ISSN: 2358-8829

ANÁLISE DO USO DE RECURSOS DIDÁTICOS NO ENSINO DE DISTRIBUIÇÃO ELETRÔNICA: UMA EXPERIÊNCIA NO PIBID

José Cassiano Soares dos Santos [1]
Maria Vitória da Silva Lima [2]
Deydeby Illan dos Santos Pereira [3]
Maria Betania Hermenegildo dos Santos [4]

INTRODUÇÃO

O ensino de Química envolve conceitos e modelos que exigem dos estudantes a compreensão de diferentes formas de representação. Nesse contexto, a elaboração de recursos didáticos constitui uma estratégia que pode favorecer a abordagem de conteúdos considerados complexos, ao oferecer outras possibilidades de visualização e discussão dos conceitos (Nanque; Júnior; Colares, 2024).

O ensino de Química na Educação Básica enfrenta desafios relacionados a abordagens centradas na memorização e na repetição descontextualizada de conceitos (Albano; Delou, 2023; Tordin, 2026). Entre os conteúdos trabalhados nessa etapa, a distribuição eletrônica e a organização dos elementos na Tabela Periódica envolvem representações da estrutura dos átomos. Sua compreensão requer a articulação entre diferentes níveis do conhecimento químico, incluindo os fenômenos observáveis, os modelos submicroscópicos e a linguagem simbólica (Johnstone, 1982; Wartha; Rezende, 2016). Quando esses conteúdos são abordados apenas por meio da exposição teórica e da memorização de procedimentos, os estudantes podem encontrar dificuldades para relacionar as representações aos conceitos que as fundamentam (Oliveira *et al*., 2018).

Além dessas dificuldades conceituais, as condições de ensino, a carga horária disponível e a extensão dos conteúdos curriculares podem influenciar as estratégias desenvolvidas em sala de aula. Nesse cenário, jogos didáticos e materiais manipuláveis

[1] José Cassiano Soares dos Santos, Graduando do Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, jsantospb9@gmail.com ;
[2] Maria Vitória da Silva Lima, Graduanda do Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, mvsl2@academico.ufpb.br ;
[3] Deydeby Illan dos Santos Pereira, professor supervisor, deydeby@cca.ufpb.br;
[4] Maria Betania Hermenegildo dos Santos, orientadora, mbetaniahs@gmail.com;

apresentam-se como possibilidades para diversificar as atividades e favorecer a participação dos estudantes nas discussões sobre Química (Sousa *et al*., 2024).

No campo da Educação Química, é importante distinguir uma atividade de caráter recreativo de um jogo didático planejado com finalidade educativa. De acordo com Soares (2016), o jogo didático articula a dimensão lúdica aos objetivos de ensino e pode ser utilizado na introdução, na revisão ou na avaliação de conhecimentos. Sua contribuição depende, portanto, da intencionalidade pedagógica, das regras estabelecidas e da mediação do professor durante a atividade (Kishimoto, 2021).

Os materiais manipuláveis também podem apoiar a aprendizagem ao permitir que os estudantes observem, organizem e discutam representações dos conceitos. A dimensão lúdica dessas experiências pode favorecer o envolvimento com as atividades (Luckesi, 2002). Para isso, é necessário que o manuseio seja acompanhado de questionamentos e explicações que relacionem o recurso aos conhecimentos químicos estudados.

A interação entre os estudantes e a mediação docente também são relevantes nesse processo. Na perspectiva de Vygotsky (1989), a aprendizagem se desenvolve nas relações sociais, por meio da colaboração e da orientação. Assim, as atividades em grupo podem criar oportunidades para compartilhar ideias, discutir respostas e esclarecer dúvidas, com o acompanhamento do professor.

Nesse contexto, o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) contribui para a aproximação entre as instituições de Ensino Superior e as escolas de Educação Básica, possibilitando aos licenciandos participar do planejamento e do desenvolvimento de práticas pedagógicas no ambiente escolar (CAPES, 2024). A elaboração e o desenvolvimento de recursos didáticos nesse âmbito também oferecem oportunidades para que os futuros professores reflitam sobre os conteúdos, as estratégias de ensino e as necessidades dos estudantes.

A justificativa deste estudo fundamenta-se nas dificuldades que podem surgir na compreensão da distribuição eletrônica e de sua relação com a organização dos elementos na Tabela Periódica. Nesse contexto, torna-se relevante investigar o uso de recursos didáticos que favoreçam a visualização e a discussão desses conteúdos. Além disso, a socialização de experiências desenvolvidas no PIBID pode contribuir para a reflexão sobre as práticas de ensino e a formação inicial de professores de Química. Diante disso, este estudo teve como objetivo avaliar as contribuições de recursos didáticos para o ensino da distribuição eletrônica e da organização dos elementos químicos na Tabela Periódica.

ISSN: 2358-8829

METODOLOGIA

O estudo foi desenvolvido em uma escola da rede pública estadual localizada no município de Areia-PB, parceira do subprojeto PIBID/Química do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba (CCA/UFPB). Participaram da pesquisa 36 alunos do 1º ano do Ensino Médio, que estiveram presentes em todas as etapas da investigação.

A pesquisa caracteriza-se como uma intervenção pedagógica de natureza descritiva, com análise qualitativa dos registros de observação e análise quantitativa do desempenho nas atividades avaliativas. A dimensão qualitativa contemplou aspectos relacionados ao envolvimento, às interações e às dificuldades dos estudantes durante as atividades. A dimensão quantitativa considerou os resultados das avaliações realizadas ao longo da sequência didática.

A intervenção foi organizada em uma sequência didática (SD) composta por quatro momentos pedagógicos, voltados à revisão e à consolidação de conhecimentos sobre distribuição eletrônica e sua relação com a Tabela Periódica. As atividades foram desenvolvidas ao longo de cinco aulas de 45 minutos. Para a abordagem dos conteúdos, foram elaborados três recursos didáticos: um diagrama móvel de Linus Pauling, um bingo químico denominado *Distribingo* e um painel da Tabela Periódica com peças móveis.

No primeiro momento, realizou-se um levantamento inicial por meio da pergunta: “Vocês sabem fazer a distribuição eletrônica de um elemento químico?”. A questão buscou identificar o que os estudantes relatavam saber sobre o conteúdo e orientar sua retomada. Em seguida, foi realizada uma explicação expositiva no quadro sobre o procedimento de distribuição eletrônica.

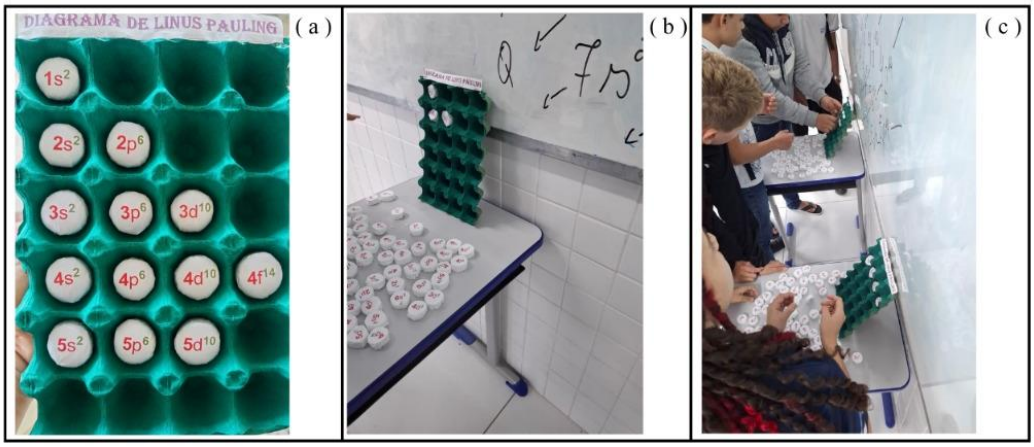
No segundo momento, utilizou-se o diagrama móvel de Linus Pauling, confeccionado com materiais reutilizáveis e de baixo custo, como cartelas de ovos e isopor, e identificado com os subníveis de energia. Em razão das dimensões da estrutura, o recurso contemplou a distribuição eletrônica até a quinta camada eletrônica (Figura 1a).

A turma foi organizada em dois grandes grupos, com um diagrama posicionado na parte frontal de cada lado da sala (Figura 1b). Posteriormente, os estudantes se organizaram em subgrupos para realizar a distribuição eletrônica de diferentes elementos

ISSN: 2358-8829

químicos. A atividade ocorreu em sistema de rodízio, possibilitando que os integrantes dos grupos manipulassem o recurso (Figura 1c).

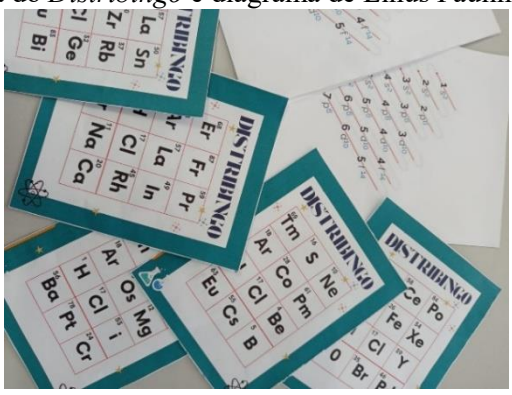
Figura 1 – Diagrama móvel de Linus Pauling: (a) recurso confeccionado; (b) organização dos diagramas na sala de aula; e (c) estudantes realizando a distribuição eletrônica.



Fonte: Acervo dos autores (2026).

No terceiro momento, foi realizado o bingo químico *Distribingo*, adaptado do trabalho de Silva et al. (2022), com o objetivo de retomar os conhecimentos trabalhados na atividade anterior. Os estudantes receberam cartelas do jogo acompanhadas de uma cópia do diagrama de Linus Pauling para consulta (Figura 2). À medida que os elementos químicos eram sorteados, deveriam identificá-los na cartela e realizar a distribuição eletrônica correspondente, dispondo de até dois minutos para cada elemento.

Figura 2 – Cartela do *Distribingo* e diagrama de Linus Pauling utilizados na atividade.

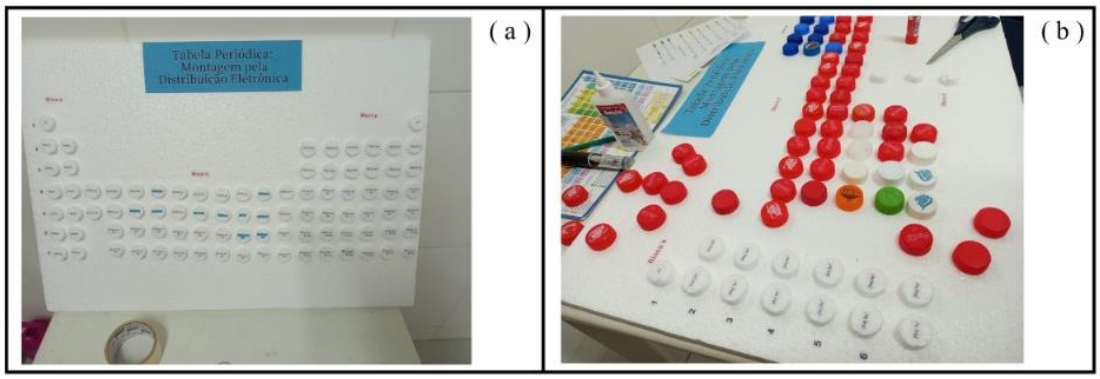


Fonte: Acervo dos autores (2026).

No quarto momento, foi utilizado um painel da Tabela Periódica para relacionar a distribuição eletrônica à localização dos elementos químicos. O recurso foi

confeccionado com uma base de isopor, recortes circulares identificados com configurações eletrônicas e tampinhas de garrafas PET identificadas com os símbolos dos elementos químicos (Figura 3). As peças podiam ser movimentadas, permitindo aos estudantes rever seu posicionamento durante a atividade.

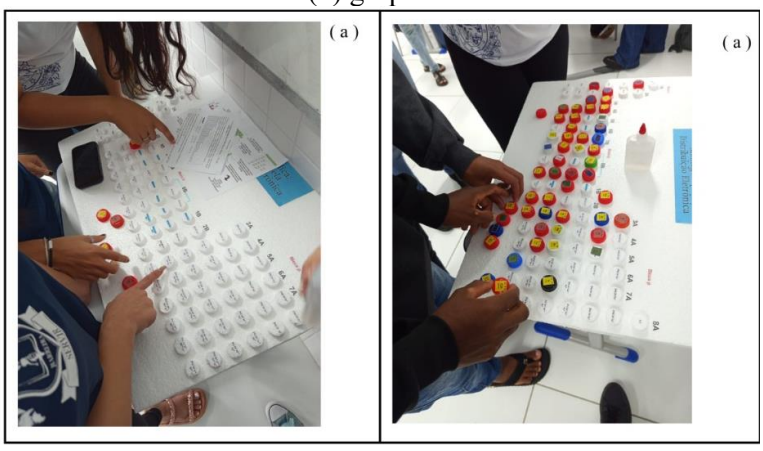
Figura 3 – Painel da Tabela Periódica: (a) recurso didático; e (b) painel em construção.



Fonte: Acervo dos autores (2026).

Os estudantes foram organizados em grupos, e cada equipe recebeu uma lista de elementos químicos. Para realizar a atividade, deveriam elaborar a distribuição eletrônica dos átomos e utilizar essas informações para localizar os elementos no painel da Tabela Periódica (Figura 4).

Figura 4 – Estudantes realizando a atividade com o painel da Tabela Periódica: (a) grupo A; e (b) grupo B.



Fonte: Acervo dos autores (2026).

A produção dos dados ocorreu por meio de observações das atividades, registradas em diário de campo, e de atividades avaliativas realizadas individual e coletivamente. Estas consistiram na elaboração das distribuições eletrônicas dos elementos sorteados

durante o Distribingo e no registro escrito da localização dos elementos no painel da Tabela Periódica. Os registros descritivos do diário de campo contemplaram o envolvimento, as interações, as facilidades e as dificuldades dos estudantes.

Para a análise e a interpretação dos registros do diário de campo e das atividades avaliativas, adotou-se a análise de conteúdo, fundamentada em Bardin (2011). Os dados foram organizados em eixos temáticos com base na convergência de sentidos e nas diferentes dimensões do processo de ensino-aprendizagem.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados foram organizados em três eixos de discussão: a utilização dos recursos na representação da distribuição eletrônica e na localização dos elementos químicos; a participação e a interação dos estudantes durante as atividades; e o desempenho nas atividades avaliativas.

Representação da distribuição eletrônica e localização dos elementos

Segundo Carvalho e Tavares (2020), o estudo da distribuição eletrônica envolve a compreensão da organização dos elétrons nos átomos. A abordagem desse conteúdo requer a relação entre modelos que explicam a estrutura atômica e representações simbólicas utilizadas na escrita das configurações eletrônicas. Nesse sentido, Wartha e Rezende (2016) destacam a importância da articulação entre os níveis de representação no ensino de Química.

O levantamento inicial revelou que parte da turma apresentava dificuldades e lacunas conceituais relacionadas ao conteúdo. Essas dificuldades foram identificadas nas respostas à pergunta “Vocês sabem fazer a distribuição eletrônica de um elemento químico?”, como: “O que é isso?”; “Não entendo aquele negócio do diagrama” e “Sei fazer com números pequenos”. A partir desse diagnóstico, a explicação no quadro foi direcionada à retomada dos conhecimentos prévios da turma e à sua articulação com as representações químicas. Essa intenção dialoga com a perspectiva de Ausubel (1982), que destaca a importância dos conhecimentos anteriores para a aprendizagem.

O diagrama móvel de Linus Pauling apresentou uma representação dos subníveis de energia e da sequência utilizada para o preenchimento eletrônico. Durante a manipulação do recurso, os registros do diário de campo indicaram que os estudantes identificaram e corrigiram erros na elaboração das distribuições eletrônicas. Nas

ISSN: 2358-8829

interações entre estudantes e bolsistas, destacou-se o relato: “olhando as setas no papel me confundia muito, mas mexendo as peças deu para entender a ordem direitinho”. Esses registros sugerem que o recurso auxiliou na compreensão da sequência de preenchimento dos subníveis, embora não permitam afirmar, isoladamente, a superação da memorização mecânica.

Nessa direção, Sousa *et al.* (2024) discutem o uso de recursos didáticos no ensino de Química, contribuindo para a reflexão sobre estratégias que favoreçam a participação dos estudantes. No caso do diagrama móvel, o manuseio do material foi associado à orientação dos bolsistas e à discussão das distribuições realizadas.

Na atividade com o painel da Tabela Periódica, a análise qualitativa permitiu identificar dificuldades na articulação entre a distribuição eletrônica e a posição dos elementos. Observou-se que estudantes que realizavam a distribuição eletrônica no papel encontravam dificuldades para localizar o elemento na tabela. O caráter manipulável do recurso possibilitou a revisão dos posicionamentos e a intervenção dos bolsistas, permitindo que os próprios estudantes identificassem equívocos e reorganizassem as peças. Durante essa atividade, discutiu-se a relação entre o maior nível de energia ocupado e o período do elemento, bem como entre os elétrons de valência e o grupo, no caso dos elementos representativos.

Participação e interação durante as atividades

A análise das anotações registradas no diário de campo indicou a participação ativa dos estudantes durante a realização do *Distribingo*, a manipulação do diagrama móvel e a atividade com o painel. O envolvimento dos alunos não se restringiu à execução das tarefas, incluindo a troca de explicações e a discussão das respostas entre os participantes.

Durante o *Distribingo*, observaram-se interações nas quais os próprios estudantes identificavam e discutiam equívocos nas configurações eletrônicas dos átomos sorteados, com falas como: “a camada L só tem até $2p^6$, como que você colocou $3d^6$?”. Essas trocas sugerem que a dinâmica do jogo favoreceu a revisão do conteúdo e a discussão dos critérios utilizados nas distribuições eletrônicas. Essa observação dialoga com Cunha e Zimmer (2016), que destacam a relevância da participação dos estudantes no processo de ensino e aprendizagem.

Também foram observadas discussões sobre o posicionamento dos elementos no painel da Tabela Periódica, nas quais os estudantes questionavam as escolhas dos colegas

com base nos conceitos estudados. Aqueles que demonstravam maior facilidade com o conteúdo auxiliavam os participantes que apresentavam dificuldades. O diário de campo registrou uma situação em que uma aluna explicou a um colega que a identificação do subnível mais energético seria suficiente para determinar a localização do elemento na tabela. Embora essa explicação demande complementação, pois a localização exige considerar a configuração eletrônica e as particularidades dos diferentes grupos, a interação evidencia o compartilhamento de explicações e oferece indícios de cooperação entre os estudantes.

Desempenho nas atividades avaliativas

Os dados quantitativos foram obtidos por meio das atividades avaliativas realizadas no terceiro e no quarto momentos da sequência didática. Essas atividades envolveram a realização de distribuições eletrônicas durante o *Distribingo* e a identificação da posição dos elementos na Tabela Periódica a partir de suas configurações eletrônicas.

De acordo com os registros apresentados, 65,8% dos estudantes obtiveram nota igual ou superior a 6,0, enquanto 34,2% apresentaram nota inferior a esse valor. Os resultados indicam diferenças de desempenho nas atividades avaliadas e apontam a importância de examinar as respostas dos estudantes para identificar os aspectos que necessitam de retomada.

O percentual de 65,8% de estudantes com notas iguais ou superiores a 6,0 sugere que parte da turma apresentou desempenho satisfatório nas atividades sobre distribuição eletrônica e localização dos elementos na Tabela Periódica. Por outro lado, os 34,2% que obtiveram notas inferiores a 6,0 indicam a necessidade de retomada dos conteúdos trabalhados. Aspectos como a abstração dos conceitos químicos, a carga horária disponível e possíveis lacunas em conhecimentos anteriores podem ser considerados no planejamento de intervenções pedagógicas contínuas e diversificadas. Entretanto, os resultados apresentados não permitem atribuir o desempenho dos estudantes a esses fatores nem concluir, isoladamente, que a sequência didática foi responsável pelas notas obtidas.

A análise das atividades avaliativas, associada aos registros de observação, pode orientar a retomada dos conteúdos e o planejamento de intervenções posteriores. Para os bolsistas do PIBID, a experiência proporcionou oportunidades de planejar e conduzir

atividades, confeccionar recursos e acompanhar as respostas dos estudantes em sala de aula.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização do diagrama móvel de Linus Pauling, do bingo químico *Distribingo* e do painel da Tabela Periódica possibilitou o desenvolvimento de atividades voltadas à revisão da distribuição eletrônica e à localização dos elementos químicos. Os recursos ofereceram oportunidades para que os estudantes manipulassem representações, realizassem distribuições eletrônicas e discutissem suas respostas com os colegas e com os bolsistas do PIBID.

Os registros indicaram participação dos estudantes durante as atividades, enquanto os resultados das avaliações apresentaram diferenças de desempenho na turma. Esses dados podem contribuir para identificar conteúdos que necessitam de retomada e orientar o planejamento de intervenções pedagógicas posteriores.

A experiência também proporcionou aos bolsistas oportunidades de participar do planejamento, da confecção dos materiais e da condução das atividades em sala de aula. Nesse sentido, a proposta contribui para a reflexão sobre o uso de recursos didáticos acessíveis no ensino de Química e pode ser adaptada por outros professores, considerando as características de suas turmas e escolas.

Por fim, sugere-se que pesquisas futuras investiguem a compreensão dos conteúdos em diferentes momentos e a permanência desses conhecimentos ao longo do tempo, além de explorar a adaptação dos recursos para outros temas da Química.

Palavras-chave: Metodologias ativas, Práticas pedagógicas, Aprendizagem significativa.

REFERÊNCIAS

ALBANO, W. M.; DELOU, C. M. C**.** Principais dificuldades apontadas no Ensino-Aprendizagem de Química para o Ensino Médio: Revisão sistemática. **Scielo Preprints**, p. 1-23, 2023.

AUSUBEL, D. P. **A aprendizagem significativa**: a teoria de David Ausubel. São Paulo: Editora Moraes, 1982.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.

CAPES. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. **Portaria nº 90, de 25 de março de 2024**. Regulamenta o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID). Brasília, DF: CAPES, 2024.

CARVALHO, S. J. J. C.; TAVARES, L. A. Elaboração e aplicação de um Dominó Químico para o auxílio no aprendizado de Distribuição Eletrônica. **Research, Society and Development.** v.9 n.7. 2020.

CUNHA, Ana Paula de Araujo; ZIMMER, Rosana. Jogos didáticos como recursos complementares para o ensino-aprendizagem de Química. **Revista Tempos e Espaços em Educação**, v. 9, n. 19, p. 13-24, 2016.

JOHNSTONE, Alex H. Macro- and microchemistry. **The School Science Review**, v. 64, n. 227, p. 377-379, 1982.

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

LUCKESI, C. C. Ludicidade e atividades lúdicas: uma abordagem a partir da experiência interna. *In*: PORTO, E. S. (org.). **Coletânea educação e ludicidade**, ensaios 02. Salvador: FACED/UFBA, 2002. p. 22-60.

NANQUE, Izequiel Orlando; JÚNIOR, José Milton Ferreira; COLARES, Regilany Paulo. D-ELETRÔNICO: uma proposta didática aplicada ao ensino de Química. **Revista Eletrônica Científica Ensino Interdisciplinar**, *[S. l.]*, v. 10, n. 34, 2024.

OLIVEIRA, A. L. et al. O Jogo Educativo como Recurso Interdisciplinar no Ensino de Química. **Química Nova na Escola**, v. 40, n. 2, p. 89-96, 2018.

SILVA, Danielly Francielly dos Santos; SOUZA, Kymberli Francisca; LIMA, Rayanne da Silva; NASCIMENTO, Aynrton Matheus da Silva; MELO, Etelino José Monteiro Vera Cruz Feijó. Distribingo: jogo didático como ferramenta auxiliadora no processo de ensino de Química. *In*: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO (CONEDU), 5., **Anais**. Campina Grande: Realize Editora, 2022.

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**, Recife, v. 2, n. 2, p. 5–13, 2016.

SOUSA, E. G. et al. DMITRI: um jogo didático para explorar a tabela periódica voltado à educação básica. **Química Nova na Escola**, v. 46, n. 4 (Especial), p. 656-663, 2024.

TORDIN, G. V. P. Jogo Didático de Distribuição Eletrônica: um relato de experiência. **Anais dos Encontros de Debates sobre o Ensino de Química**, *[S. l.]*, n. 44 EDEQ, 2026. Disponível em: https://edeq.com.br/submissao2/index.php/edeq/article/view/734. Acesso em: 16 out. 2026.

ISSN: 2358-8829

VYGOTSKY, L. S. **O papel do brinquedo no desenvolvimento**. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1989.

WARTHA, E. J.; REZENDE, D. B**.** Os níveis de representação no ensino de Química e as categorias da semiótica de Peirce. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 2, p. 275-290, 2016.