



DMITRI: um jogo didático para explorar a tabela periódica voltado à educação básica

Eduardo Geraldo de Sousa, Fabiele Cristiane Dias Broietti, Josiane Leticia Hernandes e Diana Nara Ribeiro de Sousa

Este trabalho tem como objetivo relatar o emprego de um jogo didático elaborado para explorar a tabela periódica na disciplina de Química da Educação Básica. Considerando o baixo interesse dos estudantes pelas aulas de Química, o ensino dessa disciplina enfrenta desafios. Em resposta, várias abordagens metodológicas visam tornar o ensino de Química mais acessível, como a utilização de jogos. O jogo proposto neste trabalho, intitulado DMITRI, relaciona a construção e a organização da tabela periódica com cartas temáticas dos elementos químicos e um tabuleiro, com regras semelhantes às do jogo “Burro”. Os dados foram coletados por meio de um questionário aplicado aos estudantes da Educação Básica e de um curso de graduação após o uso do jogo nas aulas de Química. Eles foram sistematizados por meio da Análise de Conteúdo de Bardin, a partir da categorização das respostas. O jogo proposto possibilitou o engajamento dos estudantes em sala de aula, assim como uma aprendizagem dinâmica e ativa sobre a organização da tabela periódica, mostrando grande potencial para ser utilizado ao se abordar esse conteúdo químico.

► metodologias ativas, ludicidade, ensino de química ◀

Recebido em 26/06/2024; aceito em 26/09/2024



Introdução

Partindo da premissa de que muitos estudantes demonstram pouco interesse e concebem a Química como uma disciplina difícil, seu ensino se torna desafiador. A dificuldade de aprendizagem, decorrente disso, sugere a necessidade de desenvolver meios que favoreçam a aprendizagem dos estudantes, tendo em vista que frequentemente falta interesse devido à tecnicidade, abstração e dificuldade em relacionar os conteúdos com situações que estão presentes em seu cotidiano (Vieira e Guimarães, 2015; Afonso *et al.*, 2018).

Para enfrentar esse desafio, são propostas estratégias de ensino que buscam aproximar os conteúdos de Química à realidade dos estudantes, tornando-os mais acessíveis e fomentando maior engajamento. Além disso, diversas

abordagens metodológicas são projetadas para auxiliar o ensino de Química, utilizando recursos variados como

sites temáticos, apresentações em slides, práticas experimentais e jogos educacionais, os quais são destacados neste artigo. Essas iniciativas têm em comum o objetivo de proporcionar aos estudantes formas para alcançarem os melhores resultados em sua aprendizagem (Quirino, 2011).

Entende-se como jogos educacionais qualquer jogo inserido no ambiente escolar com vistas a promover a aprendizagem por meio do aspecto lúdico, da cooperação e da interação entre os estudantes (Kishimoto, 2021). Apesar disso,

quando se busca por referências sobre a utilização de jogos no ensino de Química, tem-se um quadro limitado de autores que se apropriam dessa linha de pesquisa. Soares (2016), p. e., ao realizar um levantamento teórico nos periódicos de Química ao longo dos anos (2004-2016), observou um

Para enfrentar esse desafio, são propostas estratégias de ensino que buscam aproximar os conteúdos de Química à realidade dos estudantes, tornando-os mais acessíveis e fomentando maior engajamento. Além disso, diversas abordagens metodológicas são projetadas para auxiliar o ensino de Química, utilizando recursos variados como sites temáticos, apresentações em slides, práticas experimentais e jogos educacionais, os quais são destacados neste artigo.

aumento na produção de trabalhos acadêmicos sobre a temática de jogos e atividades lúdicas no ensino de Química. Entretanto, segundo o autor, é um aumento pífio quando comparado a outras áreas de pesquisa no campo da Química. Tal tendência também tem sido observada por outros autores que realizaram revisões sistemáticas da literatura em diferentes bancos de dados sobre o uso de outras teorizações, como a gamificação para o ensino de Ciências e Química (Kalogiannakis *et al.*, 2021; Kumar, 2023). Silva e Soares (2023), ao analisarem as publicações da revista *Química Nova na Escola* entre os anos de 2003 e 2021, encontraram somente 37 publicações que abordam jogos no ensino de Química. Isso ressalta a necessidade de mais pesquisas que explorem o uso de jogos como recurso didático para o ensino de Química nas escolas da Educação Básica.

Nessa perspectiva, este trabalho relata o emprego de um jogo didático intitulado DMITRI, elaborado com a finalidade de ser utilizado como um recurso didático voltado para a consolidação do conteúdo de organização da tabela periódica na disciplina de Química, em turmas do 1º ano do ensino médio nas escolas de Educação Básica. Considerando que a tabela periódica é um dos primeiros assuntos trabalhados na Educação Básica, compreender a sua organização é fundamental, pois ela permite aos estudantes entenderem as propriedades dos elementos, suas reatividades e como eles se combinam para formar substâncias.

O jogo foi utilizado com estudantes de uma turma de graduação e duas turmas de Ensino Médio, com a finalidade de validar o material. Além das observações do pesquisador, foi proposto um questionário com o objetivo de investigar e avaliar o potencial de uso do jogo, seguindo uma abordagem fundamentada nos estudos de Cleophas *et al.* (2018) e Soares (2016) sobre jogos educativos. A análise dos dados obtidos, de natureza qualitativa, foi conduzida por meio da Análise de Conteúdo proposta por Bardin (2011).

O ensino de Química por meio de jogos

No ensino de Química, especialmente ao abordar um conteúdo tão fundamental quanto a tabela periódica, é essencial utilizar estratégias de ensino que não apenas facilitem o entendimento dos estudantes, mas também promovam o engajamento e o interesse pelo assunto, possibilitando uma aprendizagem efetiva. A utilização de jogos no ensino de Química se apresenta como uma estratégia pedagógica relevante, em consonância com as teorias contemporâneas de aprendizagem, como as metodologias ativas destacadas por Farias *et al.* (2015), que exemplifica a importância de estratégias educacionais que coloquem o sujeito como protagonista do seu próprio processo de aprendizagem,

ressaltando a importância de abordagens que fomentam a autonomia e o engajamento.

No contexto específico do ensino de Química, na Educação Básica, os jogos de tabuleiro representam uma alternativa atrativa, pois transformam o aprendizado de conceitos percebidos como abstratos em uma atividade prazerosa e dinâmica. Esta abordagem facilita a compreensão de aspectos importantes do conteúdo, além de estimular o desenvolvimento de habilidades como trabalho em equipe, resolução de problemas e tomada de decisão (Farias *et al.*, 2015).

Acrescenta-se ainda a perspectiva da Aprendizagem Significativa de Ausubel *et al.* (1978), que enfatiza a importância de conectar novas informações com conceitos já conhecidos pelos estudantes (Moreira, 1995). O jogo proposto neste trabalho, que explora a tabela periódica, pode servir a esse propósito, pois apresenta os elementos químicos de maneira lúdica e interativa, permitindo assim que os estudantes os relacionem a conceitos químicos mais abrangentes, favorecendo uma Aprendizagem Significativa.

A inclusão de jogos em aulas de Química proporciona diversas vantagens pedagógicas. Entre elas, destaca-se a

capacidade de facilitar a compreensão de conceitos complexos da tabela periódica de forma lúdica, tornando o aprendizado mais acessível e menos intimidador para os estudantes. O processo de construção da tabela periódica por meio do tabuleiro permite, ainda, que eles compreendam a razão pela qual os elementos são organizados como conhecemos atualmente. Além disso, argumenta-se que, ao explorar as propriedades da tabela periódica por meio do jogo, o estudante pode incorporar

O processo de construção da tabela periódica por meio do tabuleiro permite, ainda, que os estudantes compreendam a razão pela qual os elementos são organizados como conhecemos atualmente. Além disso, argumenta-se que ao explorar as propriedades da tabela periódica por meio do jogo, o estudante pode incorporar um novo conhecimento à estrutura cognitiva, associando-o a um conhecimento prévio, o que é essencial para a promoção da Aprendizagem Significativa.

um novo conhecimento à estrutura cognitiva, associando-o a um conhecimento prévio, o que é essencial para a promoção da Aprendizagem Significativa. Dessa forma, facilita-se não apenas a compreensão imediata dos conteúdos, mas também se contribui para o desenvolvimento de uma base cognitiva, que apoia aprendizagens futuras e a construção de um conhecimento científico mais aprofundado.

A concepção do jogo Dmitri

O jogo apresentado neste artigo é fruto de um trabalho de conclusão de curso e foi nomeado em homenagem ao químico russo Dmitri Mendeleev, aquele que propôs o modelo da tabela periódica que conhecemos atualmente. O interesse de Mendeleev pelas propriedades dos elementos o levou a buscar uma classificação, assim como era feito nas áreas de zoologia, genética e mineralogia. Usando cartas com informações sobre os elementos químicos, Mendeleev as organizou e reorganizou de inúmeras formas, até ordená-las em ordem crescente de número atômico. Elementos

com propriedades similares foram dispostos em colunas (grupos) e linhas horizontais (períodos), formando uma tabela periódica (Miller, 2014).

O jogo DMITRI foi concebido visando ser inserido na perspectiva didática¹ (Cleophas *et al.*, 2018), de modo que seu objetivo consiste na exploração do conteúdo presente na dinâmica do jogo, auxiliando na compreensão da estruturação e organização da tabela periódica. Para isso, foram criadas 43 cartas de baralho com a temática dos elementos químicos representativos, cada qual com uma ilustração central e “naipes” em suas extremidades, conforme apresentado na Figura 1. Inspirado no jogo popular chamado “Burro”, no qual os jogadores devem formar rapidamente uma quadra de cartas com informações semelhantes, o DMITRI combina elementos de competitividade e cooperação.

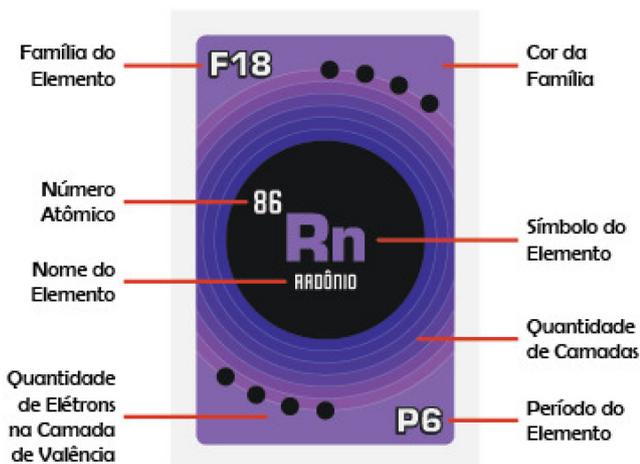


Figura 1: Informações presentes nas cartas do jogo DMITRI.

De acordo com Soares (2013), um jogo pode ser cooperativo e/ou competitivo. Nos jogos com características de competitividade, é previsto um comportamento individualista, com um ganhador e um perdedor no final. Já no cooperativo, todos os participantes trabalham juntos para alcançar um objetivo comum, não havendo aquele que perde, ou seja, todos ganham (Soler, 2005). O DMITRI foi projetado para oferecer ambas as experiências, incentivando a cooperação entre os jogadores para completar o tabuleiro, enquanto

mantém um objetivo individual relacionado à formação de quadras. Essa dinâmica será discutida na seção seguinte. O *design* das cartas foi pensado para proporcionar ao jogador uma similaridade com jogos de baralho presentes no cotidiano, como “Uno®”, “Can-Can®”, o baralho lusófono etc., de forma que as informações importantes sobre aquela carta estejam expressas em sua interface. No total, o jogo inclui 43 cartas representativas dos elementos da tabela periódica, conforme modelo apresentado na Figura 1.

Assim, o jogo DMITRI desafia os jogadores a formar quadras de elementos químicos que compartilham semelhanças (Figura 2), por exemplo, (a) da mesma família; (b) de famílias consecutivas; (c) do mesmo período; (d) de períodos consecutivos; (e) com número atômico consecutivos; (f) mais eletronegativos (F-O-N-Cl).

Dinâmica do jogo

A dinâmica do jogo DMITRI foi projetada para comportar de 4 a 8 jogadores por partida. As 43 cartas dos elementos químicos devem ser embaralhadas inicialmente. A distribuição das cartas ocorre no sentido horário, de modo que todos os jogadores mantenham 5 cartas em mãos, exceto quem as distribuiu, o qual deverá ficar com 6 cartas. Aquele que iniciar com a carta adicional escolhe uma carta de sua mão e a passa para o jogador à sua esquerda, sem mostrá-la aos demais. Esse processo continua sucessivamente.

Quando alguém formar uma quadra, deverá abaixar suas cartas com a face para baixo, sem que os outros percebam. Assim que outro jogador notar, todos devem abaixar suas cartas, mesmo que não tenham formado uma quadra, para evitar ser o último a fazê-lo. O jogador que formar uma quadra deverá organizar suas cartas no tabuleiro. O ato de dispor as cartas no tabuleiro é essencial para ensinar sobre a organização da tabela periódica, sem a qual ele perderá seu viés educativo. O objetivo é organizar os elementos no tabuleiro (Figura 3) conforme as quadras são formadas ao longo da partida.

Ao formar uma quadra, o último jogador a abaixar suas cartas perderá uma vida. Além disso, ao final da jogada, aquele que possuir o elemento Urânio em mãos também perderá uma vida. Se o último jogador a abaixar suas cartas estiver



Figura 2: Exemplos de quadras que podem ser formadas ao longo do jogo.



Figura 3: Tabuleiro do jogo DMITRI com a apresentação de algumas quadras formadas.

com o Urânio em mãos, perderá duas vidas. A contagem é monitorada por meio de um contador de vidas (Figura 4), no qual todo jogador inicia com a letra “D” voltada para o centro da mesa. Após cada perda de vida, o jogador vira a letra seguinte para o centro, ao girar o marcador no sentido anti-horário. Ao formar a palavra “DMITRI” o jogo se encerra para aquele jogador (total de 5 vidas).

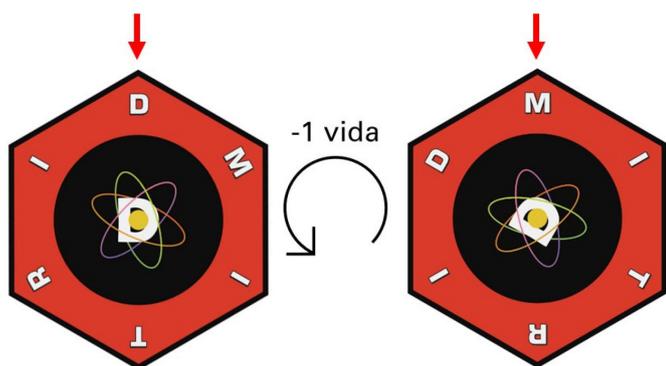


Figura 4: Contador de vidas do jogo DMITRI.

Encaminhamento metodológico

O DMITRI foi implementado durante uma aula de Química, para duas turmas do ensino médio, 2º e 3º anos, em uma escola pública do Estado do Paraná, e em uma turma do primeiro semestre de graduação do curso de Biotecnologia de uma universidade pública, também do Paraná. Embora o jogo tenha sido desenvolvido para o primeiro ano do ensino médio, ele foi empregado em outras turmas com o propósito de avaliar seu potencial de uso. As turmas foram escolhidas conforme a disponibilidade do professor em ceder suas aulas. Após a conclusão do jogo, os estudantes foram convidados a responder um questionário, apresentado no Quadro 1, visando avaliar o nível de aproveitamento do jogo para a compreensão dos conceitos abordados na dinâmica. Outro

critério de avaliação foi a análise da discussão promovida entre os estudantes durante a aplicação do jogo, permitindo que os conceitos fossem continuamente revisados e aprofundados por meio do debate coletivo.

A presente pesquisa adotou uma abordagem qualitativa e fundamentou-se nos pressupostos da análise de conteúdo (AC), conforme definida por Bardin (2011). De acordo com a autora, a análise de conteúdo envolve três etapas (Bardin, 2011; Mendes e Miskulin, 2017). A primeira etapa consiste na identificação das respostas para as questões, na qual ocorrem as delimitações mediante ao gabarito proposto. A segunda etapa, conhecida como categorização, tem como objetivo agrupar os dados de acordo com critérios definidos a priori (Broietti *et al.*, 2022), de modo que as respostas foram organizadas com base na proximidade com o gabarito proposto. Foram estabelecidas três categorias: i) além do esperado (AE), ii) próximo ao esperado (PE) e, iii) fora do esperado (FE). A última etapa, que envolve o tratamento dos resultados obtidos e a interpretação das informações, requer a retomada do referencial teórico para fundamentar as análises, a fim de dar sentido às interpretações.

Todos os estudantes responderam ao questionário, totalizando 40 participantes², sendo 12 estudantes de graduação, 13 do 2º ano e 15 do 3º ano do ensino médio. Eles foram identificados da seguinte maneira: “A” para os estudantes da graduação, “B” para os do 2º ano do ensino médio e “C” para os do 3º ano do ensino médio. Para a diferenciação entre os estudantes de um mesmo grupo, foi estabelecida uma sub codificação, identificada como A.1; A.2; B.1; B.2; C.1; C.2, e assim, sucessivamente. Enquanto para diferenciar as questões das Unidades de Análise (UA), foi estabelecido a seguinte sub codificação UA - A.1.1; A.1.2, até a UA - A.1.6.

Resultados e discussão

A Tabela 1 reúne 71 UA e apresenta a categorização das respostas dos estudantes de graduação.

Mediante a visualização da Tabela 1, é possível identificar que a maioria das respostas foi próxima ao esperado pelo gabarito (PE), totalizando 39 de 71 UA, cerca de 55%, indicando que os estudantes apresentaram conhecimento a respeito da organização da tabela periódica. Na sequência, apresentamos alguns exemplos de respostas categorizadas como AE, PE e FE, respectivamente, para a questão 4:

“Podemos retirar a informação de quantas camadas são necessárias para a distribuição eletrônica” – A.7.4

“Quantas camadas eletrônicas os elementos possuem” – A.3.4

“O número de elétrons na camada de valência” – A.11.4

Quando observada a UA – A.7.4, têm-se que o estudante associou o período à quantidade de camadas e sua importância para a distribuição eletrônica, um aspecto não explorado

Quadro 1: Questões presentes no questionário e gabarito.

N°	Questões	Gabarito
1	Como são distribuídas as famílias na tabela periódica?	As famílias são distribuídas em colunas na tabela periódica.
2	Quais informações podemos obter com base na família na qual o elemento químico está inserido?	O número de elétrons na camada de valência.
3	Como são distribuídos os períodos na tabela periódica?	Os períodos são distribuídos em linhas horizontais na tabela periódica.
4	Quais informações podemos obter com base no período em que o elemento químico está inserido?	A quantidade de camadas eletrônicas que o átomo possui.
5	Quais propriedades dos elementos podemos identificar na tabela periódica?	O número atômico, a quantidade de elétrons na camada de valência e quantas camadas eletrônicas o átomo possui.*
6	Quais os principais conceitos de Química e da tabela periódica você identificou no jogo?	A organização dos elementos químicos na tabela periódica e a razão para eles estarem localizados lá, elementos mais eletronegativos.

*Outras propriedades também podem ser identificadas, entretanto, foram selecionadas apenas as que são trabalhadas no jogo.

Tabela 1: Análise comparativa das respostas de A com o gabarito.

Categorias	Questão 1 (0.0.1)	Questão 2 (0.0.2)	Questão 3 (0.0.3)	Questão 4 (0.0.4)	Questão 5 (0.0.5)	Questão 6 (0.0.6)	TOTAL
AE – Além do esperado	[A.2], [A.4], [A.5], [A.6], [A.7], [A.8], [A.10].	[A.1], [A.2], [A.8], [A.9], [A.10].	[A.2], [A.5], [A.7].	[A.2], [A.5], [A.7], [A.9].	[A.2], [A.3], [A.4], [A.5], [A.12].	[A.2].	25
PE – Próximo do esperado	[A.1], [A.3], [A.9], [A.11], [A.12].	[A.3], [A.4], [A.5], [A.6], [A.7], [A.11].	[A.1], [A.3], [A.4], [A.6], [A.8], [A.9], [A.10], [A.11], [A.12].	[A.3], [A.4], [A.6], [A.8], [A.10].	[A.1], [A.7], [A.8], [A.9], [A.10], [A.11].	[A.4], [A.5], [A.6], [A.7], [A.8], [A.10], [A.11], [A.12].	39
FE – Fora do esperado	-----	[A.12].	-----	[A.1], [A.11], [A.12].	-----	[A.1], [A.3], [A.9].	7
			Total				71

diretamente no jogo, para explicar sobre a quantidade de camadas que os átomos possuem. Têm-se também a UA – A.3.4, que não se distanciou do gabarito proposto, enquanto a UA – A.11.4, indicou inversão na compreensão entre período e família por parte do estudante. A Tabela 2 reúne 76 UA da turma do 2° ano do ensino médio.

Por meio da visualização da Tabela 2, identificou-se que os estudantes, em sua maioria, se aproximaram da resposta esperada pelo gabarito: 37 de 76 unidades de análise (UA), ou 48,7%, foram categorizadas como PE; 25 de 76 UA (32,9%) como FE; e apenas 14 de 76 UA (18,4%) como AE. Sendo assim, foi possível inferir um entendimento parcial sobre o conteúdo de organização da tabela periódica. Para os estudantes do 3° ano do ensino médio foram categorizadas 81 UA, presentes na Tabela 3.

As respostas da turma do 3° ano foram mais objetivas, totalizando 61,7% de respostas categorizadas como PE. A fim de exemplificar tal objetividade, seguem exemplos:

“Vertical” – UA – C.7.1

“O número de elétrons na camada de valência” – UA – C.12.2.

“Horizontal” – UA - C.5.3.

De modo geral, obteve-se um *feedback* positivo durante a utilização do jogo DMITRI nas turmas investigadas. O jogo proporcionou uma oportunidade para rever conteúdos previamente estudados, explorando tópicos importantes da tabela periódica. Além disso, observou-se um alto engajamento dos estudantes durante as aulas com a utilização do jogo. Analisando a Tabela 4, é possível inferir sobre o nível de aproveitamento da utilização do jogo, baseando-se na obtenção das UA codificadas por meio da categorização das respostas dos estudantes.

Das informações expressas na Tabela 4, foi possível observar o desdobramento da utilização do jogo nas três turmas. Aproximadamente 55% dos estudantes se aproximaram do gabarito proposto para as 6 questões presentes no questionário. A turma A apresentou 31% de respostas, a turma B 29,4% de respostas e a turma C apresentou 39,6% do total

Tabela 2: Análise comparativa das respostas de B com o gabarito

Categorias	Questão 1 (0.0.1)	Questão 2 (0.0.2)	Questão 3 (0.0.3)	Questão 4 (0.0.4)	Questão 5 (0.0.5)	Questão 6 (0.0.6)	TOTAL
AE – Além do esperado	[B.4]; [B.5]; [B.6]; [B.9]; [B.11].	[B.11].	[B.9]; [B.11].	-----	[B.6]; [B.7]. [B.10];	[B.5]; [B.6]; [B.8].	14
PE – Próximo do esperado	[B.3]; [B.7]; [B.8]; [B.10]; [B.12]; [B.13].	[B.4]; [B.9]; [B.12]; [B.13].	[B.3]; [B.4]; [B.5]; [B.6]; [B.8]; [B.10]; [B.12]; [B.13].	[B.6]; [B.7]; [B.8]; [B.10]; [B.11].	[B.3]; [B.4]; [B.5]; [B.9]; [B.11]; [B.12]; [B.13].	[B.3]; [B.4]; [B.7]; [B.10]; [B.11]; [B.12]; [B.13].	37
FE – Fora do esperado	[B.1]; [B.2].	[B.1]; [B.2]; [B.5]; [B.6]; [B.7]; [B.8]; [B.10].	[B.1]; [B.2]; [B.7].	[B.1]; [B.2]; [B.4]; [B.5]; [B.9]; [B.12]; [B.13].	[B.1]; [B.2].	[B.1]; [B.2]; [B.8]; [B.9].	25
Total							76

Tabela 3: Análise comparativa das respostas de C com o gabarito

Categorias	Questão 1 (0.0.1)	Questão 2 (0.0.2)	Questão 3 (0.0.3)	Questão 4 (0.0.4)	Questão 5 (0.0.5)	Questão 6 (0.0.6)	TOTAL
AE – Além do esperado	[C.14]; [C.15];	[C.14]; [C.15];	[C.14];	[C.2];	-----	-----	6
PE – Próximo do esperado	[C.1]; [C.2]; [C.3]; [C.4]; [C.5]; [C.6]; [C.7]; [C.8]; [C.10]; [C.11];	[C.1]; [C.2]; [C.3]; [C.4]; [C.5]; [C.8]; [C.10]; [C.12];	[C.1]; [C.2]; [C.3]; [C.4]; [C.5]; [C.9]; [C.10]; [C.11];	[C.1]; [C.4]; [C.9];	[C.1]; [C.2]; [C.3]; [C.4]; [C.5]; [C.6]; [C.8]; [C.10]; [C.11]; [C.12]; [C.14];	[C.1]; [C.2]; [C.3]; [C.4]; [C.5]; [C.8]; [C.10]; [C.11]; [C.12]; [C.14];	50
FE – Fora do esperado	[C.9]; [C.12]; [C.13];	[C.7]; [C.9]; [C.11]; [C.13];	[C.6]; [C.7]; [C.8]; [C.12]; [C.13];	[C.3]; [C.5]; [C.7]; [C.8]; [C.10]; [C.11]; [C.12]; [C.14];	[C.7]; [C.9];	[C.6]; [C.7]; [C.9];	25
Total							81

Tabela 4: Síntese das categorias e unidades de análises para todas as turmas investigadas.

Categoria	AE – Além do esperado			PE – Próximo do esperado			FE – Fora do esperado			
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	
Q 0.0.1	7	5	2	5	6	10	-	2	3	
Q 0.0.2	5	1	2	6	4	8	2	7	4	
Q 0.0.3	3	2	1	9	8	8	-	3	5	
Q 0.0.4	4	-	1	5	5	3	3	7	8	
Q 0.0.5	5	3	-	6	7	11	-	2	2	
Q 0.0.6	1	3	-	8	7	10	3	4	3	
Total de UA	45			126			58			229
%	19,7			55			25,3			

de UA obtidas para esta categoria. Observou-se também que 25,3% das respostas foram alocadas na categoria FE, o que não necessariamente indica erros conceituais, mas sim que os estudantes não atenderam às expectativas para aquela questão, como no caso da inversão da compreensão sobre a família e o período do átomo, exemplificado na transcrição anterior da UA – A.11.4.

Uma sugestão para pesquisas futuras é que, durante a utilização do jogo nas escolas, essa dificuldade em responder ao questionário seja investigada ao longo das aulas, de modo que a inclusão do jogo em uma sequência didática possa ser mais bem aproveitada, reduzindo possíveis erros conceituais.

Por outro lado, a obtenção de 19,7% de UA categorizadas como AE demonstra que os estudantes utilizaram de

conhecimentos prévios para responderem ao questionário de maneira mais ampla. Para Solé (2009), o incentivo a aprender vem por meio da busca de compreender o significado mediante experiências e conhecimentos prévios dos conteúdos. Dessa maneira, o jogo cumpre com seu caráter didático ao proporcionar que os estudantes explorem a tabela periódica, atrelado à conexão das informações de conceitos já conhecidos por eles (Moreira, 1995; Cleophas *et al.*, 2018; Soares, 2016).

Foi observado também que o ato de se reunirem em grupos promoveu uma maior interação social. Nesse contexto, foi visualizado que os estudantes buscavam juntos a melhor estratégia para formar quadras. Com isso, pressupõe-se que a dinâmica cooperativista auxiliou no entendimento e aprendizagem dos conceitos abordados (Firmiano, 2011).

Considerações finais

Embora tenha sido utilizado em apenas uma aula, o jogo DMITRI se mostrou válido para o objetivo proposto, permitindo que os estudantes das diferentes turmas investigadas explorassem a organização e as propriedades dos elementos da tabela periódica, cumprindo com a função de um jogo didático, conforme a literatura. Nesse contexto, foi possível identificar que o jogo DMITRI também promoveu o engajamento dos estudantes durante a aula, sendo reconhecido por eles como uma dinâmica “legal” e “divertida” para o ensino da tabela periódica.

Por oferecer várias possibilidades de se formarem quadras, o jogo aqui apresentado pode gerar dúvidas quanto às ações que os jogadores podem ou não realizar, necessitando, portanto, de explicações prévias. Dito isso, identificaram-se algumas dificuldades e limitações para a utilização do jogo, como: i) necessita-se de tempo para a organização dos estudantes e explicação das regras; e ii) gerenciar a aula de modo que eles entendam o objetivo da dinâmica.

Referências

AFONSO, A. F.; MELO, U. O.; CANCINO, A. K. N. P.; HERCULANO, C. C. O.; DELFINO, C. O.; TEIXEIRA, M. D. e OLIVEIRA, M. V. A. O papel dos jogos didáticos nas aulas de Química: aprendizagem ou diversão? *Revista Pesquisa e Debates em Educação*, v. 8, n. 1, p. 578-591, 2018.

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J.D. e HANESIAN, H. *Educational psychology: a cognitive view*. 2ª ed. Nova York: Holt, Rinehart and Winston, 1978.

BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70, 2011.

BROIETTI, F. C. D.; ASSAI, N. D. S.; RIBAS, J. F. e DA SILVA, C. H. A. Trajetória Hipotética de Aprendizagem e a Compreensão do Conteúdo de Soluções no Ensino de Química. *Currículo sem Fronteiras*, vol. 22, e1810, 2022.

CLEOPHAS, M. G.; CAVALCANTI, E. L. D. e SOARES, M. H. F. B. Afinal de contas, é jogo educativo, didático ou pedagógico no ensino de Química/Ciências? Colocando os pingos nos “is”. In: Cleophas, M. G.; Soares M. H. F. B. (Orgs.) *Didatização Lúdica*

O jogo DMITRI, elaborado para auxiliar no processo de ensino e compreensão da organização da tabela periódica, oferece contribuição para a pesquisa em jogos ao fornecer uma alternativa de instrumento para tornar o aprendizado dos conceitos mais lúdico, destacando o potencial transformador dos jogos para o ensino de Química. Ao integrar, na sala de aula, os desafios presentes na dinâmica, DMITRI ilustra como o uso de jogos didáticos, bem como a gamificação,³ pode auxiliar na discussão de alguns conceitos químicos, promovendo um aprendizado mais engajador e significativo. Essa iniciativa ressalta a importância de adaptar métodos de ensino às necessidades e preferências dos estudantes contemporâneos, incentivando a exploração e o desenvolvimento contínuo de soluções inovadoras para aprimorar a educação em Ciências.

Notas

¹ Para mais detalhes, confira o artigo: “Afinal de Contas, É Jogo Educativo, Didático ou Pedagógico no Ensino de Química/Ciências? Colocando os Pingos nos IS”. Cleophas; Cavalcanti e Soares (2018).

² Este estudo faz parte de um projeto maior que teve sua aprovação no Comitê de Ética da Universidade em questão.

³ Para mais detalhes, confira o artigo: “Gamification in Science Education. A systematic Review of the Literature”. Kalogiannakis, Papadakis e Zourmpakis. (2021).

Eduardo Geraldo de Sousa (sousa.eduardo047@uel.br) é licenciado em Química pela UEL. **Fabiele Cristiane Dias Broietti** (fabieledias@uel.br) é licenciada em Química pela UEL e doutora em Educação para Ciências pela UEM. Atualmente é professora adjunta da Universidade Estadual de Londrina (UEL). **Josiane Letícia Hernandes** (josiane.hernandes@uel.br) é licenciada em Química pela UEL e doutora em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela UEL. Atualmente é professora colaboradora da Universidade Estadual de Londrina (UEL). **Diana Nara Ribeiro de Sousa** (dsousa@uel.br) é licenciada em Química pela UEL e doutora em Ciências-Química Analítica pela UFSCar. Atualmente é professora adjunta da Universidade Estadual de Londrina (UEL).

no Ensino de Química/Ciências: teorias de aprendizagem e outras interfaces. São Paulo: Livraria da Física, 2018.

FARIAS, P. A. M.; MARTIN, A. L. A. R. e CRISTO, C. S. Aprendizagem ativa na educação em saúde: Percurso histórico e aplicações. *Revista Brasileira de Educação Médica*, v. 39, n. 1, p. 143-150, 2015.

FIRMIANO, E. *Aprendizagem cooperativa na sala de aula*. Programa de Educação em Células Cooperativas – PRECE. Ceará, 2011.

KALOGIANNAKIS, M.; PAPADAKIS, S. e ZOURMPAKIS, A.I. Gamification in Science Education. A Systematic Review of the Literature. *Education Sciences*, v. 11, n. 22, 2021.

KISHIMOTO, T. M. *O jogo e a educação infantil*. São Paulo: Cengage Learning, 2021.

KUMAR, B. S. Game-Based learning in chemistry education: An overview of the literature. *Research Journal of Educational Sciences*, v. 11, n. 2, p. 16-27, 2023.

MENDES, R. M. e MISKULIN, R. G. S. A análise de conteúdo como uma metodologia. *Cadernos de Pesquisa*, v. 47, n. 165, p. 1044-1066, 2017.

MILLER, D. *Chemists*. Londres: Cavendish Square, 2014.
MOREIRA, M. A. *Ensino e aprendizagem: enfoques teóricos*. São Paulo: Editora Moraes, 1995.

QUIRINO, V. L. *Recursos Didáticos: Fundamentos de Utilização. Curso de Licenciatura em Geografia a Distância*. Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, 2010.

SILVA, C. S. e SOARES, M. H. F. B. Estudo bibliográfico sobre conceito de jogo, cultura lúdica e abordagem de pesquisa em um periódico científico de Ensino de Química. *Ciência & Educação*, v. 29, e23003, 2023.

SOARES, M. H. F. B. Jogos e atividades lúdicas no ensino de Química: uma discussão teórica necessária para novos avanços. *Revista Debates em Ensino de Química*, v. 2, n. 2, 2016.

SOARES, M. H. F. B. *Jogos e atividades lúdicas para o ensino de Química*. Goiânia: Kelps, 2013.

SOLER, R. *Brincando e Aprendendo com os Jogos Cooperativos*. Rio de Janeiro: Sprint, 2005.

SOLÉ, I. Disponibilidade para a aprendizagem e sentido da aprendizagem. In: COLL, C. et al. *O construtivismo na sala de aula*. Trad. Cláudia Schilling. São Paulo: Ática, 2009.

VIEIRA, L. M. V. e GUIMARÃES, R. L. *Jogos no ensino de Química: desenvolvimento de jogos didáticos no ensino da Química orgânica para o ensino médio*. XXIII CONIC / VII CONITI / IV ENIC. Conic – Ciências Exatas da Terra, Química, 2015. Disponível em: https://www.ufpe.br/documents/616030/851322/Jogos_no_ensino_de_quimica.pdf, acesso em nov. de 2023.

Abstract: *DMITRI: a didactic game to explore the periodic table for basic education*. This study aims to report the use of an educational game designed to explore the periodic table in the Chemistry subject of basic education. Given the low student interest in Chemistry classes, teaching this subject faces challenges. In response, various methodological approaches aim to make Chemistry teaching more accessible, such as using games. The game proposed in this study, titled DMITRI, links the construction and organization of the periodic table with thematic cards of chemical elements and a board, with rules similar to the card game “Burro”. Data were collected through a questionnaire administered to students in basic education and an undergraduate course, after using the game in Chemistry classes. The data were systematized using Bardin’s Content Analysis, based on the categorization of the responses. The proposed game enabled student engagement in the classroom, as well as dynamic and active learning about the organization of the periodic table, showing great potential for use in teaching this chemical content.

Keywords: active methodologies, playfulness, chemistry teaching