

Em defesa dos Elementos Químicos: júri químico no ensino de Química

Josiel do Nascimento Amazonas e Suzan Ialy Gomes de Medeiros

Neste trabalho, relatamos uma atividade lúdica para o ensino de química, utilizando o júri simulado “Em Defesa dos Elementos Químicos”. Alunos do 1º ano do Ensino Médio de uma escola pública em Manaus participaram, defendendo elementos químicos em um debate. O objetivo foi tornar o ensino de química mais prático e envolvente, permitindo aos alunos compreenderem conceitos de forma eficaz, além de desenvolver habilidades de argumentação e pensamento crítico. A abordagem promoveu maior interação entre alunos e professor, criando um ambiente de aprendizado dinâmico e contextualizado.

► júri químico, ludicidade, elementos químicos, ensino de química ◀



Recebido em 19/06/2024; aceito em 30/09/2024

Introdução

Os conceitos químicos são frequentemente percebidos como abstratos, desinteressantes e difíceis de compreender por muitos alunos. Johnstone (2000) destaca que essas dificuldades podem estar associadas tanto ao processo cognitivo de aprendizagem quanto à própria natureza da disciplina. A complexidade e a abstração de conceitos como elétrons, moléculas, tipos de ligação e cálculos estequiométricos, embora triviais para o químico adequadamente formado, frequentemente se apresentam como obstáculos para a compreensão dos estudantes.

A dificuldade em conectar conceitos com fenômenos observáveis e práticos contribui para a percepção da química como algo desconectado da realidade. Essa desconexão pode levar a uma aprendizagem superficial, em que os alunos memorizam informações sem realmente entender os conceitos subjacentes (Musengimana *et al.*, 2021; Taber, 2022).

A Química é uma disciplina altamente conceitual, na qual muitos alunos se esforçam para entender as ideias (Taber,

2022), seja pela ausência de uma base matemática ou por déficits de atenção (Santos, 2013), ou devido à forma como esses conceitos são comunicados e representados no currículo e nas práticas de ensino.

O ensino de conceitos químicos deve focar na compreensão da linguagem química e em sua aplicação prática. É crucial que a educação em Química, em todos os níveis, vá além da memorização de conceitos isolados, promovendo uma compreensão profunda do pensamento químico e a capacidade de aplicar esse conhecimento em contextos reais (Freire *et al.*, 2019). Essa abordagem está alinhada com o desenvolvimento do pensamento crítico e das habilidades de resolução de problemas, essenciais para enfrentar desafios científicos e tecnológicos contemporâneos. Nossa perspectiva é de que não basta apenas ensinar conceitos isolados, pautados na mera memorização, mas sim promover a compreensão profunda do pensamento químico e a capacidade de aplicar esse conhecimento em contextos reais.

A educação em Química deve focar no desenvolvimento das competências essenciais para os jovens do século XXI.

Essa abordagem está alinhada com o desenvolvimento do pensamento crítico e das habilidades de resolução de problemas, essenciais para enfrentar desafios científicos e tecnológicos contemporâneos. Nossa perspectiva é de que não basta apenas ensinar conceitos isolados, pautados na mera memorização, mas sim promover a compreensão profunda do pensamento químico e a capacidade de aplicar esse conhecimento em contextos reais.



Segundo Abed (2016), a escola não apenas preserva o conhecimento socialmente construído, mas também forma indivíduos capazes de pensar, criar, interagir e contribuir para um mundo melhor. Métodos de ensino inovadores e o estímulo ao interesse dos alunos podem aprimorar suas habilidades ao aprenderem Química no ensino médio (Chen, 2023).

Diante disso, o ensino de Química precisa ser repensado. Segundo Felício e Soares (2018), algumas escolas ainda seguem práticas tradicionais. Colocar o aluno no centro do processo de aprendizagem exige superar esse cenário. Diante disso, ensinar Química de forma eficaz envolve a adoção de estratégias que facilitem a compreensão dos alunos (Garnett e Tobin, 1989). O interesse do estudante deve ser o motor do aprendizado, e cabe ao professor criar situações que estimulem esse interesse (Cunha, 2012), desde que as condições materiais e objetivas sejam fornecidas.

Nesse contexto, a ludicidade surge como uma estratégia para tornar o aprendizado mais atrativo e significativo, baseando-se na ideia de que o aprendizado é mais eficaz quando os alunos estão engajados e se divertem. Ela contribui para a socialização e proporciona prazer durante o processo educativo, servindo tanto como ferramenta formadora quanto informadora sobre diversas temáticas (Ramos *et al.*, 2017; Rêgo *et al.*, 2017).

Atividades lúdicas são essenciais no processo de ensino-aprendizagem, a literatura destaca que essas atividades promovem a integração e a sociabilidade entre os alunos (Vidal *et al.*, 2021). Uma atividade lúdica é caracterizada por ser espontânea, satisfatória e funcional (Rêgo *et al.*, 2017), sempre com o objetivo de promover o aprendizado. Estudos sobre a aplicação de projetos lúdicos envolvendo a tabela periódica, ligações químicas, termoquímica e funções orgânicas apontam que a ludicidade pode estimular a aprendizagem do conteúdo por meio da diversão (Carvalho *et al.*, 2019).

Dessa forma, este artigo relata a experiência do projeto de júri simulado “Em Defesa dos Elementos Químicos”, no qual alunos participaram de uma atividade lúdica defendendo diferentes elementos químicos em um cenário composto por um júri, um juiz, os advogados e os elementos químicos.

Ludicidade e ensino de Química

O termo “lúdico” deriva do latim *ludus*, que significa jogo, exercício ou imitação (Massa, 2015). Refere-se a algo prazeroso e envolvente, associado a atividades recreativas. Nos currículos nacionais, “lúdico” é sinônimo de jogo, brincadeira, brinquedo e, mais recentemente, gamificação (Grillo *et al.*, 2022).

A literatura define “atividade lúdica” como um conceito amplo, que abrange modalidades como teatro, dança, jogos educativos, música, cinema, cartas e gincanas (Lima e Altarugio, 2016). Essas atividades envolvem diversão, e, quando possuem regras, podem ser classificadas como jogos. Ramos *et al.* (2017) destacam que, enquanto os jogos seguem regras, as atividades lúdicas promovem comportamentos espontâneos, como o uso de histórias em quadrinhos ou teatro.

Soares (2013) destaca que aprender pode ser uma brincadeira e é possível aprender enquanto se brinca. Entretanto, implementar atividades lúdicas requer preparo docente e dedicação. Garcez e Soares (2017) afirmam que o uso do lúdico como recurso metodológico exige conhecimento das teorias e do potencial pedagógico do lúdico.

A ludicidade vai além de simples brincadeiras e requer o envolvimento profundo de alunos e professores (Silva *et al.*, 2020). Para ter impacto significativo, essas atividades devem ser integradas ao currículo de forma contínua e estratégica, evitando o uso esporádico como passatempo (Garcez e Soares, 2017). O docente precisa de dedicação e inovação para garantir que a ludicidade cumpra tanto sua função educativa quanto lúdica, maximizando seu potencial no ensino de Química (Ramos *et al.*, 2017).

A ludicidade é uma abordagem eficaz para transformar o ensino de Química, tornando-o mais atrativo. Atividades lúdicas têm sido aplicadas com sucesso (Souza e Vianna, 2022). No entanto, Garcez e Soares (2017) observam que a pesquisa sobre o lúdico ainda está em expansão no Brasil.

Incorporar jogos no ensino de Química pode aprimorar a aprendizagem, a compreensão e a retenção de conceitos, além de desenvolver competências e habilidades práticas (Kochkarova e Turgunov, 2023). Soares (2004) ressalta que os jogos promovem o desenvolvimento cognitivo, a interação entre alunos e professores, e fomentam a sociabilidade e a cooperação.

Elementos gamificados, como conquistas e recompensas, podem promover uma competição saudável e motivar a participação ativa dos alunos (Kochkarova e Turgunov, 2023). No entanto, é essencial equilibrar competição e cooperação, já que o excesso de competitividade pode gerar angústia e desviar o foco do aprendizado para a vitória a qualquer custo (Wos, 2012; Brotto, 1999). Santos e Neto (2020) destacam a importância desse equilíbrio em atividades lúdicas. Acreditamos que a competição pode ser útil em júris, debates e jogos, desde que o foco permaneça no aprendizado holístico, sem perder de vista as funções educativas e lúdicas.

Relata-se que os jogos promovem a participação ativa dos estudantes. Pedroso *et al.* (2022) criaram o jogo “Perfímica” para reforçar conceitos de funções orgânicas, isomeria, propriedades físico-químicas e suas aplicações. Esse jogo equilibrou a função lúdica e educativa, tornando o aprendizado de química mais divertido e reforçando conceitos. Ramos *et al.* (2017) utilizaram um jogo didático (memória e cartas) e duas atividades lúdicas com bexigas e palitos com goma de mascar para abordar hibridização, geometria molecular e isomeria no ensino de química orgânica. Os autores observaram que os alunos interagiram mais, trabalharam em equipe e compreenderam melhor os conceitos de química orgânica.

Portanto, ao incorporar elementos lúdicos no currículo de química, cria-se um ambiente de aprendizado mais dinâmico, que não apenas melhora o desempenho escolar, mas também desenvolve habilidades importantes para o desenvolvimento dos alunos.

A prática do júri simulado

A prática do júri simulado é conhecida em contextos educacionais relacionados ao direito, mas tem sido adaptada para outras áreas do conhecimento. Nessa atividade, os alunos são divididos em grupos que defendem ou se opõem a uma questão controversa, enquanto um terceiro grupo assume o papel de juiz e júri, responsáveis por avaliar os argumentos apresentados (Melo e Vieira, 2023).

A eficácia da atividade é destacada por sua capacidade de envolver os alunos na construção do conhecimento, aprimorar o pensamento crítico e desenvolver habilidades essenciais. A literatura aponta que o uso de júris simulados pode melhorar o ensino e a aprendizagem, além de desenvolver habilidades argumentativas (Vieira *et al.*, 2015; Coelho e Partelli, 2019; Melo e Vieira, 2023). Silva e Martins (2009) argumentam que essa estratégia humaniza o ambiente escolar, promove o trabalho e o diálogo entre os estudantes, facilita a socialização de concepções, permite a problematização de questões científicas e favorece a argumentação, a construção de hipóteses e a comunicação, além de contribuir para a aprendizagem de conceitos e temas científicos.

No ensino de ciências, a adoção do júri simulado promove o pensamento crítico e ajuda os alunos a lidarem com pontos de vista conflitantes, o que é crucial no discurso científico (Vieira *et al.*, 2015). A aplicação do júri simulado como estratégia pedagógica para alunos do ensino médio e da Educação de Jovens e Adultos (EJA) inseriu os estudantes em debates de ideias, verbalização, tomada de decisão, incentivo ao pensamento crítico e resolução de problemas (Souza *et al.*, 2019). O trabalho dos autores demonstrou que, ao se envolverem no debate sobre os impactos sociais, econômicos e ambientais da instalação de indústrias na cidade, os alunos desenvolvem habilidades que vão além da mera memorização de regras e fórmulas químicas.

Oliveira e Soares (2005) descrevem a aplicação do júri simulado no ensino de química, com uma metodologia estruturada para maximizar a aprendizagem. A sala de aula é dividida em três grupos: um defende uma engarrafadora de água, outro uma fábrica de baterias, e o terceiro atua como júri. Os alunos assumem papéis como advogados, testemunhas e o professor é o juiz (Oliveira e Soares, 2005). Esse método destaca o lúdico como uma ferramenta poderosa para o desenvolvimento cognitivo. Ao simular um julgamento, os estudantes aplicam conhecimentos químicos de forma crítica e integrada, desenvolvendo habilidades argumentativas e de trabalho em equipe (Oliveira e Soares, 2005).

Além disso, o júri permite o desenvolvimento do discurso argumentativo, possibilitando ao professor utilizá-lo como instrumento avaliativo. Por meio do discurso argumentativo, o professor pode avaliar o progresso da aprendizagem dos

alunos (Júnior e Lemos, 2023). Portanto, consideramos importante a contribuição do júri simulado como estratégia pedagógica. Tal estratégia permite que os alunos se envolvam em debates sobre situações do mundo real, aplicando conceitos químicos e considerando questões éticas e sociais.

O professor deve mediar o processo de ensino, incentivando o pensamento crítico e a capacidade dos alunos de lidar com diferentes perspectivas. Também é seu papel garantir um ambiente seguro para que os alunos explorem e debatam suas ideias, garantindo que a competição entre grupos não se torne exacerbada, mas que a aprendizagem seja integral para toda a turma.

A eficácia da atividade é destacada por sua capacidade de envolver os alunos na construção do conhecimento, aprimorar o pensamento crítico e desenvolver habilidades essenciais. A literatura aponta que o uso de júris simulados pode melhorar o ensino e a aprendizagem, além de desenvolver habilidades argumentativas (Vieira *et al.*, 2015; Coelho e Partelli, 2019; Melo e Vieira, 2023).

Percurso metodológico

O projeto “Em Defesa dos Elementos Químicos” foi aplicado em três turmas da primeira série do Ensino Médio de uma escola pública, localizada no Bairro Japiim, zona sul de Manaus/AM, em parceria com o programa Residência Pedagógica Núcleo Química da Universidade Federal do Amazonas, durante o ano letivo

de 2023. Participaram 60 alunos da 1ª série do ensino médio, com idades entre 15 e 17 anos.

Para superar a crença de que a tabela periódica é difícil e exige memorização, abordamos o ensino de forma contextualizada e construtivista. Após explicar a origem, importância e construção da tabela, os alunos, em duplas, foram responsáveis por investigar as propriedades e aplicações de grupos de elementos químicos.

Funcionamento e regras do júri químico

Os alunos foram inicialmente convidados a refletir sobre a importância dos elementos químicos para a sociedade. Em duplas previamente formadas, cada grupo pesquisou de forma geral sobre as famílias dos elementos. Em seguida, por meio de um sorteio, ficaram responsáveis por uma específica, por exemplo, uma dupla representou a família do carbono (grupo 14), outra a dos halogênios (grupo 17) e assim por diante. Cada dupla pesquisou e se preparou para defender os elementos de sua família, destacando propriedades físicas e químicas, aplicações industriais e tecnológicas, importância biológica e toxicidade ambiental.

O júri é iniciado e mediado pelo professor do início ao fim, com o objetivo de equilibrar as funções lúdica e educativa, além de monitorar o aprendizado. O professor também interage em situações conflitantes ou competições exacerbadas, assegurando que o aprendizado integral seja garantido para toda a turma. A execução da proposta é apresentada na Figura 1.

Ao final, todos os alunos são avaliados de acordo com o conteúdo apresentado na defesa e quanto ao seu nível de aprofundamento. O professor também reforça alguns

Tabela 1: Organização das aulas sobre a Tabela Periódica dos Elementos Químicos e a atividade Júri Químico

| Etapa | Descrição | Recursos |
|--------------------------------------|---|---|
| Aula 1: Introdução ao tema | <p>Momento 1: Introdução do tema tabela periódica. O professor apresenta o assunto da origem da tabela periódica, interagindo com a turma e instigando-os a pensar na importância da tabela periódica. O professor destaca os principais fatos históricos no decorrer da construção da tabela, com o intuito de valorizar o saber historicamente construído. Após isso, o professor introduz a versão atual dos 118 elementos, mostrando a construção com base na distribuição eletrônica dos átomos e descrevendo a identidade dos elementos: número de massa, número atômico e raio atômico.</p> <p>Momento 2: Questiona-se a turma: “É necessário decorarmos todos os elementos químicos?” “Há algum elemento mais importante?” Com isso, o professor menciona que irá realizar uma atividade lúdica de júri simulado para a turma. Os alunos são convidados a participar. Assim, é explicado como a atividade vai funcionar. Os grupos são formados e o sorteio das famílias é feito.</p> | Aula dialogada. |
| Aula 2: Investigação | Os alunos partem para o processo investigativo; para isso, é necessário deixá-los consultar a ferramenta que mais dominam: a internet. O professor realiza a mediação, orientando-os a fazer uma pesquisa séria e confiável. | Internet para realizar as pesquisas necessárias. |
| Aula 3 e 4: Júri químico | O júri é realizado; cada grupo apresenta a defesa referente aos elementos químicos. Nessa defesa, apresentam-se as principais características dos elementos e sua aplicabilidade, bem como duelam com outra família de elementos. Ao final, o professor dialoga com a turma para garantir que o aprendizado integral tenha ocorrido, além de esclarecer visões errôneas sobre os elementos químicos e conceitos subjacentes. | Cenário da sala de aula semelhante a um tribunal. |

4

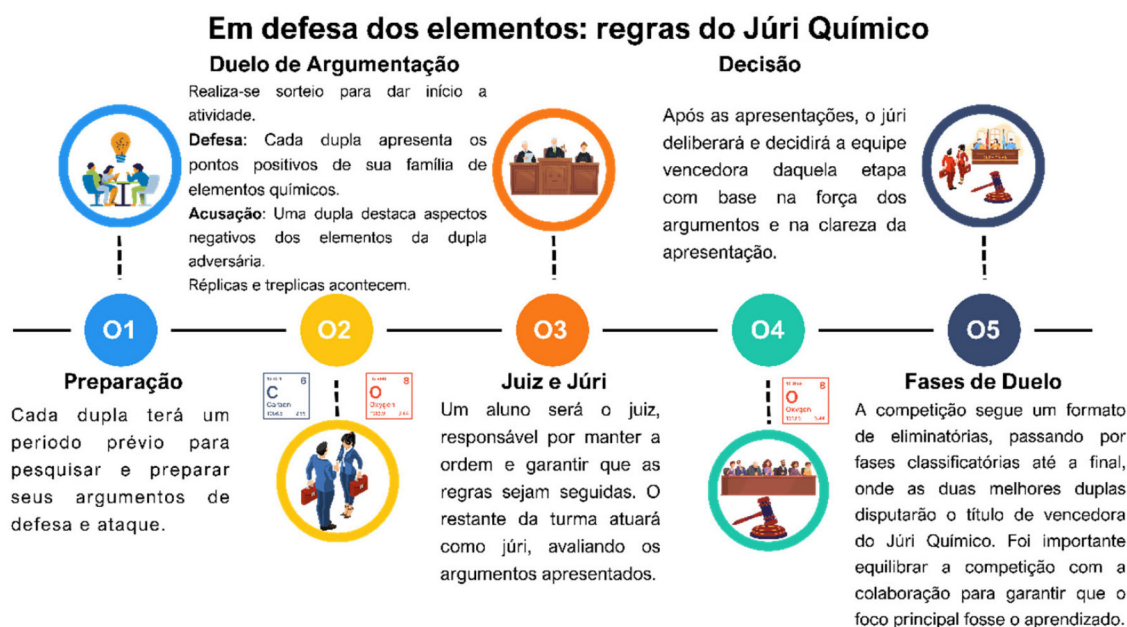


Figura 1: Funcionamento do júri simulado e descrição das etapas da proposta.

aspectos importantes do conhecimento apresentado pelos alunos no decorrer da atividade. Para análises e discussões posteriores, optou-se pela observação, complementada por registros de anotações durante a execução das atividades.

Análise e discussão

O ambiente de ensino-aprendizagem

As observações feitas durante as aulas indicam que a introdução de atividades lúdicas aumentou significativamente

o interesse e o engajamento dos alunos. O aprendizado se tornou mais dinâmico, o que pode ter estimulado uma maior dedicação por parte dos estudantes. Esse impacto foi evidenciado pela participação quase total dos alunos das três turmas, que, movidos pela curiosidade, aderiram voluntariamente ao júri químico.

É importante destacar a diferença observada ao longo do processo. As aulas que utilizaram o júri químico transformaram o ambiente em um espaço de aprendizado mais positivo em comparação com as aulas tradicionais. Ao anunciar a

atividade, os alunos demonstraram grande entusiasmo, expressando interesse em ser o juiz ou em participar. Durante o júri, o engajamento foi notável, com alta participação e interação constante entre os alunos e o professor, criando um ambiente simultaneamente divertido e educativo.

Em contraste, nas aulas expositivas tradicionais, os conceitos são apenas apresentados e cobrados posteriormente, sem levar em conta o interesse dos alunos. Esse método pode resultar em uma assimilação passiva e superficial do conhecimento (Oliveira e Soares, 2005).

Santos *et al.* (2021) afirmam que atividades lúdicas proporcionam um ambiente mais estimulante e favorável ao desenvolvimento intelectual e criativo dos alunos, facilitando a compreensão e tornando o conteúdo mais relevante. Isso se evidenciou quando o uso de atividades lúdicas tornou a tabela periódica mais acessível, ajudando os alunos a superar a visão de que seu aprendizado se resume à memorização de elementos, sem compreender suas aplicações e importância.

Nossa experiência confirma o que Oliveira e Soares (2005) relataram, indicando que atividades lúdicas, como o júri químico, são eficazes para despertar e manter o interesse dos alunos, o que é crucial para uma aprendizagem significativa. A interação e a participação no processo permitem aos alunos uma apropriação mais profunda e crítica dos conceitos, possibilitando que eles construam, questionem e apliquem o conhecimento de maneiras variadas e contextuais.

A ludicidade contribui para a criação de um ambiente de aprendizado positivo, onde os alunos se sentem mais confortáveis para explorar, debater, dialogar, investigar e aprender enquanto se divertem. Isso pode reduzir a ansiedade e o estresse associados ao aprendizado de conteúdos complexos, fatores que frequentemente contribuem para o abandono escolar.

O conhecimento químico construído

Queremos destacar como os conceitos químicos relacionados à tabela periódica foram ensinados e aprendidos por meio do júri químico. Santos *et al.* (2021) afirmam que a ludicidade vai além da mera memorização do conteúdo, pois incentiva os alunos a pensarem, refletirem e desenvolverem o raciocínio crítico. Com isso, buscamos entender como essa estratégia ajudou os alunos a compreender conceitos como famílias e blocos da tabela periódica e o que eles aprenderam sobre as propriedades e aplicações dos elementos.

Por exemplo, em um duelo argumentativo, os alunos destacaram aspectos relevantes do conteúdo. Uma dupla afirmava que: “O oxigênio é essencial para a respiração celular e para a vida na Terra...” e que “o enxofre é importante para fabricar fertilizantes...”. Já a dupla acusadora argumentava que, embora o oxigênio fosse importante, ele também “provoca corrosão e enferrujamento, o que causa prejuízos econômicos”. Além disso, complementaram o argumento ao enunciar que o ozônio,

É importante destacar a diferença observada ao longo do processo. As aulas que utilizaram o júri químico transformaram o ambiente em um espaço de aprendizado mais positivo em comparação com as aulas tradicionais. Ao anunciar a atividade, os alunos demonstraram grande entusiasmo, expressando interesse em ser o juiz ou em participar. Durante o júri, o engajamento foi notável, com alta participação e interação constante entre os alunos e o professor, criando um ambiente simultaneamente divertido e educativo.

Duelo de Argumentação

GRUPO 14

| | | | | | |
|--------|---------|-----------|--------|-------|-----------|
| 6 | 14 | 32 | 50 | 82 | 114 |
| C | Si | Ge | Sn | Pb | Fl |
| Carbon | Silicon | Germanium | Tin | Lead | Flerovium |
| 12.011 | 28.086 | 72.64 | 118.71 | 207.2 | |
| 4 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 |

Defesas

Família de elementos com inúmeras diferenças e aplicações:

Alótropos de Carbono essenciais para a fabricação de materiais.

C forma compostos orgânicos usados na aquisição de tecidos, aromas, medicamentos etc.

C constitui os carboidratos que são importantes para a alimentação humana.

Aplicação de Ge para fabricação de fibra óptica e lentes para microscópios.

Circuitos de computadores, células solares e vidro contêm Si.

Ciclo do Carbono

C é essencial para o crescimento das plantas.

$$6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2$$

GRUPO 16

| | | | | | |
|--------|--------|----------|-----------|----------|-------------|
| 8 | 16 | 34 | 52 | 84 | 116 |
| O | S | Se | Te | Po | Lv |
| Oxygen | Sulfur | Selenium | Tellurium | Polonium | Livermorium |
| 15.999 | 32.06 | 78.96 | 127.6 | | |
| 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |

Oxigênio, Enxofre e os elementos do grupo 6A

Abrangem uma gama de comportamentos que vão desde não metálicos (oxigênio, enxofre e selênio) a metálicos (polônio), com o telúrio tendo propriedades intermediárias.

Oxigênio é um dos elementos mais abundantes na terra (~32%). E um gás incolor que compreende cerca de 21% da atmosfera terrestre. Essencial para a respiração. Forma ligações químicas com outros elementos essenciais como a água.

O ozônio absorve radiação ultravioleta. Protege a terra dos efeitos prejudiciais da radiação eletromagnética de alta energia.

O enxofre é um sólido não metálico amarelo. Possui vários alótropos. Forma diversos compostos.

O telúrio é usado em pequenas quantidades em ligas metálicas, em matização de vidro e em catalisadores na indústria da borracha.

Figura 2: Descrição dos elementos químicos da família 14 e 16 durante as defesas do júri simulado.

uma forma alotrópica do oxigênio, pode ser prejudicial à saúde humana em altas concentrações. Todavia, o debate não se encerrava aí; a defesa contra-argumentou, destacando que a corrosão pode ser controlada com materiais próprios para isso e que o ozônio protege a Terra dos raios ultravioleta.

Em relação à avaliação do conhecimento, essa abordagem permite ao professor usar o discurso argumentativo como instrumento avaliativo. Observou-se, durante as defesas e acusações dos alunos, uma significativa apropriação do conhecimento científico sobre os elementos químicos. Certamente, a estratégia de ensino influenciou o entendimento dos alunos sobre as propriedades e aplicações dos elementos químicos. Ao envolver os alunos em debates e na construção coletiva do conhecimento, é possível avaliar não apenas a aquisição de conceitos, mas também o desenvolvimento de habilidades críticas e argumentativas.

Algumas evidências corroboram ainda mais a nossa discussão. Em uma das falas dos defensores dos halogênios, os alunos mencionaram o uso do cloro nas piscinas e no tratamento de água potável. Já os acusadores argumentaram que o cloro estraga os cabelos, principalmente os de quem passou pelo processo de descoloração, evidenciando que a água com cloro, ao entrar em contato com os fios, causa ressecamento e enfraquecimento.

Em outro duelo, uma das duplas defensoras da família do carbono, que se posicionava contra a família dos metais de transição, iniciou sua performance perguntando ao juiz e ao júri: “O que é mais importante: a constituição do corpo ou usar joias de prata e ouro?”, apelando ao fato de o carbono ser um dos constituintes do organismo humano, na forma de carboidratos, lipídios e proteínas, e ainda destacando que ele é um elemento essencial à vida.

Realizamos uma categorização de algumas falas dos alunos durante o debate e as anotamos durante a observação, classificando-as conforme o nível de compreensão demonstrado (superficial, intermediário, avançado), para mostrar o impacto pedagógico da estratégia. A Tabela 2 categoriza as respostas dos alunos com base em seu nível de compreensão da tabela periódica. As categorias são divididas em “Compreensão Superficial”, “Compreensão Intermediária” e “Compreensão Avançada”, incluindo exemplos de argumentos ou comportamentos observados durante o júri químico.

É possível perceber que o conhecimento construído varia do superficial ao aprofundado. No nível superficial, os alunos apresentam uma visão limitada, normalmente focando em informações isoladas sem aprofundamento do conteúdo subjacente. Na Compreensão Intermediária, os

alunos reconhecem padrões na tabela, como grupos e blocos, e começam a entender que elementos de uma mesma família

compartilham características comuns ou diferentes. Por fim, na categoria avançada, os alunos mostraram domínio mais profundo do conteúdo, argumentado sobre a família defendida, ligando propriedades periódicas, características, propriedades químicas e biológicas e aplicações práticas dos elementos.

No final, almeja-se que todos tenham o mesmo nível de aprendizado, então, o professor retoma a aula, realizando uma revisão do que foi aprendido. Assim, encerra-se a atividade enfatizando a importância de todos os elementos químicos e suas propriedades, além de discutir questões relaciona-

das à ciência e tecnologia, à má utilização dos elementos e aos desafios expostos durante as aulas.

Isso vai ao encontro àquilo que discutimos no início desse trabalho: a metodologia do júri químico aqui descrita cria um ambiente de aprendizado dinâmico e interativo, onde os alunos são constantemente desafiados a reavaliar e reorganizar seu conhecimento. Souza *et al.* (2019) destacam que o uso do júri simulado não deve substituir a revisão dos conteúdos científicos pelos professores. É essencial que os conceitos abordados durante o júri sejam revisados e sistematizados posteriormente para garantir uma compreensão completa.

Um dos aspectos fundamentais na construção do conhecimento químico é motivar os alunos a aprenderem de maneira significativa. Em vez de apresentar a tabela periódica apenas como uma ferramenta para consulta de massas ou números atômicos, é crucial destacar sua estrutura e os padrões que ela revela.

Compreender que a tabela periódica agrupa famílias de elementos com propriedades semelhantes, ou que existem grupos de elementos com características distintas entre si, mas organizados conforme sua distribuição nos blocos *s*, *p*, *d* e *f*, é essencial para a compreensão mais profunda da Química. Além disso, demonstrar que cada elemento tem aplicações e propriedades relevantes foi determinante para evidenciar a importância de se estudar os elementos químicos de forma integrada e contextualizada.

Por fim, esse método de ensino lúdico promove um aprendizado mais profundo e duradouro, mostrando-se eficaz para o ensino de química, confirmando aspectos positivos ressaltado pelas pesquisas em ludicidade no ensino de química (Silva e Martins, 2009; Vieira *et al.*, 2015; Souza *et al.*, 2019). Assim, é possível alcançar um equilíbrio entre diversão e aprendizado, conseguindo atender tanto à função lúdica quanto à educativa.

Em relação à avaliação do conhecimento, essa abordagem permite ao professor usar o discurso argumentativo como instrumento avaliativo. Observou-se, durante as defesas e acusações dos alunos, uma significativa apropriação do conhecimento científico sobre os elementos químicos. Certamente, a estratégia de ensino influenciou o entendimento dos alunos sobre as propriedades e aplicações dos elementos químicos. Ao envolver os alunos em debates e na construção coletiva do conhecimento, é possível avaliar não apenas a aquisição de conceitos, mas também o desenvolvimento de habilidades críticas e argumentativas.

Tabela 2: Categorização da compreensão do conteúdo assimilado pelos estudantes durante o júri químico

| Categoria | Descrição | Exemplos de falas/comportamentos |
|---------------------------|--|---|
| Compreensão Superficial | Indicam uma compreensão básica e factual da tabela periódica, sem conexão mais profunda com conceitos químicos. | - “A nossa família que estamos defendendo é a família do flúor, cloro, bromo, e eles são importantes pra fazer várias coisas, por isso são importantes para a sociedade.” (A dupla defendeu a família dos halogênios, mencionando sua relevância, mas sem aprofundar como esses elementos são utilizados em contextos específicos. A explicação fornecida foi superficial e não detalhou como esses elementos são utilizados na desinfecção de água, na produção de produtos químicos e na fabricação de materiais. Apesar da pesquisa realizada, a dupla não conseguiu desenvolver uma explicação aprofundada sobre as propriedades e aplicações dos elementos, limitando a compreensão da turma sobre a importância prática desses elementos na vida cotidiana). - “A nossa pesquisa só falou que essa família é importante porque tem o alumínio (...)” (Os alunos demonstraram falta de informações aprofundadas). |
| Compreensão Intermediária | Mostram entendimento de padrões, propriedades e classificações na tabela, como a organização em grupos e blocos e reatividade dos elementos. | - “Os elementos do grupo 1 são os metais alcalinos, esses elementos são importantes para fazer sais como o cloreto de sódio, para fazer baterias de lítio e outras coisas.” (A dupla mencionou as aplicações e demonstrou um entendimento intermediário da família 1A). - “O cloro estraga os cabelos de quem fez descoloração, ele pode reagir de alguma forma quando tomamos banho na piscina, por isso nosso cabelo fica feio, ressecado e fraco” (A explicação da dupla mostra compreensão intermediária do efeito do cloro nos cabelos, abordando a reação química de forma básica. Deve-se reforçar esse aspecto para aprimorar o entendimento dos alunos para maior precisão e clareza). |
| Compreensão Avançada | Demonstram entendimento profundo de propriedades periódicas e correlações, incluindo tendências e aplicações. | - “O que é mais importante, a composição do corpo humano ou usar joias de prata e ouro? Com certeza, o corpo humano. Então, por isso, a família do carbono é importante, ela é a 14, ou grupo 4A, contém vários elementos importantes que pertencem ao bloco p, podem formar vários materiais e compostos. O carbono é essencial para a vida, ele forma compostos que são os orgânicos, estão presente nos alimentos que comemos, no pão, nas massas, nos aromas(...), o Carbono é importante para o ciclo do carbono na terra. Além disso, vários alótropos são encontrados na forma grafite, no diamante etc.” (A dupla conseguiu destacar a importância do carbono, relacionando conceitos químicos com aspectos biológicos e práticos, demonstrando uma compreensão aprofundada). |

Capacidades desenvolvidas

A inserção de elementos lúdicos nas aulas de Química promoveu o desenvolvimento de habilidades cognitivas, como a resolução de problemas, o pensamento crítico e a criatividade. Além disso, habilidades sociais, como a comunicação, o trabalho em dupla e a empatia, foram potencializadas. O júri químico exigiu intensa interação entre os alunos, o que, de acordo com Lima e Mazzé (2022), contribui para o crescimento intelectual, social e emocional dos estudantes.

A atividade estimulou a pesquisa, a análise crítica e o aprofundamento do conhecimento científico, tornando o aprendizado mais envolvente e significativo. Ao participar do júri, os alunos desenvolveram autonomia, confiança e senso ético, aprendendo a defender suas ideias com base em evidências científicas e a refletir sobre questões morais relacionadas à ciência e à tecnologia.

A observação do júri revelou que os alunos, além de se engajarem nos papéis atribuídos, internalizaram habilidades

cruciais para sua formação pessoal e profissional, como a argumentação e a resolução de problemas. O interesse pelos papéis de promotor, advogado, juiz e jurado transcendeu o aprendizado teórico, indicando um envolvimento profundo com a atividade.

A atividade estimulou a pesquisa, a análise crítica e o aprofundamento do conhecimento científico, tornando o aprendizado mais envolvente e significativo. Ao participar do júri, os alunos desenvolveram autonomia, confiança e senso ético, aprendendo a defender suas ideias com base em evidências científicas e a refletir sobre questões morais relacionadas à ciência e à tecnologia.

A experiência também abriu novas perspectivas profissionais para os alunos, muitos deles inseridos em contextos socioeconômicos limitados, nos quais as expectativas educacionais costumam se restringir ao ensino médio. O júri químico ampliou a percepção dos estudantes sobre suas próprias capacidades, funcionando como um estímulo para aspirações acadêmicas e profissionais. Dessa

forma, a atividade lúdica ajudou os alunos a explorarem suas identidades, talentos e paixões, contribuindo para seu desenvolvimento pessoal, escolar e profissional.

Perspectivas educacionais

O uso de atividades lúdicas tem mostrado resultados positivos na aprendizagem e no desempenho dos alunos.

Todavia, alguns desafios podem ser vivenciados no processo, pois há riscos envolvidos (como desvio do conteúdo, falta de engajamento de alunos menos motivados ou outros desafios). A seguir, discutimos alguns aspectos a serem considerados.

Competição: A competição em atividades lúdicas pode, em alguns casos, prejudicar o processo de ensino e aprendizagem de Química. Embora a competição possa aumentar a motivação e o engajamento dos alunos, ela também pode gerar ansiedade, reduzir a cooperação e desviar o foco do aprendizado para a vitória. Em um ambiente competitivo, alguns alunos podem se sentir desestimulados ou pressionados, o que pode interferir na compreensão dos conceitos químicos. Para evitar esses problemas, é fundamental equilibrar a competição com a colaboração e garantir que o foco principal permaneça no aprendizado.

Participação desigual: Alguns alunos podem participar mais ativamente do que outros, o que pode levar a um desequilíbrio na participação e na aquisição de conhecimento. Embora em nossa experiência alguns alunos tenham ficado ansiosos para participar, outros não conseguiram se envolver tão profundamente na dinâmica da atividade, o que nos leva a crer que, em outros contextos, uma desigualdade de participação pode ocorrer. O professor pode monitorar de perto a participação e garantir que todos os alunos estejam igualmente envolvidos nas atividades; porém, cabe também ao aluno sentir-se à vontade para participar de qualquer atividade lúdica.

Planejamento adequado: Atividades lúdicas requerem tempo para planejar e pensar nos recursos e variáveis do ensino e da aprendizagem. O professor deve planejar as atividades de forma eficiente e utilizar os recursos disponíveis de maneira criativa. Em algumas situações, os aspectos lúdicos podem sobrepor-se aos objetivos educativos, desviando o foco do aprendizado para a diversão. Atividades lúdicas, se não planejadas adequadamente, correm o risco de se tornarem apenas entretenimento, sem cumprir os objetivos de aprendizagem. Isso ocorre especialmente quando o aspecto envolvente da brincadeira predomina, deixando o conteúdo educacional em segundo plano.

Assim, é necessário que a atividade lúdica esteja sempre alinhada com o conteúdo curricular. Recomendamos que, antes de planejar a proposta, o educador responda: *O que vai ser ensinado? O que eu quero ensinar além dos conteúdos conceituais? De que forma será ensinado? Como esta atividade lúdica está relacionada com o conteúdo? Quais recursos serão utilizados? Quanto tempo será necessário? Quais são os desafios potenciais?*

O que funciona bem em um contexto pode não ser igualmente eficaz em outros, devido a diferenças culturais, sociais ou de infraestrutura escolar. Na atividade envolvendo júri, requer-se apenas o planejamento do conteúdo e da organização da atividade, das aulas e de um tempo relativamente curto. Não é necessário gasto com materiais caros e indisponíveis na escola.

Cuidado para não proporcionar visões errôneas aos alunos: Ao aplicar o júri simulado para o aprendizado da tabela periódica, é necessário evitar a simplificação excessiva

e a criação de dicotomias rígidas entre os elementos. Em vez de classificar os elementos como intrinsecamente “bons” ou “maus”, é mais produtivo focar nas propriedades e características dos elementos no contexto de suas aplicações. Por exemplo, um elemento pode ser altamente reativo em certos ambientes, mas inerte em outros, como o oxigênio, que pode oxidar alguns materiais, mas também faz parte da respiração e de muitos processos importantes. Essa abordagem ajuda os alunos a compreenderem que a “bondade” ou “maldade” de um elemento depende das circunstâncias em que ele é utilizado. Mostrar como diferentes elementos possuem usos variados em contextos específicos pode ilustrar a importância de cada um, sem julgamentos de valor.

Neste relato, observamos que os alunos mencionaram que o cloro é essencial para a purificação da água, mas pode provocar efeitos danosos em outros contextos. Ao enfatizar que todos os elementos têm propriedades químicas únicas e que nenhuma delas é intrinsecamente “boa” ou “má”, a tabela periódica pode ser vista como um conjunto de ferramentas com funções diversas, na qual cada elemento desempenha um papel específico.

Incentivar os alunos a refletirem criticamente sobre como as propriedades dos elementos influenciam suas aplicações e interações ajuda a evitar a formação de estereótipos simplistas. Dessa forma, a compreensão dos elementos será mais rica e contextualizada, promovendo um aprendizado mais profundo e significativo. Por fim, é importante que os professores estejam bem-preparados para implementar e moderar atividades lúdicas de júri simulado.

Conclusão

O relato aqui discutido demonstra que a ludicidade, por meio do júri químico, pode ser uma ferramenta eficaz no ensino de Química. A experiência proporcionou maior engajamento dos alunos, aprimorou a compreensão dos conteúdos e desenvolveu habilidades essenciais para o aprendizado, como pesquisa, pensamento crítico e comunicação. Futuras pesquisas podem explorar a aplicação de métodos similares em outros tópicos, ampliando o impacto dessa abordagem no ensino da disciplina.

Ao equilibrar funções lúdicas e educativas, o júri químico facilitou a compreensão das propriedades químicas dos elementos e suas aplicações práticas, além de expor os alunos a um conjunto diversificado de habilidades. Essa abordagem vai além do ensino tradicional, oferecendo um aprendizado mais contextualizado e enriquecedor para os alunos, além de influenciar positivamente suas trajetórias educacionais, pessoais e profissionais futuras.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), ao Programa de Residência Pedagógica — Núcleo Química da UFAM e à SEDUC/AM.

Josiel do Nascimento Amazonas (josiel.amazonas@ufam.edu.br) é licenciado em Química pela Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Manaus/AM. Atualmente é mestrando do Programa de Pós-graduação em Química do Instituto de Química da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Campinas/SP.

Suzan Ialy Gomes de Medeiros (suzan.medeiros@seduc.pro.br) é bacharel e licenciada em Química, mestre em Química e doutora em Química pela UFRN. Atualmente é professora da Secretaria de Estado de Educação e Qualidade de Ensino do Amazonas.

Referências

- ABED, A. L. Z. O desenvolvimento das habilidades socioemocionais como caminho para a aprendizagem e o sucesso escolar de alunos da educação básica. *Construção psicopedagógica*, v. 24, n. 25, p. 8-27, 2016.
- BROTTO, F. O. *Jogos cooperativos: o jogo e o esporte como um exercício de convivência*. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas, 1999.
- CARVALHO, C. V. M.; SOARES, J. M. C.; CAETANO, R. B. G. e SILVA, L. A. S. Ludicidade como mediação pedagógica: desenvolvimento de um projeto voltado ao ensino de química. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, v. 10, n. 5, p. 191-205, 2019.
- CHEN, Z. Strategies for Cultivating Innovative Thinking in High School Chemistry. *International Journal of New Developments in Education*, v. 5, n. 18, p. 66-71, 2023.
- COELHO, M. P. e PARTELLI, A. N. M. Júri simulado no ensino da ética/bioética para a enfermagem. *Revista de Enfermagem UFPE online*, v. 13, n. 2, p. 499, 2019.
- CUNHA, M. B. da. Jogos no Ensino de Química: Considerações Teóricas para sua Utilização em Sala de Aula. *Química Nova na Escola*, v. 34, n. 2, p. 92-98, 2012.
- FELÍCIO, C. M. e SOARES, M. H. F. B. Da Intencionalidade à Responsabilidade Lúdica: Novos Termos para Uma Reflexão Sobre o Uso de Jogos no Ensino de Química. *Química Nova na Escola*, v. 40, n. 3, p. 160-168, 2018.
- FREIRE, M.; TALANQUER, V. e AMARAL, E. Conceptual profile of chemistry: a framework for enriching thinking and action in chemistry education. *International Journal of Science Education*, v. 41, n. 5, p. 674-692, 2019.
- GARCEZ, E. S. C. e SOARES, M. H. F. B. Um Estudo do Estado da Arte Sobre a Utilização do Lúdico em Ensino de Química. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 17, n. 1, p. 183-214, 2017.
- GRILLO, R. M.; RODRIGUES, G. S. e NAVARRO, E. R. A BNCC e a (re)invenção do lúdico à brasileira. *Revista Eletrônica Ludus Scientiae*, v. 6, p. 122-136, 2022.
- GARNETT, P. J. e TOBIN, K. Teaching for understanding: exemplary practice in high school chemistry. *Journal of Research in Science Teaching*, v. 26, n. 1, p. 1-14, 1989.
- JOHNSTONE, A. H. Teaching of chemistry - logical or psychological? *Chem. Educ. Res. Pract.*, v. 1, n. 1, p. 9-15, 2000.
- JÚNIOR, V. C. S. e LEMOS, G. T. Instrumentos Avaliativos e o Ensino de Química: Reflexões a partir da Utilização do Júri Simulado. *Revista Debates em Ensino de Química*, v. 9, n. 4, p. 367-383, 2023.
- KOCHKAROVA, R. R. e TURGUNOV, E. Improving the Methodology of Teaching Chemistry Lessons at School with the Help of Different Games. *American Journal of Applied Science and Technology*, v. 3, n. 10, p. 15-19, 2023.
- LIMA, R. B. e MAZZÉ, F. M. Os Alimentos Ultraprocessados Como Tema Para O Ensino de Química Orgânica Por Meio Da Aprendizagem Cooperativa. *Experiências em Ensino de Ciências*, v. 17, n. 1, p. 422-433, 2022.
- LIMA, E. C. C. e ALTARUGIO, M. H. Concepções sobre Ludicidade: Um Estudo e uma Proposta para a Formação Inicial de Professores de Química. *Revista Debates em Ensino de Química*, v. 2, n. 2 ESP, p. 30-38, 2016.
- MASSA, M. Ludicidade: da Etimologia da Palavra à Complexidade do Conceito. *Aprender-Caderno de filosofia e psicologia da educação*, v. 15, p. 111-130, 2015.
- MELO, V. F. e VIEIRA, R. D. Simulated Jury as a Model for Teaching and Learning in a Remote Chemistry Teaching Methods Course. *Journal of Education and Learning*, v. 12, n. 6, p. 1, 2023.
- MUSENGIMANA, J.; KAMPIRE, E. e NTAWIHA, P. Factors Affecting Secondary Schools Students' Attitudes toward Learning Chemistry: A Review of Literature. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, v. 17, n. 1, p. em1931, 2021.
- OLIVEIRA, A. S. e SOARES, M. H. F. B. Júri Químico: Uma Atividade Lúdica para Discutir Conceitos Químicos. *Química Nova na Escola*, v. 21, p. 18-24, 2005.
- PEDROSO, J.; SCHLÜTER, G. e RICHETTI, P. Perfímica: um jogo didático para a revisão dos conteúdos de química orgânica. *Revista Eletrônica Ludus Scientiae*, v. 6, 2022.
- RAMOS, E. D. S.; DOS SANTOS, F. A. C. e LABURÚ, C. E. O uso da ludicidade como ferramenta para o ensino de química orgânica: o que pensam os alunos. *ACTIO: Docência em Ciências*, v. 2, n. 2, p. 119, 2017.
- RÊGO, J. R. S.; JUNIOR, F. M. D. C. e ARAÚJO, M. G. D. S. Uso de jogos lúdicos no processo de ensino-aprendizagem nas aulas de Química. *Estação Científica (UNIFAP)*, v. 7, n. 2, p. 149, 2017.
- SANTOS, A. O. Vista do Dificuldades e motivações de aprendizagem em Química de alunos do ensino médio investigadas em ações do (PIBID/UFS/Química). *Scientia Plena*, v. 9, n. 7, p. 1-6, 2013.
- SANTOS, C. M. e NETO, H. D. S. M. Destruindo a estrela da morte: A utilização de um jogo de Star Wars no ensino de Química. *Revista Debates em Ensino de Química*, v. 6, n. 1, p. 227-242, 2020.
- SANTOS, L. L. S.; LIMA, D. M.; SALES, M. J. D. e CONCEIÇÃO, E. S. Iônico ou covalente? Dama Química como forma lúdica e interativa para o Ensino de Química na Educação Básica. *Química Nova na Escola*, v. 43, n. 4, 2021.
- SILVA, B. V. C. e MARTINS, A. F. P. Júri simulado: Uso da história e filosofia da ciência no ensino da óptica. *Física na Escola*, v. 10, n. 1, p. 17-20, 2009.
- SILVA, M. A. A.; FERREIRA, L. G. e SILVA, J. G. A ludicidade e/ou lúdico no ensino de Química: uma investigação nos trabalhos apresentados no ENEQ. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, v. 11, n. 4, p. 39-57, 2020.
- SOARES, M. H. F. B. *The ludic in chemistry: games and activities in chemistry teaching*. Tese de Doutorado em Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2004.

SOARES, M. H. F. B. *Jogos e Atividades Lúdicas para o Ensino de Química*. Goiânia: Kelps, 2013.

SOUZA, B. D. e VIANNA, C. A. F. J. Uma Revisão Sobre as Atividades Lúdicas no Ensino de Química. *Saberes: Revista Interdisciplinar de Filosofia e Educação*, v. 20, n. 1, p. 05-24, 2022.

SOUZA, P. V. T. D.; GONÇALVES, E. A.; SOUZA, D. R. e AMAURO, N. Q. Júri Simulado como Estratégia de Intervenção Pedagógica para o Ensino de Química. *Revista Debates em Ensino de Química*, v. 5, n. 1 ESP, p. 5-15, 2019.

TABER, K. S. *The Nature of the Chemical Concept: Reconstructing Chemical Knowledge in Teaching and Learning*. Royal Society of Chemistry, 2022. Disponível em: <https://books.rsc.org/books/monograph/572/The-Nature-of-the-Chemical-Concept-Re-constructing>, acesso em set. de 2024.

VIDAL, D. P.; MENESES, M. G.; DANTAS, D. D. S.; RAMOS, E. V. D. S. e RESENDE FILHO, J. B. M. TERMOBINGO: Desenvolvimento e aplicação de jogo educativo como recurso facilitador na aprendizagem de entalpia de ligação. *Revista Principia - Divulgação Científica e Tecnológica do IFPB*, v. 1, n. 55, p. 140, 2021.

VIEIRA, R. D.; BERNARDO, J. R. da R.; EVAGOROU, M. e MELO, V. F. Argumentation in Science Teacher Education: The simulated jury as a resource for teaching and learning. *International Journal of Science Education*, v. 37, n. 7, p. 1113-1139, 2015.

WOS, M. A. *Estudo do comportamento disciplinar durante jogos competitivos e cooperativos*. Monografia em Licenciatura em Educação Física, Universidade Tuiuti do Paraná, Curitiba, 2012.

Abstract: *In defense of Chemical Elements: chemical jury in Chemistry teaching.* In this study, we report on a playful activity for teaching chemistry, using the mock trial “In Defense of Chemical Elements.” Students from their 1st year of high school at a public school in Manaus participated, defending the chemical elements in a debate. The aim was to make chemistry teaching more practical and engaging, allowing students to understand concepts effectively, while also developing argumentation and critical thinking. This approach fostered greater interaction between students and the teacher, creating a dynamic and contextualized learning environment.

Keywords: chemical jury, ludic activities, chemical elements, chemical education