Química Fantasy: um jogo didático-pedagógico elaborado com base no perfil conceitual de substância e modos de pensar o conceito de ácido-base

Lucas Pereira Gaia Souza[1]
Flávia Cristiane Vieira da Silva[2]

RESUMO

O objetivo deste trabalho é a elaboração e validação de um jogo híbrido, ou seja, digital e analógico, elaborado a partir do perfil conceitual de substância e dos modos de pensar ácidos-bases. A partir do perfil conceitual é possível a abordagem de um conceito em suas diferentes formas de pensar e falar, representando distintas realidades utilizando os seguintes modos de pensar: generalista, utilitarista/pragmático, sustancialista, racionalista macroscópico, racionalista atômico molecular, relacional, empirista. A validação dos jogos se deu por meio do critério adaptado para o objetivo de investigação baseado na proposta de Nóvak e Souza, em que analisamos se os jogos conseguiram cumprir seu papel na construção e/ou fortalecimento dos conhecimentos sobre ácidos e bases partindo de sete modos de pensar sobre o conceito. Por meio das análises, observou-se que os estudantes obtiveram uma imersão necessária durante os jogos apresentando uma potencialidade de cooperação e/ou competição entre os participantes além de proporcionar uma memorização de maneira adequada do conteúdo, além de ter um certo nível de criatividade em sua aplicação. Com os resultados obtidos, concluiu-se que é possível observar que os jogos conseguiram atingir a maioria dos critérios de validação que eram desejados.

Palavras-chave: Conceitos de Ácidos e Bases; Jogos didáticos; Perfil conceitual; Química Fantasy; Quebra-cabeças.

INTRODUÇÃO

O presente trabalho tem como objetivo a elaboração e validação de jogos conduzida a partir da relação entre modos de pensar, associados a formas de falar, e contextos, relacionados a distintos grupos sociais, caracterizados como uma Comunidade de Prática (LAVE; WENGER,1991; WENGER, 1998; COLL; BUSTOS; ENGEL, 2010, p. 270) em que o conceito de substância e o conceito adjacente ácido-base podem ser significados. Enquanto atividade lúdica, os jogos possibilitam segundo (LIMA, E.C. et al., 2011, p. 3) “a interlocução de saberes, a socialização e o desenvolvimento pessoal, social e cognitivo quando bem exploradas.”. É importante destacar que no contexto do ensino de química,

[1] Graduando do Curso de Licenciatura em Química - UAST/UFRPE, lucas.gsouza@ufrpe.br
[2] Flávia Cristiane Vieira da Silva: doutora em Ensino das Ciências , UAST/UFRPE, flavia.vsilva@ufrpe.br.
Validação de jogos didáticos elaborados com base no perfil conceitual de substância e modos de pensar o conceito de ácido-base. Resultado de projeto de pesquisa em ensino o qual foi financiado pela FACEPE.

estamos abordando o que os autores chamam de jogos didáticos ou jogos pedagógicos, ambos jogos educativos formalizados (REZENDE, A.F.M; SOARES, M.H.F.B. 2019), aqui trazemos a validação de um jogo didático-pedagógico, ou seja, que procura ensinar tanto previamente o conteúdo antes de ser ministrado em sala de aula, quanto servir como reforço para fixação de conceitos.

É importante, no entanto, que, ao elaborarmos os jogos, tenhamos clareza sobre que perspectivas de aprendizagem estamos considerando, pois isso irá refletir diretamente nos resultados alcançados. Rezende e Soares (2019, p. 749) chamam a atenção para a importância dos jogos didáticos/pedagógicos serem elaborados com base em referenciais teóricos-epistemológicos que possibilitem, além de proporcionar a diversão, aproveitar o seu "potencial educacional, enquanto ferramenta de ensino e aprendizagem".

Deste modo, nos apoiamos nas considerações de Mortimer e colaboradores (2014) a cerca da Teoria dos Perfis Conceituais, que defendem a convivência de diferentes modos de pensar associados a formas de falar utilizados pelos indivíduos para representar a realidade, e o desenvolvimento de jogos didáticos, enquanto instrumento didático que pode evidenciar e significar diferentes modos de pensar relacionados a contextos associados às Comunidades de Prática.

A Teoria dos Perfis Conceituais considera que um indivíduo pode ter múltiplas perspectivas sobre um conceito, refletidas em diferentes formas de falar, as quais podem representar uma mesma realidade de maneiras diversas (AMARAL; MORTIMER, 2001; ARAÚJO; MORTIMER, 2012; MORTIMER et al, 2014). Nosso trabalho se apoiou no Perfil Conceitual de Substância e na caracterização de diferentes modos de pensar o conceito de ácido-base. O primeiro, conforme descreve Silva (2017), possui cinco zonas, quais sejam: zona generalista; zona utilitarista/pragmática; zona substancialista; zona racionalista e zona relacional. O segundo, a partir da ampliação dos perfis conceituais para a compreensão de conceitos subjacentes (SILVA; AMARAL, 2020), neste caso, o conceito de ácido-base, que é subjacente ao conceito de substância.

METODOLOGIA

Para o desenvolvimento do presente trabalho, foram elaborados dois jogos didáticos - digital e analógico - a partir do perfil conceitual de substância e modos de pensar o conceito subjacente ácido-base. Onde no jogo digital, levou-se em conta os contextos relacionados às comunidades de práticas em que os conceitos estudados podem ser significados, onde nessa

etapa foram analisados a partir do contexto proposto por Jong (2006) que, conforme descreve Bezerra (2018), são classificados em quatro grupos distintos: o Domínio pessoal; Domínio social e da sociedade; Domínio da prática profissional e o Domínio científico. Já o jogo analógico, irá servir de forma complementar ao jogo digital, em que os alunos terão que resolver um quebra-cabeça com os seguintes modos de pensar: generalista, utilitarista/pragmático, sustancialista, racionalista macroscópico, racionalista atômico molecular, relacional, empirista. Esses modos de pensar são abordados durante o jogo digital, o qual depois de jogado terá que montar as peças do quebra-cabeça em que, a peça central se trata do modo de pensar e as peças que se encaixarem ao seu redor se tratará do contexto proposto.

Para a criação do jogo digital, foi utilizado o RPG MAKER MV, uma plataforma para criação de jogos com o gênero RPG (Role Playing Game) ou então, "Jogo de Interpretação de Papéis". O jogo se passa em uma vila chamada "Ácidos e Bases", onde o jogador(a) terá que explorar e conversar com os moradores que são NPCs (Non-Playable-Character) ou então "Personagem não jogável". Os NPCs do jogo ficarão em determinadas partes do mapa – a qual será determinada pelos modos de pensar sobre o perfil conceitual sobre substâncias e ácidos-bases, onde suas falas terão o contexto de suas respectivas zonas. Ao jogador terminar de falar com todos os NPCs e se familiarizar com as zonas propostas, irá partir para o quebra-cabeça – jogo analógico.

A validação do jogo se deu mediante a aplicação dos jogos no contexto de Licenciatura em Química. Onde após a aplicação dos jogos, foi buscado analisar o processo de significação do conteúdo a partir da condução de entrevistas narrativas, que foram gravadas e transcritas. Os critérios de validação dos jogos foram adaptados para o objetivo da investigação e baseados na proposta de Nóvak e Souza (2008) apresentados no Quadro 01.

Quadro 01 - Critérios para a validação dos jogos didáticos.

CRITÉRIO DE VALIDAÇÃO	JUSTIFICATIVA
Interação entre os jogadores	O jogo apresenta potencialidade de cooperação e/ou competição entre os participantes?
Dimensão da aprendizagem	O jogo visa a aprendizagem? O jogo pode ser utilizado para testar conhecimentos construídos? O jogo direciona a memorização de dados ou fatos de maneira adequada?
Jogabilidade	A jogabilidade do jogo é relativamente simples e propicia a imersão

	necessária?
Aplicação	O jogo permite variações na aplicação?
Desafio	O jogo desafia o jogador e se apresenta como uma situação que busca o engajamento dos estudantes?
Limitação de espaço e tempo	O jogo apresenta limitação de espaço adequado para a sala de aula? O jogo pode ser aplicado em tempo adequado para as aulas?
Criatividade	O jogo considera situações em que a criatividade seja considerada?

Fonte: NETO, Euzébio; SILVA, Rafael; ALVES, Claúdia; Silva, Joseane. p. 49-50, 2016.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A etapa da validação dos jogos se deu por meio de uma aplicação numa turma do quarto (04) período de licenciatura em química na UFRPE-UAST com sete (07) alunos onde o tempo total da validação dos jogos foi de quatro aulas de cinquenta (50) minutos cada. O qual, na primeira etapa da validação, foi preciso que todos os presentes jogassem o jogo digital intitulado de "Química Fantasy" disponível para Android e Windows. Onde a maioria dos estudantes optaram por jogar em seus respectivos celulares, com apenas uma estudante optando por usar o notebook.

Durante o jogo digital, com um tempo disponibilizado de vinte (20) minutos para que os alunos pudessem explorar o mapa - individualmente, cada um em seu celular e notebook - com os diferentes NPC's que explicavam diferentes modos de pensar sobre ácido e base, a qual nessa etapa, não foi apresentado dificuldades por parte dos estudantes. Após terminarem de jogar o "Química Fantasy", foi então passado para o jogo analógico, o quebra-cabeça o qual foi realizado em grupos, sendo dividido em três (03) equipes: duas duplas e um trio.

Ao iniciar os quebra-cabeças de cada modo de pensar sobre ácidos e bases, cada equipe ficou responsável por dois (02) quebra-cabeças para resolver. Onde, ao terminar de juntar as peças do mesmo, teriam que revezar os quebra-cabeças com os outros modos de pensar, com as outras equipes de modo com que todos montassem as zonas dos quebra-cabeças. Como se tinha três (03) equipes, foram trabalhados seis (06) zonas de perfis conceituais de ácidos e bases naquele momento, onde na última zona do quebra-cabeça, houve uma competição entre os estudantes: a dupla ou trio que conseguisse terminar em menor tempo o jogo - sendo ele cronometrado pelo bolsista - de forma correta, ganharia o jogo e o prêmio oferecido.

Durante a montagem dos quebra-cabeças, os alunos puderam tirar dúvidas sobre a montagem das peças, para saber se estavam corretas ou se apresentavam algum erro no seu encaixe - como um modo de pensar contrário daquela zona. No desafio final, ganhava a equipe que montasse o quebra-cabeça com a última zona no menor tempo, logo notou-se os seguintes resultados após o tempo cronometrado mostrado na Quadro 02:

Quadro 02 - Resultados do desafio final do quebra-cabeça.

EQUIPES	TEMPO (minutos)
1	00:54,72
2	00:35,71
3	02:22,20

Fonte: Arquivo pessoal. Serra Talhada-PE, 2023.

Diante do resultado do quadro acima, percebe-se que a equipe 2 - a única que possuía três integrantes - foi a vencedora, pois conseguiu montar o quebra-cabeça em cerca de trinta e cinco (35) segundos, fazendo o menor tempo de montagem. Enquanto em segundo lugar ficou a equipe 1 que montou em cerca de cinquenta e quatro (54) segundos e por último, a equipe 3 que montou o quebra-cabeça em dois (02) minutos e vinte dois (22) segundos.

Para a entrevista narrativa, analisou-se as seguintes respostas obtidas de acordo com os códigos de análises representando o quantitativo de alunos - A1, A2, …, A7 - ao realizar as perguntas do Quadro 01 que foram organizadas para o Quadro 03 com as suas respostas:

Quadro 03 - Análise das entrevistas realizadas após a aplicação do jogo.

CRITÉRIO DE VALIDAÇÃO	UNIDADE DE CONTEXTO	CÓDIGO DE ANÁLISE
Interação entre os jogadores	A7: *Sim, principalmente no quesito do quebra-cabeça em que eles vão competir entre si [...] forma tanto uma competitividade quanto uma assimilação dos conceitos ao ácido e a base atrelados a essas zonas do perfil conceitual.*	(A1; A3; A4; A5; A6; A7)
Dimensão da aprendizagem	A6: *Sim, inclusive o quebra-cabeça traz aprofundamento do conteúdo que muitas vezes não fica tão claro no joguinho. Eu diria que o*	(A1; A2; A3; A4; A5; A6; A7)

	jogo não seria mais pra testar, esse seria o quebra-cabeça, ele seria mais para exemplificar o conteúdo e para apresentação dos conceitos de ácido e base.	
Jogabilidade	A7: *A jogabilidade é bastante interessante, como é através de um diálogo você vai ter algo mais direto que de certa forma vai facilitar a compreensão dos conteúdos.*	(A1; A2; A3; A4; A5; A6; A7)
Aplicação	A2: *Sim, a partir do momento que mostra diferentes modos.*	(A1, A2, A4; A6; A7)
Desafio	A5: *Sim, porque se houver essa distorção de aula, o aluno vai meio que buscar aprendizagem e ficar ligado: "ah, naquele dia eu tive contato com o jogo e hoje vou ter que lembrar o que aprendi para jogar o restante da segunda parte".*	(A1; A2; A3; A4; A5; A6; A7)
Limitação de espaço e tempo	A7: *O jogo pode ser aplicado em um tempo hábil, caso o professor saiba administrar o tempo e saiba administrar as zonas que ele vai abordar de acordo com o conteúdo.*	(A1; A2; A3; A4; A5; A6; A7)
Criatividade	A2: Acredito que sim, porque acho que quando você mostra diferentes modos, automaticamente você vai sempre imaginando diferentes tipos de situações.	(A1; A2; A4)

Fonte: Arquivo pessoal. Serra Talhada-PE, 2023.

Pode-se perceber que, o jogo apresenta potencialidade de cooperação e/ou competição entre os participantes, assim como também visa a aprendizagem podendo ser utilizado para testar conhecimentos construídos proporcionando uma memorização de maneira adequada, facilitando a assemelhação com o conteúdo proposto. Também percebe-se que a maioria dos estudantes acharam a jogabilidade simples proporcionando a imersão necessária permitindo variações na aplicação. O jogo também pode apresentar um certo grau

de desafio, que mesmo possuindo limitações para sua aplicabilidade, seu tempo de jogo irá depender de como será planejado pelo professor. Destaca-se que o jogo também apresenta um certo nível de criatividade por parte dos estudantes, seja na hora do jogo digital, mas principalmente no quebra-cabeça - jogo analógico.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que, sobre a validação dos jogos, nota-se que os resultados obtidos foram dentro dos desejados, onde os alunos da graduação conseguiram assimilar os conteúdos abordados durante o jogo, mas que se for trabalhado em ensino médio, será preciso adaptá-lo para sua aplicação.

REFERÊNCIAS

AMARAL, E. M. R.; MORTIMER, E. F. Uma proposta de perfil conceitual para o conceito de calor. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências.** v.1, n.3 p.1-16. 2001.

ARAÚJO, A. O.; MORTIMER, E. F.; Estudo preliminar sobre a utilização do perfil conceitual de calor em um curso para manutenção e instalação de aparelhos de refrigeração. **Anais do Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ)**, UFBA, 2012.

BEZERRA, B. H. S. **Abordagem de questões sociocientíficas: buscando relações entre diferentes modos de pensar e contextos em estudos sobre fármacos e automedicação no ensino de química**. Doutorado em Ensino das Ciências. Universidade federal rural de Pernambuco, Recife, 2018.

LAVE, J.; WENGER, E. **Situated learning: legitimate peripheral participation**. Cambridge University Press, 1991.

LIMA, Emilia Celma et al. Uso de jogos lúdicos como auxilio para o ensino de química. **Revista Eletrônica Educação em Foco**, v. 3, p. 1-15, 2011.

MORTIMER, E. F.; SCOTT, P.; AMARAL, E. M. R.; EL-HANI, C. N. Conceptual Profiles: Theoretical-Methodological. In: **Bases of a Research Program Conceptual Profiles: A Theory of Teaching and Learning Scientific Concepts**. New York: Spriger, 2014.

Soares, M. H. F. B., & Rezende, F. A. de M. (2019). Análise Teórica e Epistemológica de Jogos para o Ensino de Química Publicados em Periódicos Científicos. ***Revista Brasileira De Pesquisa Em Educação Em Ciências***, *19*, 747–774. https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2019u747774

NÓVAK, M.; SOUZA, C.E.P. **Produção e Aplicação de Jogos Didáticos Para a Aprendizagem de Conteúdos Sobre o Corpo Humano**. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/340-4.pdf, acessado em 14/04/2022.

NETO, Euzébio; SILVA, Rafael; ALVES, Claúdia; Silva, Joseane. Elaboração e validação de jogos didáticos propostos por estudantes do ensino médio. **REDEQUIM**, V2, N2(ESP), SET, 2016, p. 49-50. Disponível em: <https://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/1297/1057>. Acesso em: 19/07/2023.

SILVA, C. *et al*. Percepção dos licenciandos em química sobre a aplicação do jogo da química II. **Revista Eletrônica Ludus Scientiae**, v. 1, n. 1, 2017.

SILVA, F. C. V.; AMARAL, E. M. R. Articulando conhecimentos científicos e práticos sobre ácidos/ bases: uma análise de formas de falar e modos de pensar de licenciandos em química e cabeleireiras. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências** (Belo Horizonte) [online]. 2020, v. 22 [Acessado 14 Abril 2022].

WENGER, E. **Communities of practice: learning, meaning, and identity.** Cambridge University Press, 1998.