REVISTASAPIÊNCIA
sociedade, saberes e práticas educacionais | 2238-3565 |

EXPLORANDO A RADIOATIVIDADE POR MEIO DE JOGOS DIDÁTICOS: UMA ABORDAGEM LÚDICA DE APRENDIZAGEM NO ENSINO DE QUÍMICA

Exploring radioactivity through didactic games: a playful approach to learning in chemistry teaching

Jeniffer Giovanca Oliveira Souza Pires
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano Campus Iporá

Taynara Sousa Candida
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano Campus Iporá

Dylan Ávila Alves
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano Campus Iporá

RESUMO

O presente trabalho aborda a aplicação da radioatividade no ensino de Química, destacando a necessidade de superar abordagens tradicionais que resultaram na deterioração do ensino científico no Brasil. Para transcender esse modelo tradicionalista, propõe-se a utilização de jogos educativos como recursos para tornar o ensino mais dinâmico e envolvente. O foco central deste estudo é a criação do jogo "Corrida Radioativa" para o ensino do tema mencionado anteriormente, visando uma abordagem estratégica, dinâmica e prazerosa. A pesquisa para a elaboração deste trabalho compreendeu se em uma revisão bibliográfica, abordagem quali-quanti e a produção do jogo, que envolveu o uso de tecnologias como CNC de corte a laser e impressora 3D. O jogo é composto por um tabuleiro com desafios, cartas de perguntas sobre radioatividade e uma roleta de desafios que podem tanto auxiliar quanto complicar a trajetória dos participantes, promovendo interação e participação dos alunos. A aplicação do jogo ocorreu em duas turmas do segundo ano, seguida por um questionário final para avaliação. Os resultados apontam que o jogo contribuiu para a obtenção de conhecimento consistente sobre radioatividade e favoreceu a compreensão dos conceitos químicos. A análise quantitativa revela diferenças nas percepções de dificuldade entre as turmas, enquanto a análise qualitativa traz sugestões dos alunos para aprimoramento do jogo. Logo, entende-se que o jogo didático é uma estratégia complementar eficaz, promovendo aprendizados significativos e motivadores. No entanto, ressalta-se que não deve ser encarado como uma solução isolada, mas sim como parte integrante de um conjunto de práticas educacionais.

Palavras-chave: Radioatividade; Ensino de química; Jogo educativo.

ABSTRACT

The present work addresses the application of radioactivity in Chemistry teaching, highlighting the need to overcome traditional approaches that resulted in the deterioration of scientific teaching in Brazil. To transcend this traditionalist model, it is proposed to use educational games as resources

to make teaching more dynamic and engaging. The central focus of this study is the creation of the game "Radioactive Race" to teach the topic mentioned above, aiming for a strategic, dynamic and enjoyable approach. The research for the preparation of this work comprised a bibliographical review, a quali-quanti approach and the production of the game, which involved the use of technologies such as CNC laser cutting and 3D printer. The game consists of a board with challenges, question cards about radioactivity and a roulette wheel of challenges that can either help or complicate the participants' trajectory, promoting interaction and student participation. The game was applied to two second-year classes, followed by a final questionnaire for evaluation. The results indicate that the game contributed to obtaining consistent knowledge about radioactivity and favored the understanding of chemical concepts. The quantitative analysis reveals differences in perceptions of difficulty between classes, while the qualitative analysis provides students' suggestions for improving the game. Therefore, it is understood that the didactic game is an effective complementary strategy, promoting meaningful and motivating learning. However, it should be noted that it should not be seen as an isolated solution, but rather as an integral part of a set of educational practices.

Keywords: Radioactivity; Chemistry teaching; Educational game.

INTRODUÇÃO

A Radioatividade pode ser descrita como a propriedade de certos elementos de liberar radiações eletromagnéticas e partículas a partir de seus núcleos instáveis. Ao expandir o ensino da radioatividade no programa escolar, podemos proporcionar aos alunos uma compreensão mais abrangente das alterações nucleares e dos eventos associados à emissão de radiação (Ferreira, 2019).

No contexto atual do Ensino de Química no Brasil, ainda é evidente a persistência de elementos da abordagem educacional tradicional, o que resultou na deterioração do ensino científico. Com frequência, o ensino de Ciências se desenrola de maneira mecânica, com os estudantes simplesmente decorando fórmulas e informações, desempenhando um papel passivo em um modelo chamado de "educação bancária". Nessa abordagem, o professor é o detentor exclusivo do conhecimento e se limita a transmiti-lo aos alunos, que, por sua vez, desempenham o papel de receptores passivos (Campos et al, 2019).

Diante dessa situação, é crucial promover uma reflexão ampla sobre a aplicação e a criação de novas metodologias e recursos no ensino de química. A diversificação das ferramentas didáticas emerge como uma estratégia viável para despertar o interesse dos estudantes e incentivá-los a se engajar no aprendizado. Vários especialistas apoiam a ideia de empregar jogos, filmes e experimentos como recursos para capturar o interesse dos alunos e incentivá-los a se engajar ativamente nas atividades de ensino (Campos et al, 2019).

A incorporação de jogos no ensino de Química apresenta uma notável vantagem ao possibilitar a avaliação da importância do elemento lúdico no processo de ensino e aprendizado. Isso concede aos estudantes a oportunidade de desempenhar um papel fundamental na construção de seu

próprio conhecimento. A utilização de jogos educativos tem o potencial de facilitar a compreensão dos conteúdos, fomentando a interação e a participação dos alunos (Moraes; Soares, 2021).

Desse modo, o objetivo do trabalho desenvolvido foi a elaboração de um jogo educativo voltado para o tema da radioatividade, visando aprimorar o contexto de ensino- aprendizagem, garantindo uma compreensão sólida do conteúdo de radioatividade por meio de uma abordagem estratégica, dinâmica e prazerosa.

METODOLOGIA DE PESQUISA OU MATERIAL E MÉTODO

Para conduzir este estudo, utilizou-se a pesquisa bibliográfica, que inclui a consulta de fontes indiretas, como livros, artigos e revistas, como fontes essenciais (Marconi e Lakatos, 2010). Além disso, o trabalho incluiu uma pesquisa quali-quanti, que envolveu a avaliação tanto de dados estatísticos quanto da compreensão das interações humanas. Conforme Schneider, Xavier Fujii e Corazza (2017) afirmam, a pesquisa qualitativa pode ser complementada pela pesquisa quantitativa e vice-versa, permitindo uma análise abrangente do fenômeno, combinando abordagens quantitativas para uma compreensão estrutural e abordagens qualitativas para uma análise processual.

A ampliação da gama de recursos de ensino é uma abordagem direcionada para suscitar o entusiasmo dos alunos e motivá-los a se envolverem no processo de aprendizado. (Campos et al, 2019). Com o propósito de enriquecer os elementos empregados na educação convencional, foi desenvolvido o jogo "Corrida Radioativa", cujo intuito era consolidar os conhecimentos adquiridos sobre radioatividade, tendo como ponto de partida a inspiração do jogo "Imagem e Ação".

O jogo "Corrida Radioativa" apresenta um tabuleiro e peões em forma de carrinhos de corrida que foram confeccionados no "Laboratório Guará IF Maker", integrado à Rede Maker do Governo Federal, que visa estabelecer laboratórios de prototipagem seguindo os princípios do "faça você mesmo" (DIY) e da aprendizagem prática (Learning by Doing - LBD). A produção do tabuleiro do jogo envolveu o uso de uma máquina de Comando Numérico Computadorizado (CNC) de corte a laser, um sistema baseado em microprocessador que recebe e processa instruções (código G), garantindo a precisão das operações ao monitorar movimento e velocidade por meio da análise de informações dos sensores (Oliveira, 2022). Segundo Brasil (2022), máquinas de corte a laser são amplamente utilizadas e populares nos Laboratórios Maker. Esses dispositivos CNC, conhecidos como cortadoras a laser, empregam um feixe de laser potente como meio de corte. Os peões do jogo foram fabricados por meio de uma impressora 3D, uma técnica de fabricação aditiva em que um modelo tridimensional é construído em camadas sucessivas pela deposição automática de material, controlado por programas de computador (Brasil, 2022).

O tabuleiro contém 52 casas, incluindo nove com símbolos, representando desafios como avançar duas casas, retroceder três casas, pagar um “mico”, retornar ao início ou responder a uma pergunta extra.

As demais casas apresentam números de 1 a 52, sendo que apenas as casas dos desafios contêm os respectivos símbolos. Além disso, o tabuleiro inclui uma casa de início e uma casa final, indicando o ponto de início e término do jogo. Além disso, o jogo inclui 62 cartas com perguntas e respostas relacionadas ao conteúdo de radioatividade. Para adicionar um elemento de sorte e diversão, o jogo possui uma roleta com 6 opções de desafios, como 'passe a vez', 'mímica', 'dica', 'desafio da caneta', 'pergunta coringa' e 'tempo reduzido' que podem auxiliar ou dificultar a resposta das questões das cartas. A roleta foi confeccionada utilizando o software PowerPoint e um temporizador nativo do Windows para cronometrar o tempo de resposta para cada pergunta.

Figura 1: Fotografias do processo de fabricação do tabuleiro e dos peões do jogo.

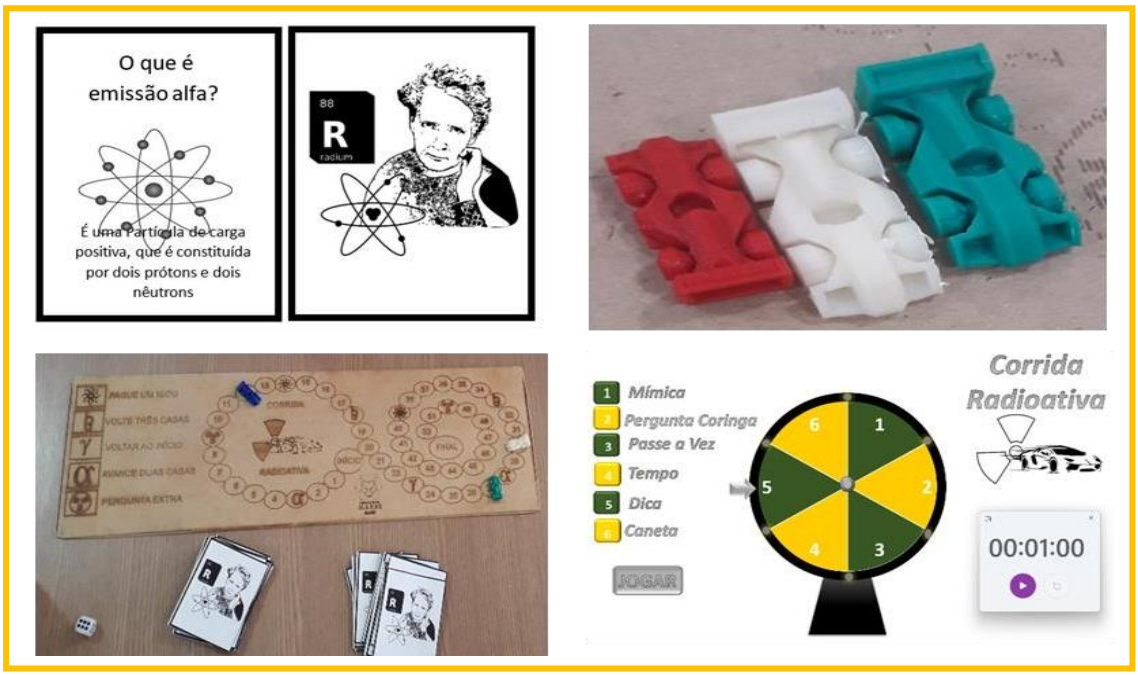
Fonte: Os autores

O jogo foi desenvolvido com a finalidade de ser aplicado em ambiente escolar, especialmente em salas de aula. Nesse contexto, os alunos têm a oportunidade de serem organizados em grupos, com a designação de um líder para cada equipe. Destaca-se que a dinâmica do jogo envolve a rotatividade da função de líder a cada rodada, promovendo uma participação equitativa e proporcionando uma experiência mais colaborativa e interativa para os estudantes.

Após a conclusão do processo de desenvolvimento do jogo, ele foi aplicado em duas turmas do segundo ano de uma instituição federal, especificamente nas turmas 2º Ano A, constituída por 34 alunos e 2º Ano B, constituída por 18 alunos. Após a realização do jogo em ambas as turmas, foi aplicado um questionário no Google Forms, composto por cinco perguntas, das quais quatro eram de múltipla escolha e uma de resposta aberta, no qual as perguntas selecionadas para abordagem deste trabalho são, pergunta 2: como você avalia a dificuldade de jogar o jogo?; pergunta 3: Na sua opinião o Jogo Corrida Radioativa, contribuiu para o seu aprendizado sobre o conteúdo de radiatividade?; pergunta 4: em que medida o jogo ajudou a melhorar sua compreensão dos conceitos de química?; pergunta 5: Na sua perspectiva, quais aspectos do jogo poderiam ser aprimorados no futuro para torná-lo melhor?

O propósito das perguntas era avaliar se o jogo atingiu seus objetivos propostos e também obter a opinião dos estudantes acerca do uso de jogos didáticos na sala de aula.

Figura 2: Imagens do jogo concluído e pronto para ser utilizado na escola.



Fonte: Os autores

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A partir dos fatos mencionados na seção anterior, compreende-se que este trabalho busca trazer uma abordagem das concepções adquiridas a respeito de um jogo didático como uma estratégia para o processo de ensino e aprendizagem em sala de aula, o qual versasse sobre o conteúdo de radioatividade de uma forma dinâmica, interativa e significativa para o contexto de aprendizado dos discentes despertando o interesse, entusiasmo e motivação dos mesmos em participar de forma ativa na construção de sua aprendizagem.

Nesta lógica, como já supracitado, o jogo didático "Corrida Radioativa" foi aplicado em duas turmas de segundo ano, A e B, com aproximadamente 54 alunos, sendo observado uma interação significativa e indispensável ao processo de ensino- aprendizagem, sendo ainda aplicado um questionário que possibilitou avaliar quantitativamente e qualitativamente o que o jogo pode culminar ao decorrer de sua aplicação.

Nesta perspectiva, o questionário composto por 5 perguntas foi o componente principal da discussão deste trabalho, sendo que a partir da análise das respostas obtidas em perguntas pré-selecionadas, foi possível compreensão dos resultados obtidos na aplicação do jogo como

estratégia didática para o contexto de ensino-aprendizagem na tentativa necessária de superação das dificuldades identificadas no ensino existente no âmbito educacional vigente.

Figura 3: Imagens da execução do jogo "Corrida Radioativa".

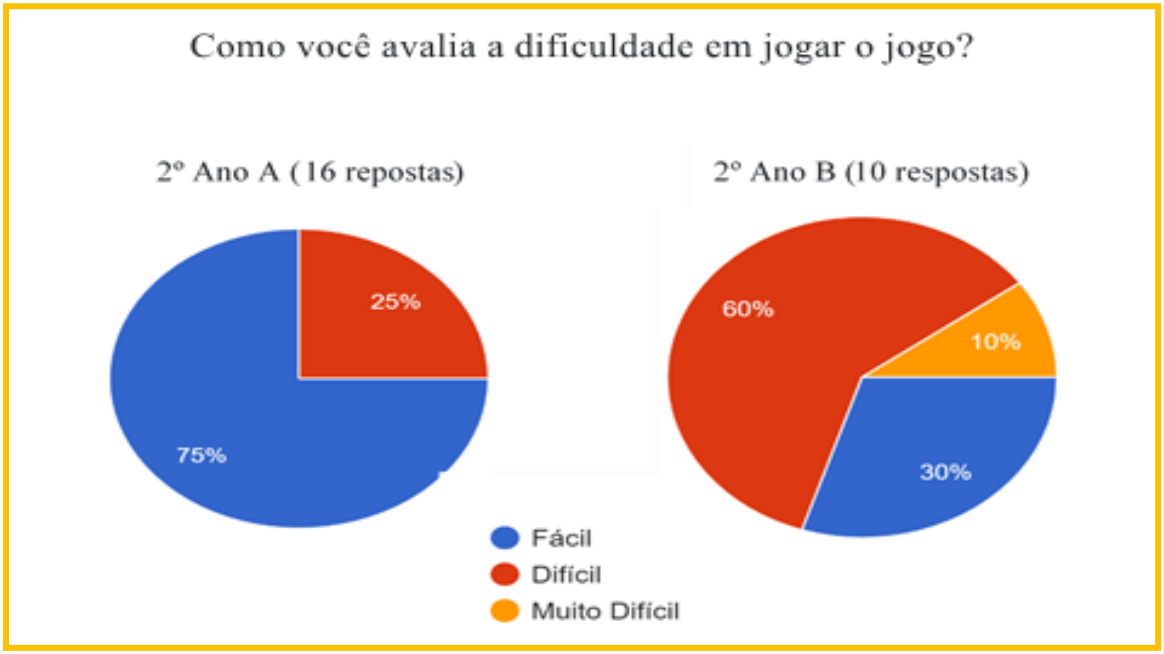
Fonte: Dos autores

Sendo assim, uma das perguntas selecionadas foi a pergunta 2, a qual aborda sobre qual o grau de dificuldade o discente se deparou ao experienciar a execução do jogo. Para esta pergunta dos 34 alunos foram obtidas 16 respostas em relação à turma “A” e dos 18 alunos foram obtidas 10 respostas em relação à turma “B”, que estarão dispostas abaixo na forma de gráficos no formato de pizza os percentuais correspondentes.

A partir das respostas obtidas, é perceptível que o grau de dificuldade do jogo em cada turma foi muito diferente, o qual já era esperado, visto que, a aplicação se deu em duas turmas de diferentes perfis e sobretudo de diferentes contextos de aprendizagem, sendo aqui analisado o jogo sobre uma perspectiva quantitativa sobre a forma estrutural proposta pelo jogo. Assim sendo, a turma “A” demonstrou maior domínio sobre o conteúdo e consequentemente menor dificuldade no jogo, tendo como percentagens distribuídas em 75% avaliações para fácil (12 respostas) e 25% avaliações para díficil (4 respostas), enquanto que a turma “B” demonstrou o contrário, tendo como percentagens distribuições variáveis sendo 30% avaliações para fácil (3 respostas), 60% avaliações para difícil (6 respostas) e 10% avaliações para muito dificil (1 resposta).

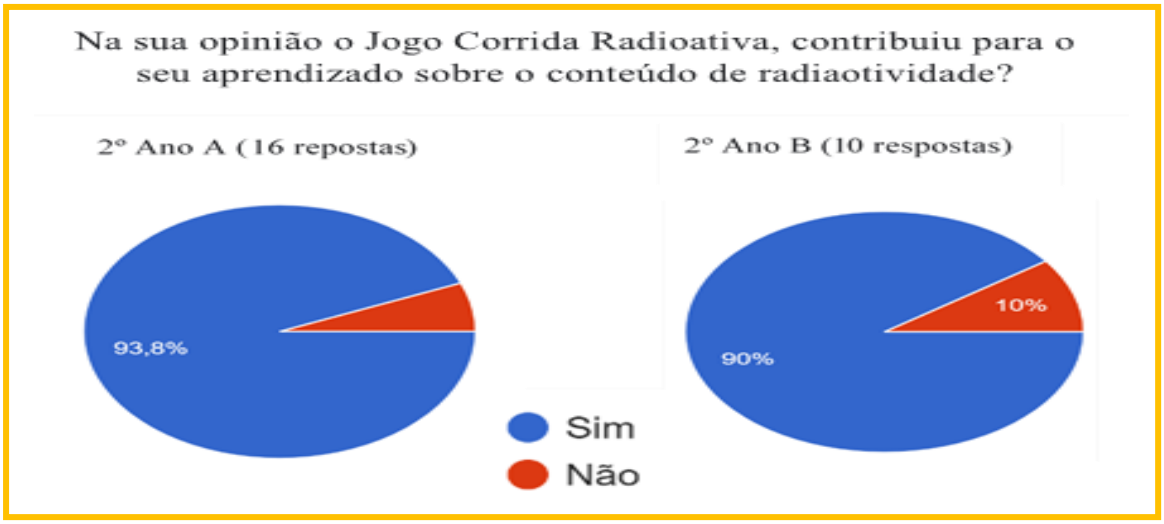
Ainda sobre as perguntas selecionadas temos a pergunta 3 e a pergunta 4 que são complementares, que abordam respectivamente se houve contribuições para o aprendizado dos discentes sobre o conteúdo de radioatividade e a qual nível de mensuração o jogo contribuiu para a compreensão dos conceitos químicos, as quais estão dispostas a seguir também na forma de gráficos de pizzas com suas respectivas quantidades de respostas em percentuais.

Figura 4: Gráfico referente à Pergunta 2 do questionário respondido pelos alunos das turmas do 2º ano A e B.



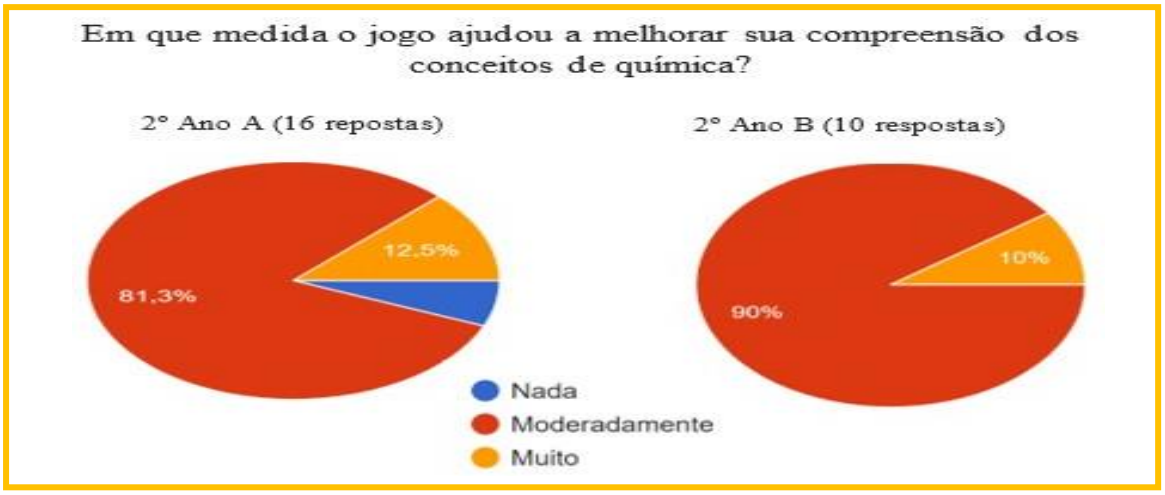
Fonte: Os autores

Figura 5: Gráfico referente à Pergunta 3 do questionário respondido pelos alunos das turmas do 2º ano A e B.



Fonte: Os autores

Figura 6: Gráfico referente à Pergunta 4 do questionário respondido pelos alunos das turmas do 2º ano A e B.



Fonte: Os autores

Em prosseguimento a análise das respostas percebe-se que 15 respostas da turma "A" foram para 'sim" em contribuição aos conhecimentos sobre radioatividade perfazendo um total de 93,8%, além de 13 respostas para moderadamente, 2 respostas para muito e 1 resposta para nada em relação à contribuição para compreensão dos conceitos químicos, perfazendo respectivamente percentuais de 81,3%, 12,5% e 6,3%. Já para a turma "B" foram 9 respostas para 'sim', além de 9 respostas para moderadamente e 1 resposta para muito em relação à contribuição para compreensão dos conceitos químicos, perfazendo respectivamente percentuais de 90% e 10%.

Por conseguinte, as respostas percentuais adquiridas nas duas turmas nos permite identificar que o jogo mesmo sendo aplicado em turmas diferentes pôde contribuir para os conhecimentos sobre o conteúdo de radioatividade e que também favoreceu a compreensão dos educandos sobre os conceitos químicos sendo indicativos de que essa metodologia ativa pode ser aplicada em conjunto com outras para alcançar resultados expressivos, atingindo um ensino integral e de qualidade para o contexto educacional, e acima de tudo permite realizar uma análise qualitativa do jogo sugerido.

Em continuidade à análise dos dados adquiridos nas perguntas apontadas no questionário avaliativo temos, a pergunta 5, que diz respeito ao espaço dedicado aos discentes para sugerir críticas construtivas sobre aspectos do jogo para o seu aprimoramento, permitindo uma experiência mais prazerosa e de qualidade possível. Para esta pergunta foram obtidas 7 respostas, das quais de forma geral foram manifestadas opiniões para melhoria na disposição das perguntas, ou seja, linguagem clara e objetiva, melhoria na funcionalidade da roleta de desafios, assim como maior diversidade de desafios, menor quantidade de casas no tabuleiro, mais dicas e disponibilidade de tempo para respostas.

Em função destas manifestações, fica evidente que os discentes se comprometeram com a dinâmica do jogo, compreenderam suas objetivações

e foram responsáveis e conscientes com as respostas sugeriram durante a execução do questionário e que para além disso, manifestaram melhorias indispensáveis para o entendimento do que de fato pode ser aprimorado aos aspectos do jogo que tem como propósito a qualidade irrefutável.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Baseado nos fatos mencionados, na análise dos dados obtidos nos resultados, compreende-se que o jogo contribuiu de fato para um conhecimento consistente e significativo sobre o conteúdo de radioatividade e que para além disso, culminou favoravelmente para a compreensão dos educandos sobre os conceitos de química e sobretudo para uma experiência motivadora, interessante e divertida cumprindo com a essência objetiva de um jogo que pode incluir a relação dos conteúdos com a ludicidade sem comprometer a estrutura de um jogo que espera-se que seja dinâmico e divertido.

Vale ressaltar que o jogo didático como estratégia de ensino não é uma prática isolada que faça milagres, mas sim um instrumento complementar que pode favorecer aprendizados consistentes, significativos e coerentes com os objetivos de ensino propostos nas estratégias anteriores trabalhadas.

Portanto, com todos os resultados de análises feitas sobre aspectos qualitativos e quantitativos sobre o jogo, este expôs indicativos que faz referência a uma estratégia de relevância para o contexto de ensino-aprendizagem no ambiente de sala de aula, pois demarcou que todos os esforços para a construção e aprimoramento deste instrumento didático serviu para cumprir com o objetivo inicial proposto permitindo verificar de forma processual todos os aspectos possíveis do jogo aproximando-se de uma prática de resultados exitosos.

REFERÊNCIAS

BRASIL, **Ministério da Educação**. O “Aprender Fazendo” da Rede Federal de Educação Profissional Científica e Tecnológica. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2022.

CAMPOS, Renato Maciel et al. Uso de filmes no ensino de radioatividade: uma estratégia motivadora para aulas do nível médio. **SCIENTIA NATURALIS**, Rio de Janeiro: 2019, n. 3, p. 193-208.

FERREIRA, Rafael Rocha. A Radioatividade no ensino médio na perspectiva da pedagogia histórico- crítica: O ensino de química em foco. 2019. 99 f. **TCC** (Graduação) - Curso de Licenciatura em Química, UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ, CAMPO MOURÃO, 2019.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. Fundamentos de metodologia científica. 7ª Ed. São Paulo: Atlas S.A, 2010.

SCHNEIDER, Eduarda Maria; FUJII, Rosangela Araujo Xavier; CORAZZA, Maria Júlia. Pesquisas quali-quantitativas: contribuições para a pesquisa em ensino de ciências. **Revista Pesquisa Qualitativa**, v. 5, n. 9, p. 569-584, 2017.

MORAES, Fernando Aparecido; SOARES, Márlon Herbert Flora Barbosa. Uma Proposta para Elaboração do Jogo Pedagógico A Partir da Concepção de Esquemas Conceituais. **Educação em Revista UFMG.** Vol.37, e2500, 10 de mar. de 2021.

OLIVEIRA, Augusto Derlian Nascimento de. Desenvolvimento de máquina CNC Laser para corte e gravação. 2022. 80 f. **TCC** (Graduação) - Curso de Engenharia de Controle e Automação, Departamento de Engenharia Elétrica, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2022

Contato dos autores/as:

Autora:Jeniffer Giovanca Oliveira Souza Pires
E-mail: jennifer.souza@estudante.ifgoiano.edu.br

Autora: Taynara Sousa Candida
E-mail: taynara.sousa@estudante.ifgoiano.edu.br

Autor: Dylan Ávila Alves
E-mail: dylan.alves@ifgoiano.edu.br

Manuscrito aprovado para publicação em: 22/04/2024