

JOGOS DE TABULEIRO MODERNOS COMO PROPOSTA PARA O ENSINO DE FÍSICA COM ENFOQUE EM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE (CTS)

MODERN BOARD GAMES AS A PROPOSAL FOR TEACHING PHYSICS WITH A FOCUS ON SCIENCE, TECHNOLOGY AND SOCIETY (STS)

Ana Caroline Chagas de Almeida¹, Deise Miranda Vianna²

¹Instituto Oswaldo Cruz/Fundação Oswaldo Cruz, anacarolinechagas@yahoo.com.br

²Instituto de Física/Universidade Federal do Rio de Janeiro, deisemv@if.ufrj.br

Resumo

Este trabalho tem como objetivo apresentar uma proposta de ensino de Física mediante ao uso de Jogos de Tabuleiro Modernos com enfoque em Ciência, Tecnologia e Sociedade através do Ensino Investigativo. Essa ferramenta apresenta-se como uma possibilidade de trabalhar o conteúdo de forma lúdica e focada na construção do conhecimento a partir da simulação de problema real e presente na vida dos estudantes. Como exemplificação, este trabalho também apresenta o jogo Coleta Certa, sobre rejeitos radioativos e o conceito de meia-vida para o decaimento radiativo.

Palavras-chave: Jogos de Tabuleiro Modernos, Ensino de Física, CTS

Abstract

This work aims to present a proposal for teaching Physics using Modern Board Games with a focus on Science, Technology and Society through Investigative Teaching. This tool presents itself as a possibility to work on the content in a playful way and focused on building knowledge based on the simulation of a real problem present in the lives of students. As an example, this work also presents the game Coleta Certa, about radioactive waste and the concept of half-life for radioactive decay.

Keywords: Modern Board Games, Physics Teaching, STS

Introdução

A sala de aula é um espaço pensado no aprendizado dos estudantes, tendo o professor como principal mediador desse processo (Araújo, 2022). No entanto, a forma de como deve se ocorrer esse aprendizado tem sido posto a discussões ao longo dos anos, devido à preocupação em relação à atuação dos estudantes na sociedade em que vivem, onde há constantes transformações por causa da evolução tecnológica (Viegas, 2018). Logo, há uma incessante busca por caminhos que possam auxiliar no aprendizado dos alunos, através da mediação do professor, pensando na

realidade deles e das possibilidades de implementação na Educação Básica. A preocupação em realizar essas pesquisas, abrem portas para ideias cada vez mais diferentes que podem ser utilizadas, o que fomenta aos docentes refletirem em escolhas referentes ao melhor para cada realidade encontrada em sala de aula.

Portanto, este trabalho tem como objetivo mostrar uma possibilidade de ferramenta de ensino de Ciências da Natureza que pode auxiliar no processo de aprendizagem pautado na interação lúdica dos estudantes e na construção do conhecimento a partir de uma reflexão e conexão entre o mundo em que eles vivem e o conteúdo proposto. Essa ferramenta de ensino é o Jogo de Tabuleiro Moderno com enfoque em Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) para um Ensino Investigativo de Física.

A partir dos próximos tópicos, serão apresentados mais sobre o que representa cada fragmento do que essa ferramenta propõe, além explicitar um exemplo de jogo que contempla essas características, o jogo Coleta Certa, elaborado com o propósito de discutir sobre os problemas relacionados aos rejeitos radioativos a importância do uso da energia nuclear na nossa sociedade e conceito de meia-vida para o decaimento radiativo (Almeida, 2022).

Ensino Investigativo com Enfoque em Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS)

Um conteúdo de Física pode ser abordado de diferentes formas, sendo a mais comum focada na grade curricular em si, e partir dessa grade, como pode-se elaborar uma situação que faça os alunos compreenderem determinado assunto (Franco, 2022). No entanto, se refletirmos sobre qual o objetivo de ensinarmos tal assunto de Física, faz com que ter o conteúdo como prioridade no planejamento de uma aula, não faça sentido. Seguindo este raciocínio através de um exemplo, tem-se o conceito de velocidade média, que pode ser ensinado apenas de forma direta, com sua definição básica e equação. Contudo, quando o professor reflete sobre o porquê de um estudante aprender sobre o conceito de velocidade média, pode surgir como resposta, as possíveis ações no cotidiano dele que podem surgir a partir do seu conhecimento sobre aquele assunto.

Logo, a proposta de ensino com enfoque em CTS, surgiu por volta de 1980, por pesquisadores preocupados em ensinar os conceitos de Ciências da Natureza com o principal objetivo de auxiliar na formação cidadã dos estudantes, a fim de possibilitar a eles uma melhor forma de entender o mundo e viver a partir do conhecimento

adquirido na escola (Aikenhead, 2005). Ou seja, os conhecimentos de Física, quando pensados em aplicabilidade, não devem ser apenas planejados para formação técnica e profissional, mas para toda a população, que vive em mundo repleto de necessidades que envolvem conhecimentos de Física. Segundo Aikenhead (2009, p.22), “em um currículo CTS, o conteúdo científico canônico está relacionado e integrado com o mundo cotidiano dos estudantes de tal forma que espelha os esforços naturais dos estudantes para darem sentido a esse mundo”.

O ensino de forma contextualizada com o mundo também está descrito na Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018) onde diz que as escolas devem “construir seus currículos e suas propostas pedagógicas, considerando as características de sua região, as culturas locais, às necessidades de formação e as demandas e aspirações dos estudantes”.

Uma forma de conectar o conteúdo com a sociedade e as tecnologias que a moldam, de forma a simular a realidade, é através do Ensino Investigativo, onde os alunos são postos a resolver problemas reais ou próximos à realidade e, através da busca pela resolução desses problemas, os estudantes vão aprendendo. Esse método coloca o aluno no papel de protagonista no processo de aprendizado, através da orientação do professor (Carvalho, 2014).

Logo, o ensino investigativo é uma forma de direcionar os alunos a construir o pensamento a partir de interações entre eles, favorecendo a uma troca de informações entre pares, a partir do conhecimento prévio de mundo deles para que juntos eles consigam construir um novo conhecimento sobre um fenômeno que está sendo analisado.

Os Jogos de Tabuleiro Modernos, além de poderem simular um problema real para os estudantes buscarem uma solução, podem fornecer caminhos a partir das regras que façam com que essa busca possibilite a construção do conhecimento sobre um determinado conteúdo.

Jogos de Tabuleiro Modernos

Quando se pensa na definição de jogo algumas palavras vêm à mente, como fantasia, desafio, regras, competição e diversão. De acordo com Huizinga (2019), na sua obra “Homo Ludens”, a característica de jogo é intrínseca ao ser humano e anterior à

cultura, pois de acordo com o autor a construção de mundo e as relações humanas se dão pelo instinto natural do ser vivo de jogar. Então, o jogo pode ser interpretado como uma simulação da realidade, com o objetivo de realizar desafios, respeitando determinadas regras, competindo com outras pessoas que possuem o mesmo objetivo e se divertindo em todo o processo. Por isso, trabalhar com jogos está totalmente alinhado com a proposta de ensino com enfoque em CTS, pois o jogo pode ser elaborado para simular um problema social, estimulando a participação do estudante em discussões pertinentes à sua realidade de maneira interativa.

Há diversos tipos de jogos que podem ser utilizados com o propósito de ensino, podendo ser eles analógicos e/ou digitais. Os jogos analógicos podem ser representados por cartas, tabuleiro, dados, RPG (“Role-Playing Game”), etc. Os jogos digitais podem aparecer em computadores, consoles para televisão, dispositivos portáteis, em aplicativos para “smartphones”, etc (Salen; Zimmerman, 2017).

Usando a classificação de Bernardes (2019) para jogos de tabuleiro, há os jogos clássicos, os tradicionais e os modernos. Os jogos de tabuleiro clássicos foram criados há milhares de anos atrás, pois eram jogos construídos a partir de manufatura básica, que era o possível daquela época. Xadrez, Damas e Mancala são alguns exemplos de jogos clássicos. Os jogos de tabuleiro tradicionais começaram a surgir a partir da metade do século XIX, como “War” e “Jogo da Vida”. Esses jogos são formados principalmente por tabuleiros, cartas e dados, com funcionamento baseado em seguir trilhas preenchidas por desafios e comandos e com objetivo de fazer os jogadores alcançarem o seu final.

O Jogo de Tabuleiro Moderno é uma classificação de jogos analógicos de mesa que surgiram na década de 1990, depois que a popularidade e venda dos jogos tradicionais diminuíram, devido ao surgimento dos jogos digitais, sendo o “Catan” e “Carcassonne” alguns dos precursores dessa nova era de jogos de tabuleiro (Bernardes, 2019).

Segundo Hünemöorder et al. (2022), os jogos de tabuleiros modernos se diferenciam dos demais pela sua complexidade, o que favorece o processo de construção do conhecimento. Logo, esses jogos podem ser utilizados como ferramenta de ensino por possibilitar que um conteúdo seja aprendido durante o jogo de maneira investigativa, ou seja, com a construção do conhecimento do estudante a partir da sua

experiência durante o jogo. Além disso, de acordo com Prado (2018), o surgimento dos Jogo de Tabuleiro Moderno possibilitou a criação de novas formas de jogar, podendo surgir jogos que não dependem do fator sorte e que podem simular situações diversas do nosso cotidiano.

Jogos e o Ensino de Física

Huizinga (2019, p. 140), em sua obra “Homo Ludens”, faz diversas relações com os jogos. Uma dessas relações que autor faz é entre os jogos e o conhecimento, no qual ele diz que em uma competição “a decisão pode ser dada pela sorte, pela força física, pela destreza ou pela luta armada. Também podem haver competições de coragem e resistência, habilidade, conhecimentos, fanfarronice ou astúcia”. Ou seja, um jogo pode ser utilizado para diversos objetivos, a partir do momento que se define o que será necessário que o jogador use para tomar decisões na busca pela vitória. Logo, o jogo pode ser elaborado ou utilizado para que na busca pela vitória, os estudantes sejam incentivados a pensar em soluções que envolvem conhecimentos de Física. Para além do ensino de Física, os jogos de Tabuleiro Modernos propõem o seu uso para ensinar conteúdos de Ciências da Natureza de maneira contextualizada com problemas reais que pertencem ao cotidiano dos alunos e à sociedade, de maneira investigativa.

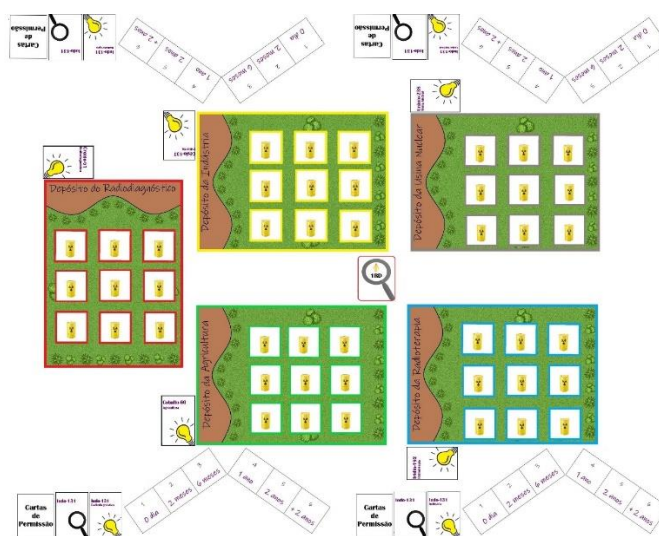
Um exemplo de jogo que contempla essa proposta é o Coleta Certa, que foi criado com o propósito de trabalhar com o conceito de meia-vida para o decaimento radioativo através de uma simulação de um depósito de rejeitos radioativos. A meia-vida é o tempo necessário para que a metade de uma amostra de um determinado elemento químico emita radiação nuclear. Esses elementos químicos que possuem essa capacidade de emitir radiação nuclear também são chamados de radioisótopos. Cada radioisótopo possui uma meia-vida diferente, podendo ser em horas ou até milhões de anos. O tecnécio-99m, por exemplo, possui uma meia-vida de 6 horas e o céscio-137 tem uma meia-vida de 30 anos. O processo de emissão de radiação nuclear se chama decaimento radioativo, que consiste em uma mudança no núcleo atômico, deixando-o mais estável e diferente do que era antes do decaimento (Okuno; Caldas; Chow, 1982).

De acordo com o Huizinga (2019), uma das características formais de um jogo qualquer é que ele possui um local determinado para ser idealizado, chamado por ele

como “círculo mágico”, onde a história e as regras propostas pelo jogo são válidas. No Coleta Certa, o círculo mágico é um depósito de rejeitos radioativos de uma cidade que, apesar do grande desenvolvimento da região, apresenta um grave problema com o acúmulo de rejeitos radioativos que estão armazenados em caçambas de chumbo, ocupando um grande espaço. Esses rejeitos, até então, eram colocados nos depósitos sem ter alguém ou uma equipe para monitorar quando eles poderiam sair de lá, fazendo com que os depósitos ficassem cada vez mais cheios. Por isso, há a necessidade de uma equipe de cientistas para analisar quais rejeitos já deveriam ser coletados antes e quais ainda precisam ficar nos depósitos, um pouco ou muito mais tempo.

A outra característica formal do jogo, segundo Huizinga (2019), é o fato do jogador estar imerso em uma realidade paralela e fictícia, criada pelo jogo, tornando ele um personagem enquanto estiver presente naquela realidade. No Coleta Certa, para que o problema do acúmulo de rejeitos radioativos seja resolvido, os jogadores assumirão o papel dos cientistas contratados que farão o monitoramento da coleta desses objetos contaminados, respeitando o tempo correto que cada rejeito precisa para deixar de ser nocivo, em função da meia-vida do elemento contaminador e da sua atividade radioativa inicial. Portanto, aquele que melhor organizar os rejeitos no tempo correto de coleta (tempo de se tornarem não prejudiciais à saúde e ao meio ambiente) será o representante da equipe de cientistas e ganhará a competição. Todos os componentes do jogo e sua organização estão de acordo com a Figura 1.

Figura 1 - Componentes do Jogo Coleta Certa



Fonte: Autoras.

Esse jogo possui modo competitivo, isto é, todos jogam contra todos havendo apenas um vencedor. As etapas do jogo acontecem a partir de cartas com comandos, o jogo termina após sete rodadas, a vitória é referente à maior pontuação no final das rodadas e as suas mecânicas (ações) são: informações escondidas, construção de baralhos e coleta de cartas. O jogo é para no mínimo dois jogadores e no máximo quatro, e o tempo médio de um encontro é de 1 hora e 40 minutos (100 minutos).

Logo, através do jogo Coleta Certa, os estudantes são convidados a refletir sobre a importância do uso de fontes de radiação nuclear na nossa sociedade, além das usinas nucleares e medicina, os riscos envolvendo o seu uso e os cuidados necessários com os rejeitos radioativos. A partir dessas problemáticas, os alunos precisam trabalhar com o tempo de decaimento das fontes de radiação nuclear, levando à construção do conhecimento sobre meia-vida para o decaimento radioativo.

Considerações Finais

O ensino de Física, quando pensado na realidade do estudante, tende a impactar beneficentemente a vida dele e a sociedade. Por essa razão, deve-se pensar na possibilidade do uso desses jogos em sala de aula. Há diversos tipos de jogo como os mais rápidos, mais simples, mais complexos, para muitas pessoas, para poucas pessoas, etc. Logo, o professor estando interessado em utilizar esse tipo de ferramenta em sua classe, pode escolher o assunto desejado e tipo de jogo que ele acha que melhor se enquadra na realidade da sua escola. Além disso, há a possibilidade de elaboração de novos jogos de acordo com o com o docente deseja trabalhar com os seus estudantes.

Referências

AIKENHEAD, G. S. Educación Ciencia-Tecnología-Sociedad (CTS): Una buena idea como quiera que se llame. In: **Educación Química**. v. 16(2). p. 304-315, 2005.

Disponível em:

https://andoni.garriz.com/documentos/aikenhead_a_rose_by_any_other_name.pdf.

Acesso: 19 Dez. 2023.

AIKENHEAD, G. S. **Educação Científica para Todos**. Manguale: Pedago, 2009.187 p. Tradução de Maria Tereza de Oliveira.

ALMEIDA, A. C. C. COLETA CERTA: jogo de tabuleiro moderno sobre rejeitos radioativos. **Caminhos da Educação Matemática em Revista**, [S. L.], v. 12, n. 1, p. 304-319, jan. 2022. Disponível em:

https://periodicos.ifs.edu.br/periodicos/caminhos_da_educacao_matematica/article/d

ownload/1297/1285#:~:text=Por%20consequinte%2C%20Coleta%20Certa%20%C3%A9,radioativas%20de%20uma%20cidade%20fict%C3%ADcia.. Acesso em: 15 dez. 2023.

ARAUJO, J. R. F. O Papel do Professor e os Múltiplos Ambientes de Aprendizagem: Concepções e Desafios. In: Encontro Nacional de Educação, 8., 2022, Maceió. **Anais [...]**. Maceió: Realize, 2022. p. 1-6. Disponível em: https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2022/TRABALHO_COMPLETO_EV174_MD4_ID7642_TB4886_01122022160128.pdf. Acesso em: 15 dez. 2023.

BERNARDES, M. P. Reflexões sobre o lançar de dados na sala de aula: considerações sobre o desenvolvimento de um jogo de tabuleiro moderno para o ensino de História e suas possibilidades. **História, histórias**, [S. l.], v. 7, n. 13, p. 56– 77, 2019. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/hh/article/view/19293>. Acesso em: 26 jul. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular: Ensino Médio. Brasília, DF, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/BNCC_EnsinoMedio_embaixa_site_110518.pdf. Acesso em: 20 de abril de 2023.

CARVALHO, A.M.P. O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: _____. (org.). **Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2014. p. 1-20.

FRANCO, D. L. . O uso de metodologias adequadas no ensino de Física. **Ensino em Perspectivas**, [S. l.], v. 3, n. 1, p. 1–9, 2022. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/ensinoemperspectivas/article/view/8814>. Acesso em: 15 dez. 2023.

HUIZINGA, J. **Homo Ludens: o jogo como elemento da cultura**. 9. ed. São Paulo: Perspectiva, 2019.

HÜNEMÖORDER, M.; BAYER, M.; SCHULER, N.S.; KROGER, P. Stirring the Pot: teaching reinforcement learning agents a “push-your-luck” board game. In: **Proceedings of the Conference on Games**, 1., 2022, Beijing. [S.L.]: Ieee, 2022. p. 600-603. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9893657>. Acesso em: 10 jan. 2023.

OKUNO, E.; CALDAS, I. L.; CHOW, C. Física para Ciências Biológicas e Biomédicas. São Paulo: Harbra, 1982. 490 p.

PRADO, L.L. Jogos de tabuleiro como ferramenta pedagógica: Pandemic e o ensino de Ciências. Revista Eletrônica Ludus Scientiae, Foz do Iguaçu, V. 02, n. 02, p. 25-38, Jul./Dez. 2018. Disponível em: <https://revistas.unila.edu.br/relus/article/view/1485/1522>. Acesso em: 20 maio de 2023.

SALEN, K.; ZIMMERMAN, E. Regras do jogo: fundamentos do design de jogos. São Paulo: Blucher, 2012.

VIEGAS, A. Os desafios da escola no mundo contemporâneo. Plataforma Educacional, 2018. Disponível em: <https://www.somospar.com.br/os-desafios-daescola-no-mundo-contemporaneo/>. Acesso em: 15 abril 2023.