

## O DESENVOLVIMENTO DE UM JOGO DIDÁTICO DE HISTÓRIA DA CIÊNCIA PARA OS ENSINOS FUNDAMENTAL II E MÉDIO: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA E SUGESTÃO DE APLICABILIDADE

DENISE GOMES RODRIGUES<sup>1</sup>, FERNANDO SANTIAGO DOS SANTOS<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Graduanda em Licenciatura em Ciências Biológicas, Bolsista PIBIFSP, IFSP Campus São Roque, gdenirodrigues@gmail.com

<sup>2</sup>Orientador, Professor Efetivo Doutor, IFSP Campus São Roque, fernandosrq@gmail.com

Área de conhecimento (Tabela CNPq): 7.05.06.00-0 História das Ciências

**RESUMO:** Sabemos que o ensino de ciências é um desafio, tanto para o educando quanto para o educador, principalmente quando relacionado a temas envoltos em interdisciplinaridade, pois diversos problemas podem surgir, tais como as limitações ligadas a esse quesito, formação precária dos professores, falta de embasamento conceitual, insegurança, uso exclusivo do livro didático, concepções e crenças limitadoras sobre o processo de aprender e ensinar ciências, além da fragmentação que nossa cultura de ensino prevê. Devido a isso, o presente trabalho é um estudo para o desenvolvimento de jogos didáticos voltados à área de História da Ciência, que é um tópico transversal essencial para o ensino e a compreensão das ciências. Este recurso foi escolhido porque toda atividade lúdica agrada, entretém, prende a atenção, entusiasma e ensina com maior eficiência, uma vez que transmite as informações de várias formas, estimulando diversos sentidos ao mesmo tempo e sem se tornar algo cansativo.

**PALAVRAS-CHAVE:** material didático; ensino e aprendizagem; história das ciências.

### DEVELOPING DIDACTIC GAME TO TEACH HISTORY OF SCIENCE (ELEMENTARY SCHOOL, LEVEL II AND HIGH SCHOOL): LITERATURE REVIEW AND APPLICABILITY SUGGESTIONS

**ABSTRACT:** It is known that Science teaching is a challenge, both to teachers and educators, mainly when referred to topics related to interdisciplinarity, as many problems may arise: limitations linked to that matter, poor teaching experience, lack of conceptual basis, lack of self-assuredness, exclusive use of textbooks, limiting conceptions and beliefs about teaching and learning Sciences, and fragmentation of the Brazilian teaching culture. Thus, the present paper is a study to develop didactic games aimed to teach History of Science, which is a transversal, essential topic to teach and understand sciences. Such tool was chosen as every play activity pleases, entertains, holds attention, enthuses, and teaches with greater effectiveness, as it conveys information variously, stimulating several senses simultaneously and not making the learning process something boring.

**KEYWORDS:** didactic material; teaching and learning; history of sciences.

### INTRODUÇÃO

A importância das ciências é inegável para a compreensão, mudança e melhora do mundo com a dignidade de que necessitamos (SCHEID, 2016). Já é sabido que, no ensino de ciências, o educador passa por complicados impasses didáticos: dificuldade na explicação de certos temas, aplicabilidade destes na realidade do educando etc. Percebe-se, também, que muitos conteúdos programáticos referentes à Biologia são trabalhados com os alunos de forma descontextualizada em relação à construção dos conhecimentos, não havendo abordagem de circunstâncias, recursos que os cientistas possuíam (ou não) para chegar ao resultado final, desvinculando o contexto social, histórico, cultural, político e econômico no qual aquele conhecimento foi produzido; assim, isso pode levar o educando a crer que esse conhecimento está pronto, é inquestionável e imutável (SCHEID, 2016; VELOSO, 2017).

Considerando todas essas dificuldades e a importância da inserção de conteúdos preambulares no ensino de ciências, o presente trabalho procura apresentar, de forma ampla, um jogo didático que aborde a história das descobertas científicas de forma lúdica e informativa, levando em consideração a contextualização de eventos histórico-científicos, de modo a inserir o jogador nos principais eventos que auxiliaram na construção do que conhecemos como ciência nos dias de hoje. Acreditamos, tal como menciona Falkembach (2006), que toda a atividade lúdica agrada, entretém, prende a atenção, entusiasma e ensina com maior eficiência, porque transmite as informações de várias formas,

estimulando diversos sentidos ao mesmo tempo e sem tornar cansativo o processo de ensino e aprendizagem.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Para responder às questões sobre a gênese e o desenvolvimento de algumas ideias científicas (conteúdos abordados no ensino básico – ensinos fundamental II e médio – segundo a Base Nacional Comum Curricular – BNCC), o presente trabalho procurou fazer um levantamento de literatura com base em plataformas on-line, levando em conta materiais dos últimos cinco anos e utilizando os seguintes verbetes em português e na língua inglesa: “história da ciência”, “a importância da história da ciência”, “história da ciência e educação em ciências”, “história da ciência no ensino de biologia”. Com esse levantamento inicial, foram consideradas diferentes abordagens relacionadas à importância do ensino de ciências contextualizado à História e foram desenvolvidas cartas elucidativas aos diversos assuntos das unidades temáticas da área de Ciências da Natureza.

Esses assuntos, assim como na BNCC, foram divididos em três unidades temáticas (Matéria e Energia; Vida e Evolução; Terra e Universo). A primeira aborda os temas considerando descobertas físicas, químicas, matemáticas e tecnológico-industriais; a segunda inclui temas da área de saúde, ecologia e meio ambiente; a terceira engloba temas relacionados ao Sistema Solar, à astronomia e ao Universo. Considerando-se as abordagens em História da Ciência e da Tecnologia (HCT) levantadas em bibliografia, foi concebido um jogo didático batizado de “Alquimia do tempo”. Para maior dinamização do jogo, um tabuleiro com cartas foi criado. As cartas dividem-se em dois tipos: as de exclamação – que são cartas “perca a vez” e “avance ou volte” – as quais abrangem acontecimentos históricos, tais como guerras, pandemias e morte ou nascimento de personalidades, e as cartas de perguntas e respostas, que testam os conhecimentos dos jogadores sobre os temas propostos durante o jogo. As cartas mencionadas acima são tiradas de um monte quando o jogador leva o seu peão até a casa marcada (com a ampulheta ou com a exclamação). As casas foram marcadas de acordo com as maiores probabilidade no lançamento de dois dados, sem deixar de levar em conta a abrangência do máximo de considerações possíveis sobre as unidades temáticas e sem que se perca, ainda, o dinamismo do jogo. Além disso, o número de cartas foi pensado de modo a diminuir as chances de repetição de cartas por partida.

Considerando que a educação contemporânea é fragmentada e raramente insere história no ensino de ciências, e considerando-se, ainda, o quão fundamental e abrangente são esses conteúdos para a compreensão de alguns acontecimentos científicos, os momentos históricos são apresentados de forma aleatória no decorrer do jogo por meio da tiragem das cartas; entretanto, devido à contextualização apresentada nas cartas, a aprendizagem não é afetada.

Com tudo isso, foi formulado o manual com as regras, o tabuleiro e cartas, sendo os dois últimos desenvolvidos por meio de programas de criação e edição de imagem tais como o PhotoshopCC 2018© e CorelDRAW©, considerando sempre a maneira mais lúdica de abordagem.

### **Fundamentação Teórica**

Percebe-se que, ao se ensinar as matérias científicas nos ensinos fundamental e médio, os professores enfrentam dificuldades acerca da temática HCT: há falta de material pedagógico adequado, assim como há dificuldades de leitura, interpretação de textos e assimilação interdisciplinar por parte dos alunos (FOUREZ, 2003; MARTINS, 2018). Ferraz e colaboradores (2018), Martins (2007) e Kishimoto (1995; 1996) acreditam que o professor deve rever a utilização de propostas pedagógicas, passando a adotar, em sua prática, aquelas que atuam nos componentes internos da aprendizagem, já que estes não podem ser ignorados quando o objetivo é a apropriação de conhecimentos por parte dos alunos.

Estudos apontam que há uma tendência crescente na inserção de jogos no contexto escolar como ferramenta de ensino e aprendizagem (GONZAGA *et al.*, 2017; FLEMMING; MELLO, 2003; MORAIS; SILVA, 2011; SILVA *et al.*, 1994). Cunha (1988) discute que, por meio de jogos didáticos, os estudantes podem desenvolver melhores estratégias para aquisição dos conhecimentos científicos, pois eles favorecem a motivação interna, o raciocínio, a argumentação e a interação dos alunos entre si e com os professores. Autores como Miranda (2002) e Pinheiro e colaboradores (2007), entre outros, sugerem definições, concepções, interpretações e categorizações variadas sobre o que é um jogo, salientando, também, sua importância na educação.

O jogo didático possibilita ao aluno um aprendizado dinâmico e natural, com maior interação social, incentivando o fortalecimento da formação de conceitos éticos de solidariedade, respeito, trabalho em grupo e assimilação de regras (NICOLETTI; FILHO, 2004); Fortuna (2003) afirma que os jogos favorecem o desenvolvimento da imaginação, memória, curiosidade, raciocínio e atenção do aluno. O ensino de HCT oferece ao educando base essencial para compreender o surgimento das ciências; quando ela não é apresentada, geralmente há uma falha na associação dos temas envolvidos e na compreensão da metodologia do trabalho científico, como comentado por Martins:

O estudo adequado de alguns episódios históricos permite compreender as interrelações entre ciência, tecnologia e sociedade, mostrando que a ciência não é uma coisa isolada de todas as outras, mas, sim, faz parte de um desenvolvimento histórico, de uma cultura, de um mundo humano, sofrendo influências e influenciando por sua vez muitos aspectos da sociedade (MARTINS, 2006, p. xvii-xviii).

Devido a isso, o presente projeto também enfatiza a importância do ensino de HCT nos níveis da educação básica (especialmente Ensino Fundamental II e Ensino Médio) e suas principais lacunas quando este não se apresenta ou é insipiente.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os subtítulos a seguir apresentam os resultados em cada um dos componentes do jogo didático desenvolvido. Por limitações de espaço, são apresentados apenas exemplos de cada componente.

**1. Tabuleiro:** O tabuleiro (Figura 1) foi montado com o uso dos softwares de edição de imagens CorelDRAW© e PhotoshopCC 2018©. Elementos histórico-científicos envolvidos nos temas abordados em HCT foram concebidos.



FIGURA 1: Tabuleiro do jogo.

**2. Manual:** As regras do jogo “Alquimia do tempo” são apresentadas a seguir, exatamente da maneira como serão apresentadas aos jogadores.

### **Introdução**

Sejam bem vindos, jovens cientistas!

Você foi inovador em suas descobertas! E essa máquina do tempo com certeza irá mudar o rumo da humanidade! Que tal experimentarmos essa máquina agora?!

Ih... Acho que alguma coisa quebrou! E agora?! Temos de voltar!

E para voltar teremos de passar pelos principais acontecimentos e descobertas da humanidade... Mas o problema de viajar no tempo é que qualquer deslize pode mexer em tudo e nos destruir... Para sair dessa, devemos voltar sem interferir em nada!

Por isso, nossos conhecimentos serão testados!

### **Quantos podem jogar?**

- De três a seis jogadores, a partir dos 13 anos de idade.

### **Regras**

Componentes:

- 222 cartas (23 ampulhetas = 138 cartas; 14 exclamações = 84 cartas);
- Dois dados;
- Um tabuleiro;
- Seis peões.

#### Objetivo

- Ser o primeiro jogador (ou equipe) a levar o respectivo peão até o espaço marcado como “fim”.

#### Preparação

- Sugerimos que os jogadores leiam com atenção as regras a seguir para melhor aproveitamento do jogo.

#### O Tabuleiro

O tabuleiro possui 103 casas, onde 23 são casas-pergunta (simbolizadas pela ampulheta) e 14 são casas “perca vez” e “avance ou volte” (simbolizadas pela exclamação).

#### As Cartas

O jogo é composto por 222 cartas, divididas em 138 cartas ampulhetas, que são cartas de pergunta e resposta sobre acontecimentos, personalidades e descobertas histórico-científicas, e 84 cartas exclamação, as quais são cartas “perca a vez” e “avance ou volte”, que abrangem temas como as datas da morte de cientistas, principais guerras e pandemias.

#### Como Jogar

1. Os jogadores decidem entre si quem começará jogando;
2. Depois de escolhido, o jogador deverá lançar os dados e andar as casas selecionadas, podendo, a partir daí, cair nas casas de pergunta, nas casas de “perca a vez”/“avance ou volte” ou em casas sem informação;
3. Caso caia em uma casa de pergunta, o jogador deverá tirar uma carta e a pessoa à sua esquerda será a responsável por ler, fazer a pergunta e verificar se a resposta está ou não certa, assim como transmitir as regras da carta, que poderão vir antes ou depois da pergunta;
4. Caso o jogador caia nas casas “perca a vez”/“avance ou volte”, ele deverá tirar uma carta do respectivo monte e a pessoa à sua esquerda será a responsável por transmitir as regras da carta retirada;
5. Caso o jogador caia em alguma casa sem informação, ele passará a vez ao jogador à sua esquerda.

#### Vencedor

Vence quem chegar ao final primeiro.

**3. As cartas:** Como comentado anteriormente, as cartas estão dimensionadas em dois modelos principais. A Figura 2 apresenta, em A) a frente e, em B), o verso das cartas “pergunta e resposta”; essas cartas são relacionadas a acontecimentos, descobertas e personalidades histórico-científicas; em C) temos a frente e, em B), o verso das cartas “perca a vez”/“avance ou volte”.

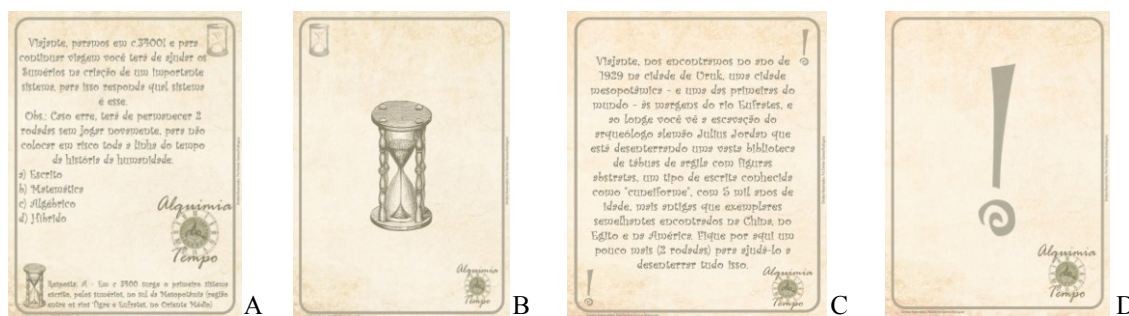


FIGURA 2: Frente (A) e verso (B) carta “perca a vez”/“avance ou volte”; Frente (C) e verso (D) da carta “Perguntas e Respostas”.

## CONCLUSÕES

Os jogos devem ser utilizados pelos educadores como um caminho mais leve para facilitar o processo de ensino e aprendizagem, de maneira a alcançar os objetivos previamente estabelecidos.

Para a criação de um jogo didático, deve-se sempre pensar nos aspectos lúdicos – onde o aluno deverá sempre encontrar prazer e divertimento ao jogar –, e nos aspectos educativos – onde o jogar esteja sutilmente presente no aprendizado.

A criação deste jogo didático foi um processo de construção e aprendizagem. Para a sua formulação, foi necessário compreender os aspectos, diversas fases construtivas e desdobramentos em que alguns eventos e descobrimentos históricos que ocorreram e se modificaram, contribuindo para o avanço das ciências e da tecnologia e para a construção do conhecimento científico. Para que se possa trabalhar da melhor e mais ampla forma possível tais acontecimentos, foi considerada a capacidade de

síntese e didática, pela complexidade dos desdobramentos históricos, até o que conhecemos na atualidade. Foi necessário um entendimento mais aguçado sobre o papel que o jogo didático pode desempenhar na educação, e o desafio que é sua formulação eficiente.

## AGRADECIMENTOS

Ao Comitê de Pesquisa e Inovação do Campus São Roque que, mesmo em uma situação tão delicada, orientou seus bolsistas e voluntários com êxito; assim, o agradecimento estende-se ao Programa PIBIFSP, pelo qual houve financiamento para este trabalho.

## REFERÊNCIAS

- CUNHA, N. **Brinquedo, desafio e descoberta**. Rio de Janeiro: FAE, 1988.
- FALKEMBACH, G. A. M. O lúdico e os jogos **educacionais**. Porto Alegre: CINTED-Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação/UFRGS, 2006.
- FERRAZ, V. G. L. *et al.* Integrando História da Ciência e o lúdico: As experiências de Henri, o pupilo de Lavoisier. **História da Ciência e Ensino: construindo interfaces**, v. 17, p. 99-108, 2018.
- FLEMMING, D. M.; MELLO, A. C. C. de. **Criatividade e jogos didáticos**. São José: Saint-Germain, 2003.
- FORTUNA, T. R. Jogo em aula. **Revista do Professor**, Porto Alegre, v. 19, n. 75, p. 15-19, jul./set. 2003.
- FOUREZ, G. Crise no ensino de ciências?. **Investigações em ensino de ciências**, v. 8, n. 2, p. 109-123, 2003.
- GONZAGA, G. R. *et al.* Jogos didáticos para o ensino de Ciências. **Educação pública**, v. 17, 2017.
- KISHIMOTO, T. M. O jogo e a educação infantil. **Pro-posições**, v. 6, n. 2, p. 46-63, 1995.
- KISHIMOTO, T. M. **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. São Paulo: Cortez, 1996.
- MARTINS, A. F. P. História e Filosofia da Ciência no ensino: Há muitas pedras nesse caminho. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 24, n. 1, p. 112-131, 2007.
- MARTINS, R. de A. A história das ciências e seus usos na educação. In: SILVA, C. C. (Org.). **Estudos de História e Filosofia das Ciências: subsídios para aplicação no ensino**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006.
- MARTINS, R. de A. An educational blend of pseudo-history and history of science and its application in the study of the discovery of electromagnetism. In: PRESTES, M. E. B.; SILVA, C. C. (Eds.). **Teaching science with context: historical, philosophical, and sociological approaches**. Berlin: Springer, 2018.
- MIRANDA, S. No Fascínio do jogo, a alegria de aprender. **Linhas críticas**, v. 8, n. 14, p. 21-34, 2002.
- MORAIS, M. J. de O; SILVA, I. K. de O. Desenvolvimento de jogos educacionais no apoio do processo de ensino-aprendizagem no ensino fundamental. **Holos**, Natal, v. 5, n. 1, p. 153-164, 2011.
- NICOLETTI, A. A. M.; FILHO, R. R. G. Aprender brincando: A utilização dos jogos, brinquedos e brincadeiras como recurso pedagógico. **Revista de Divulgação Técnico-Científica**, Blumenau, v. 2, n. 5, p. 91-94, abr./jun. 2004.
- PINHEIRO, N. A. M.; SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W. A. Ciência, tecnologia e sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio. **Ciência & Educação**, v. 13, n. 1, p. 71-84, 2007.
- SCHEID, N. M. J. Os desafios da docência em ciências naturais no século XXI. **Tecné, Episteme y Didaxis: revista de la Facultad de Ciencia y Tecnología**, v. 40, p. 177-196, 2016.
- SILVA, C.; SILVA, P.; PASSOS, P.; MORAIS, A. M.; NEVES, I. P. A construção da ciência e o ensino da ciência: a fraude em ciência. **Revista de Educação, Lisboa**, v. 4, n. 1/2, p. 171-174, 1994.
- VELOSO, A. *et al.* O conceito de história da ciência e o seu impacto para a educação em ciências. **Revista Areté - Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, v. 4, n. 7, p. 80-87, 2017.