no momento da prova, pois seu pensamento pode estar ligado mais no resultado do exame e na punição caso não obtenha a nota desejada do que no próprio conteúdo da prova, e isso pode ocasionar em estresses e ansiedades excessivas.

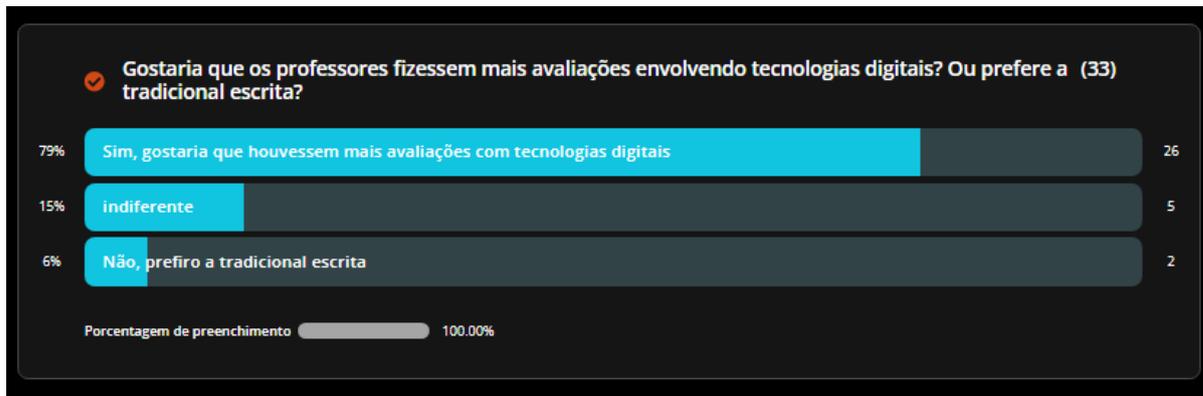
Já na questão 6, onde foi perguntado sobre o nível de ansiedade e estresse relacionado a avaliação realizada pelo quiz e o PhET, constata-se que a grande maioria com 26 pessoas afirmaram que não se sentiram ansiosos, apenas 7 estudantes afirmaram que sim, ou seja, houve uma diminuição na tensão comparado a avaliação tradicional escrita, o que já era esperado, pois o uso de jogos proporciona diversão, relaxamento e satisfação (Poels; Kort; Ijsselsteijn, 2007; Santos, 2020).

Vale ressaltar que a intenção da utilização do PhET e o Quiz foi desenvolver a avaliação formativa reguladora, do qual considera o erro como algo normal, e isso leva ao aluno a compreender que seus erros serão utilizados como caminhos para identificar suas dificuldades e melhorar o processo de ensino e aprendizagem. Consequentemente, quando o estudante tem em mente que seu erro não lhe trará punições, isso também não lhe causará tensão no momento de ser avaliado.

Por isso a intenção da utilização das TDICs como recurso avaliativo é diversificar os métodos de avaliação, tornar o momento de correção como uma forma de mostrar os caminhos a serem seguidos, apontar os pontos fracos e fortes, mas também ter uma avaliação feita de forma contínua, não se baseando apenas em uma prova única (Silva, 2003).

Na última questão (Figura 10) foi interrogado aos alunos a preferência com relação ao método de avaliação aplicado.

Figura 10 – Resultado da 7ª questão do questionário de percepção dos alunos



Fonte: Forms.App (2023)

Na Figura 10 verifica-se que 26 estudantes afirmaram que desejam que os professores apliquem mais provas com as tecnologias, apenas 5 ficaram indiferente, sem preferência, e 2 deles afirmaram optar pela escrita, isto é, a maior parte se sentiu mais confortável com a opção de avaliações envolvendo tecnologias digitais. Como Keller (2017) diz na sua Teoria Motivacional ARCS, se o jogo foi capaz de chamar a Atenção, trazer Relevância, Confiança e Satisfação para os discentes, é normal que eles optem por querer mais desse método.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento do trabalho mostrou que, partindo de um planejamento adequado, é possível a aplicação do quiz enquanto avaliação formativa reguladora. A plataforma Quizizz permite que o professor elabore as questões e simule um ambiente de jogo, envolvendo conceitos abordados nas aulas de química. Junto à ferramenta Quizizz, com o auxílio da ferramenta de simulação e jogos da plataforma PhET, observou-se que o uso das TDICs pode promover um ambiente de avaliação mais agradável, com menos pressão sobre os estudantes. Pois, assim com as avaliações tradicionais, o quiz permite observar os erros, com a diferença de promover um ambiente de menor tensionamento sobre os estudantes, o que permite discutir na sala o que pode ter levado à erros e acertos durante a aplicação. Além disso, o uso de TDICs pode ser utilizado para diversificar os tipos de avaliações, sob um processo contínuo, e não resumido à uma única prova.

O jogo se mostrou significativamente diferente da avaliação escrita em relação a ser um meio que foi capaz de trazer diversão, relaxamento e satisfação, como também auxiliar o docente a prender a atenção dos estudantes. Além disso, notou-se que o comportamento dos estudantes foi diferente quando comparado à avaliação tradicional, pois eles se sentiram mais engajados e dispostos a resolver os problemas propostos. Porém, é preciso considerar que isso só foi possível porque houve um bom planejamento e estrutura para aplicação dos jogos na escola; e que, as tecnologias da informação e da comunicação podem auxiliar, mas têm suas limitações, sendo necessário se ter muito cuidado ao utilizá-las, sendo imprescindível a condução do professor.

Assim, conseguiu-se atingir os objetivos de observar o comportamento dos alunos, analisar o desempenho diante das diferentes formas de avaliação, bem como fazer a comparação da avaliação feita pelo quiz com a escrita. Em relação ao desempenho dos estudantes avaliados com quiz e prova escrita tradicional, não se observou diferenças significativas. O que mostra que apesar da tensão afirmada pelos estudantes, os sentimentos não repercutiram no desempenho. Mas, o processo de avaliação do ensino-aprendizagem não deve se restringir à índices, é importante que o processo considere o envolvimento e aproximação dos discentes com os conceitos científicos abordados.

## REFERÊNCIAS

- ALVES, F. **Gamification**: como criar experiências de aprendizagem engajadoras um guia completo. 2. ed. São Paulo: DVS, 2015.
- ALLAL, L. CARDINET, J. PERRENOUD, P. **A avaliação formativa num ensino diferenciado**. Coimbra: Livraria Almedina, 1986. 307 p.
- BACICH, L.; MORAN, J. **Metodologia ativas para uma educação inovadora**. Porto Alegre: Penso, 2018.
- BASTOS, L. C. S.; OLIVEIRA, L. S. Quiz como ferramenta motivacional e avaliativa no ensino-aprendizagem de química. *In: SEMANA DE MOBILIZAÇÃO CIENTÍFICA*, 23., 2020, Salvador. **Anais [...]**. Salvador: Universidade Católica de Salvador, 2020. Disponível em: <http://ri.ucsal.br:8080/jspui/handle/prefix/3046>. Acesso em: 23 maio 2023.
- BORGES, T. S.; ALENCAR, G. Metodologias ativas na promoção da formação crítica do estudante: o uso das metodologias ativas como recurso didático na formação crítica do estudante do ensino superior. **Cairu em Revista**, [s. l.], v. 4, n. 3, p. 119-143, ago. 2014.
- DEMO, P. **TICs e educação**. 2008. Disponível em: <http://www.pedrodemo.sites.uol.com.br>. Acesso em: 6 abr. 2023.
- FORMS.APP. **Construtor de formulários online**. 2023. Disponível em: <https://forms.app/en>. Acesso em: 23 set. 2023.
- HOFFMAN, J. M. L. **Avaliação mediadora**: uma prática em construção da pré-escola à universidade. 35. ed. Porto Alegre: Mediação, 2019.
- HOFFMANN, J. M. L. **Avaliação, mito & desafio**: uma perspectiva construtivista em avaliação. 44. ed. Porto Alegre: Medição, 2014.
- KELLER, J. M. **Development and use of the ARCS model of instructional design**. Department of Educational Research/Florida State University, 2017. Disponível em: <https://yuripavlov.ru/wp-content/uploads/2017/07/KellerMotivatsiya1987.pdf>. Acesso em: 27 abr. 2023.
- LANCASTER, K. **Monte um átomo**. 2023. Disponível em: [https://phet.colorado.edu/pt\\_BR/simulations/build-an-atom/credits](https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations/build-an-atom/credits). Acesso em: 18 set. 2023.
- LEITE, B. S. Aprendizagem tecnológica ativa. **Revista Internacional do Ensino Superior**, São Paulo, v. 4, n. 3, 2018.
- LEITE, W. S. S.; RIBEIRO, C. A. N. A inclusão das TICs na educação brasileira: problemas e desafios. **Revista Internacional de Investigación En Educación**, Javeriana, Colombia, v. 5, n. 10, p. 173-187, 2012.
- LIBÂNIO, J. C. **Didática**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2013.

LUCKESI, C. C. **Avaliação da aprendizagem escolar: estudos e proposições**. 21. ed. São Paulo: Cortez, 2010.

MANZATO, A. J.; SANTOS, A. B. **A elaboração de questionários na pesquisa quantitativa**. 2012. Departamento de Ciência de Computação e Estatística – IBILCE – UNESP. Disponível em: [https://www.inf.ufsc.br/~vera.carmo/Ensino\\_2012\\_1/ELABORACAO\\_QUESTIONARIOS\\_PESQUISA\\_QUANTITATIVA.pdf](https://www.inf.ufsc.br/~vera.carmo/Ensino_2012_1/ELABORACAO_QUESTIONARIOS_PESQUISA_QUANTITATIVA.pdf). Acesso em: 14 maio 2023.

MINAYO, M. C. S. Análise qualitativa: teoria, passos e fidedignidade. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 3, p. 621-626, 2012.

MORAN, J. Metodologias ativas e modelos híbridos na educação. *In.*: YAEGASHI, Solange *et al.* (org.). **Novas tecnologias digitais: reflexões sobre mediação, aprendizagem e desenvolvimento**. Curitiba: CRV, 2017, p. 23-35. Disponível em: [https://moran.eca.usp.br/wp-content/uploads/2018/03/Metodologias\\_Ativas.pdf](https://moran.eca.usp.br/wp-content/uploads/2018/03/Metodologias_Ativas.pdf). Acesso em: 18 maio 2023.

MORÁN, J. Mudando a educação com metodologias ativas. **Coleção Mídias Contemporâneas. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens**, Paraná, v. 2, n. 1, p. 15-33, 2015.

MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 6. ed. Campinas: Papirus, 2000.

OLIVEIRA, R. N. R.; BELARMINO, G. D.; RODRIGUEZ, C.; GOYA, D.; VENERO, M.; OLIVEIRA, J. A. P.; ROCHA, R. V. Avaliações em jogos educacionais: instrumentos de avaliação da reação, aprendizagem e comparação de jogos. *In.*: CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 8., 2019; SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 30., 2019. **Anais [...]**. [s. l]: Milanese, 2019. p. 972-981.

OLIVEIRA, W. C. **Utilização e avaliação de softwares no ensino de gases ideais: uma proposta de unidade didática para o ensino médio**. 2015. 305 f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência e a Matemática) - Universidade Estadual de Maringá, Paraná, 2015.

PACHECO, A. C. R. **Pressupostos de avaliação da aprendizagem na aplicação de jogos digitais voltados para o ensino de Química: uma análise a partir da revisão sistemática da literatura**. 2022. 111 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2022.

POELS, K. KORT, Y. A. W. IJSSELSTEIJN, W. A. **"It is always a lot of fun!"**: exploring dimensions of digital game experience using focus group methodology. *In.*: PROCEEDINGS of the international academic conference on the future of game design and technology: FuturePlay 2007. Toronto, CA: Association for Computing Machinery, Inc., 2007. p. 83-89.

POLIDORI, M. M. *et al.* O impacto da avaliação (diagnóstica) nos familiares de crianças com deficiência. **Competência**, Porto Alegre, v. 4, n. 2, p. 11-29, 2011.

POZO, J. I. A sociedade da aprendizagem e o desafio de converter informação em conhecimento. **Revista Pátio**, [s. l], v. 8, n. 31, 2004.

PRENSKY, M. Nativos digitais, imigrantes digitais. **De On the Horizon**, Bradford, v. 9, n. 5, 2001. Disponível em: [www.colegiongeracao.com.br/novageracao/2\\_intencoes/nativos.pdf](http://www.colegiongeracao.com.br/novageracao/2_intencoes/nativos.pdf). Acesso em: 17 maio 2023.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

QUIZIZZ. **A plataforma 100% de engajamento**. 2023. Disponível em: <https://quizizz.com/>. Acesso em: 15 abr. 2023.

RAUPP, A. D.; GRANDO, N. I. Educação matemática: em foco o jogo no processo ensinoaprendizagem. *In*: BRANDT, C. F.; MORETTI, M. T. (org.) **Ensinar e aprender matemática: possibilidades para a prática educativa**. Ponta Grossa: Editora UEPG, 2016. p. 63-83.

ROSANE, S. D. O. P.; GLEYDIMAR. P. D. S. **A importância do uso das TICs na educação básica: uso das TICs como instrumento facilitador da aprendizagem**, v. 1, n. 01, p. 217-223, 2021.

SANTOS, T. R. M. S. **Aplicação da plataforma quizizz como jogo digital no ensino da química**. 2022. 11 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) - Instituto Federal de Pernambuco - Campus Barreiros, Barreiros, 2022.

SAVI, R. VON, W.; CHRISTIANE, G.; ULBRICHT, V.; VANZIN, T. Proposta de um modelo de avaliação de jogos educacionais. **Novas Tecnologias na Educação**, [s. l], v. 8, n. 3, p. 1-12, dez. 2010.

SEABRA, C. **Tecnologias na escola**. Porto Alegre: Telos Empreendimentos Culturais, 2010.

SILVA, D.; LOPES, E. L.; BRAGA J. S. S. Pesquisa quantitativa: elementos, paradigmas e definições. **Revista de Gestão e Secretariado**, São Paulo, v. 5, n. 1, p. 01-18, jan./abr. 2014.

SILVA, J. F. da. Introdução: avaliação do ensino e da aprendizagem numa perspectiva formativa reguladora. *In*: SILVA, J. F. da.; HOFFMANN, J.; ESTEBAN, M. T. (org.). **Práticas avaliativas e aprendizagens significativas: em diferentes áreas do currículo**. Porto Alegre: Mediação, 2003.

SOARES, M. H. F. B. **O lúdico em Química: jogos e atividades aplicados ao ensino de Química**. 2004. 175 f. Tese (Doutorado em Ciências Exatas e da Terra) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2004.

SOARES, M. H. F. B. Jogos e atividades lúdicas no ensino de Química: uma discussão necessária para novos avanços. **Revista Debates em Ensino de Química**, [s. l], v. 2, n. 2, p. 5-13, 2016.

SOUZA, C. P. **Avaliação escolar: limites e possibilidades**. Disponível em: [http://www.crmariocovas.sp.gov.br/pdf/ideias\\_22\\_p089-090\\_c.pdf](http://www.crmariocovas.sp.gov.br/pdf/ideias_22_p089-090_c.pdf). Acesso em: 13 abr. 2023.