

Jogos Didáticos no Ensino de Química: Construção Colaborativa para Aprendizagem Significativa

Teaching Games in Chemistry: Collaborative Construction for Meaningful Learning

Debora de Andrade Penteadó Forchetti¹

Luiz Carlos Pinheiro Junior²

Resumo: Este artigo apresenta uma experiência de ensino de Química no Ensino Médio Técnico com jogos didáticos analógicos, no contexto do Programa de Apoio Institucional ao Processo Educativo (PAIPE) do IFPR – Campus Telêmaco Borba. Parte-se do desafio recorrente de engajar estudantes em conteúdos abstratos e da lacuna de relatos que descrevam, de forma sistematizada, como conceber, aplicar e observar efeitos pedagógicos de jogos co-criados com estudantes. O objetivo foi descrever o processo de criação e aplicação de três jogos (Super Trunfo, Cara-a-Cara e Tabuleiro) e analisar indícios qualitativos de sua contribuição ao trabalho pedagógico. Adotou-se abordagem qualitativa e participativa, envolvendo estudantes nas etapas de concepção, prototipagem, aplicação e reflexão. As evidências, obtidas por observações em sala e registros das atividades, sugerem maior participação, colaboração entre pares e mobilização de linguagem química em argumentações durante as dinâmicas. Não houve mensuração de desempenho (pré-pós-teste), não permitindo comprovar ganhos de aprendizagem. Conclui-se que a integração de práticas lúdicas pode contribuir para o processo de ensino-aprendizagem ao (i) ampliar o engajamento e o tempo de tarefa, (ii) tornar visíveis as concepções dos estudantes para mediação docente, (iii) oferecer situações-problema que articulam teoria e prática e (iv) fomentar habilidades socioemocionais no trabalho em grupo. Tais resultados são indiciários e demandam investigações futuras com instrumentos de avaliação de aprendizagem.

Palavras-chave: Ensino de Química. Jogos didáticos. Metodologias ativas. Aprendizagem significativa. Ensino Médio Técnico.

Abstract: This article reports on a pedagogical experience developed within the Institutional Support Program for the Educational Process (PAIPE) at the Federal Institute of Paraná (IFPR), Telêmaco Borba Campus, involving the creation and application of three analog educational games for teaching Chemistry in Technical High School. The proposal aimed to promote meaningful learning of chemical concepts through active and playful methodologies, encouraging student protagonism, the development of socioemotional skills, and interdisciplinarity. The theoretical framework is based on the contributions of Vygotsky, Piaget, and Ausubel, highlighting the importance of mediation, cognitive development, and meaningful learning. The adopted methodology was qualitative, with a participatory approach, involving students in all stages of the game design and application. The results indicate that the use of analog games favored student engagement, facilitated the understanding of abstract content, and stimulated skills such as creativity, teamwork, and critical thinking. It is concluded that integrating playful practices into Chemistry teaching can significantly contribute to improving the teaching-learning process, making it more dynamic, engaging, and effective.

Keywords: Chemistry teaching. Educational games. Active methodologies. Meaningful learning. Technical High School.

¹ Doutora, IFPR Campus Telêmaco Borba, debora.forchetti@ifpr.edu.br.

² Doutor, IFPR Campus Telêmaco Borba, luiz.pinheiro@ifpr.edu.br.

1 INTRODUÇÃO

A Química é uma ciência fundamental para a compreensão do mundo natural, estando presente em praticamente todos os aspectos do cotidiano: na água que se consome, no ar que se respira, nos alimentos, medicamentos e combustíveis utilizados. Apesar de sua relevância, é recorrente a percepção entre estudantes do Ensino Médio de que a disciplina é de difícil compreensão, especialmente devido à natureza abstrata de seus conceitos e à presença constante de modelos teóricos pouco contextualizados. Uma pesquisa realizada no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – Campus Nova Cruz, apresentada no VII Congresso Nacional de Pesquisa e Ensino de Ciências (2022), revelou que 67% dos alunos entrevistados relataram dificuldades no aprendizado de Química, atribuindo tais obstáculos à complexidade dos conteúdos e à carência de metodologias mais atrativas.

Diversos estudos confirmam que o ensino tradicional, centrado na exposição oral e na memorização, tende a ser insuficiente para promover aprendizagens significativas na área de Ciências da Natureza (CHER *et al.*, 2018; ASSAI *et al.*, 2018). Segundo Kishimoto (1996), é necessário que o docente adote práticas pedagógicas inovadoras, fundamentadas em metodologias ativas, que estimulem a curiosidade, a participação e o protagonismo do estudante no processo de construção do conhecimento.

Nesse cenário, os jogos didáticos emergem como estratégias promissoras para tornar o ensino de Química mais dinâmico, interativo e contextualizado. Cunha (2012) destaca que os jogos, por sua natureza lúdica, podem provocar mudanças comportamentais positivas nos alunos, como maior motivação para aprender, fortalecimento da socialização, novos modos de assimilação conceitual e uso produtivo dos erros como oportunidade de aprendizagem.

O presente trabalho insere-se no contexto do Programa de Apoio à Implementação de Projetos de Ensino (PAIPE) do Instituto Federal do Paraná (IFPR), Campus Telêmaco Borba. A iniciativa envolveu a elaboração e

aplicação de jogos didáticos analógicos — jogos de cartas, tabuleiro e desafios com materiais concretos — voltados à abordagem de conteúdos de Química no Ensino Médio Técnico. Diferentemente de propostas em que o professor desenvolve o material e os alunos apenas o utilizam, este projeto propôs o envolvimento direto dos estudantes em todas as etapas da criação dos jogos: levantamento das dificuldades conceituais, planejamento, construção dos materiais, aplicação em sala e análise de resultados.

A proposta teve como principal objetivo despertar o interesse pelo estudo dos conteúdos de Química Geral e Química Orgânica, a partir da construção colaborativa de jogos didáticos analógicos, com foco no desenvolvimento cognitivo, social e atitudinal dos estudantes. Além disso, visou fomentar o interesse pela disciplina, desenvolver competências associadas ao trabalho em equipe, à criatividade e à resolução de problemas, e estimular a autonomia dos alunos no processo de ensino-aprendizagem.

Assim, este artigo apresenta a experiência pedagógica vivenciada, contextualizando-a teoricamente a partir dos aportes de Vygotsky, Piaget e Ausubel, e discute os resultados obtidos com a elaboração e implementação de três jogos didáticos, sob a perspectiva da aprendizagem significativa e do protagonismo estudantil.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O uso de jogos didáticos no ensino de Química tem se consolidado como uma estratégia metodológica capaz de transformar a aprendizagem, tornando-a mais ativa, significativa e contextualizada. Essa abordagem surge como contraponto às práticas tradicionais centradas na exposição oral e na memorização, frequentemente associadas às dificuldades dos estudantes na compreensão de conceitos abstratos (CHAGAS *et al.*, 2022; SOARES, 2016).

As diretrizes educacionais brasileiras, como os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1996; 2002) e a Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2018), enfatizam a necessidade de metodologias que favoreçam o desenvolvimento do pensamento crítico, a capacidade de resolver problemas e a investigação científica. Nessa perspectiva, os jogos didáticos se destacam

como ferramentas alinhadas às práticas de aprendizagem ativa, uma vez que mobilizam os alunos em situações de resolução de desafios, incentivando a autonomia, a colaboração e a construção do conhecimento.

2.1 Fundamentação Psicológica da Aprendizagem Mediada por Jogos

Do ponto de vista teórico, os jogos como instrumentos pedagógicos encontram respaldo em diversas abordagens da psicologia da aprendizagem. Para Vygotsky (1991), a aprendizagem ocorre mediada pela interação social e pela cultura, sendo o jogo uma atividade que permite ao estudante atuar em sua Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP). A estrutura de regras, desafios e cooperação presente nos jogos cria um ambiente propício para a mediação simbólica, onde os alunos podem avançar em seu desenvolvimento cognitivo por meio da interação com colegas e com o professor.

Piaget (1975), por sua vez, argumenta que o jogo tem papel fundamental no desenvolvimento das operações mentais, uma vez que permite aos indivíduos exercerem processos de assimilação e acomodação. Jogos que envolvem raciocínio lógico, formulação de hipóteses e resolução de problemas estimulam o desenvolvimento das chamadas operações formais, essenciais para a compreensão de conceitos abstratos típicos da Química, como ligações químicas, estequiometria e propriedades periódicas.

Na mesma linha, Ausubel, Novak e Hanesian (1980) defendem que a aprendizagem significativa ocorre quando os novos conhecimentos são ancorados de forma não arbitrária e substantiva em conceitos previamente adquiridos. Nesse sentido, os jogos, ao promoverem situações lúdicas que simulam ou representam fenômenos químicos, facilitam a construção de significados, tornando os conteúdos mais compreensíveis, duradouros e aplicáveis.

Tabela 1 – Contribuições teóricas para o uso de jogos didáticos no ensino de Química

Autor	Conceitos-chave	Contribuição para os jogos didáticos
Vygotsky	Mediação cultural, Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), interação social	Os jogos funcionam como instrumentos mediadores, permitindo ao aluno operar em sua ZDP com apoio do outro. Estimulam a internalização de conceitos por meio da linguagem, cooperação e experiências sociais.
Piaget	Assimilação e acomodação, equilíbrio, jogo de regras	Os jogos favorecem a construção ativa do conhecimento, estimulando o pensamento lógico, o respeito a regras e a resolução de conflitos cognitivos. São ideais para o desenvolvimento das operações formais.
Ausubel	Aprendizagem significativa, subsunção, conhecimento prévio	Jogos contextualizados facilitam a ancoragem de novos conhecimentos às estruturas cognitivas existentes, promovendo aprendizagem com sentido e durabilidade.

Fonte: Elaboração própria com base em Vygotsky (1991), Piaget (1975) e Ausubel et al. (1980).

2.2 Jogos Didáticos como Estratégia para Aprendizagem Significativa

A literatura recente reforça que o uso de jogos no ensino de Química não se limita ao aumento da motivação, mas se configura como estratégia legítima de desenvolvimento cognitivo e socioemocional (MESSEDER NETO; MORADILLO, 2017; Magalhães *et al.*, 2023). Estudos mostram que, além de promover maior retenção dos conteúdos, os jogos contribuem para o desenvolvimento de competências como comunicação, empatia, tomada de decisão e resolução de conflitos.

Segundo Prensky (2001), os alunos da era digital demandam experiências de aprendizagem que sejam interativas, participativas e desafiadoras. Os jogos, ao aliarem ludicidade, narrativa, tomada de decisão e cooperação, dialogam diretamente com essas expectativas, promovendo não

apenas a aquisição de conhecimentos conceituais, mas também o desenvolvimento de habilidades cognitivas e socioemocionais.

Autores como Cunha (2012) e Domingos e Recena (2010) destacam ainda que, quando os estudantes participam ativamente da construção dos próprios jogos — desde o planejamento até a produção —, a aprendizagem se torna ainda mais robusta. Esse processo exige que os alunos pesquisem, sintetizem conteúdos, estabeleçam relações conceituais, desenvolvam habilidades de comunicação e colaborem de forma efetiva.

2.3 Desafios e Potencial Transformador dos Jogos no Ensino de Química

Embora haja um crescente reconhecimento do valor dos jogos didáticos no contexto educacional, Soares (2016) alerta para a necessidade de rigor na elaboração e aplicação desses materiais. Jogos descontextualizados ou sem alinhamento pedagógico podem perder sua função educativa, tornando-se meramente recreativos.

Por isso, o papel do professor é essencial. Cabe a ele planejar, mediar e avaliar criticamente o uso dos jogos, garantindo que as experiências lúdicas estejam sempre vinculadas aos objetivos de aprendizagem e aos conteúdos curriculares (MAGALHÃES *et al.*, 2023; BRASIL, 2018).

Além disso, os jogos favorecem a interdisciplinaridade, pois frequentemente exigem a articulação de conceitos de diferentes áreas do conhecimento, como ocorre, por exemplo, em jogos sobre células solares sensibilizadas por corante, que integram conteúdos de Química, Física e sustentabilidade (MAGALHÃES *et al.*, 2023).

3 METODOLOGIA

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa-ação de natureza qualitativa, com elementos descritivos e interpretativos. O enfoque metodológico adotado baseia-se na participação ativa de estudantes em todas as etapas do processo, desde a identificação de dificuldades de aprendizagem

até a criação e aplicação de jogos didáticos analógicos, voltados para o ensino de conteúdos de Química no Ensino Médio Técnico.

A investigação foi desenvolvida no Instituto Federal do Paraná (IFPR), Campus Telêmaco Borba, no contexto de um projeto vinculado ao Programa de Apoio à Implementação de Projetos de Ensino (PAIPE).

A pesquisa foi realizada por 3 estudantes do 2º ano do curso técnico integrado em Informática, bolsistas do projeto, regularmente matriculados na disciplina de Química, os quais passam nas salas de aula nos cursos de primeiros e segundos anos do Ensino Médio Integrado, explicam o projeto e solicitam que os alunos preencham, espontaneamente, conteúdos de Química que possuem alguma dificuldade, depositando seu comentário em uma caixa de sugestões. A partir das informações coletadas, inicia-se o trabalho de elaboração de jogos que contemplam os conteúdos mencionados.

3.1 Etapas do estudo

O trabalho foi estruturado em seis etapas interdependentes, conforme descrito a seguir.

3.1.1 Diagnóstico das dificuldades de aprendizagem

Os bolsistas do projeto realizaram rodas de conversa com estudantes do primeiros e segundos anos de Cursos Técnicos Integrados de Informática, Mecânica, Automação Industrial e Jogos Digitais, fazendo um levantamento das principais dificuldades enfrentadas em relação aos conteúdos de correspondentes as ementas de Química I e Química II. A partir dos pontos discutidos, foram organizadas as principais categorias temáticas, como: propriedades periódicas, grupos funcionais e transformações químicas.

3.1.2 Planejamento colaborativo dos jogos

Com base nas dificuldades identificadas, os três alunos bolsistas do projeto foram orientados a elaborar propostas de jogos analógicos para cada um dos grupos temáticos. Coletivamente, definiram qual jogo permitiria uma melhor adequação dos conteúdos, levando em consideração a dinâmica e a jogabilidade. Também, estipularam as regras, selecionaram os materiais e criaram um protótipo inicial. Essa fase envolveu pesquisa teórica, elaboração e esboço gráfico dos componentes do jogo.

Para trabalhar conteúdos de Propriedades Periódicas, ficou definido o jogo “Super Trunfo das Propriedades Periódicas”, para Grupos Funcionais da Química Orgânica, foi pensado em um “Cara-a-cara dos Compostos Orgânicos” e para conteúdos de Química Geral, foi estipulado um tabuleiro com perguntas genéricas.

3.1.3 Construção dos jogos didáticos

Após validação preliminar pelo professor orientador, os jogos foram construídos com o uso de materiais acessíveis, impressoras 3D e softwares gráficos, aproveitando os recursos do espaço maker da instituição. O processo de produção envolveu pesquisa conceitual, design visual, testes de jogabilidade e ajustes nas regras com base em simulações.

Foram finalizados três jogos didáticos analógicos, cada um voltado para a abordagem de conteúdos específicos da disciplina de Química, conforme descrito a seguir:

- **Super Trunfo das Propriedades Periódicas:** elaborado para reforçar o entendimento das propriedades periódicas dos elementos químicos, como eletronegatividade, raio atômico e energia de ionização. Assim, cada carta corresponde aos poderes relativos às propriedades periódicas de cada elemento químico. A dinâmica de comparação entre poderes das cartas em função de uma propriedade periódica permitiu aos alunos aplicarem conhecimentos

de forma estratégica, em função da localização do elemento na Tabela Periódica, favorecendo a fixação e a diferenciação entre os elementos com base em seus comportamentos químicos.

- **Cara-a-Cara dos Compostos Orgânicos:** Inspirado no clássico jogo “Cara-a-Cara”, cada face foi substituída por uma estrutura de cadeia carbônica relativa à uma substância com grupo funcional específico. Desenvolvido com o objetivo de facilitar a identificação de cadeias carbônicas e grupos funcionais, este recurso promoveu a familiarização com as estruturas moleculares de compostos orgânicos e incentivou o raciocínio dedutivo por meio de perguntas direcionadas, tornando mais acessível a linguagem simbólica da Química Orgânica.
- **Tabuleiro de Química Geral:** construído um tabuleiro em que cada casa correspondia a um desafio para revisar conteúdos diversos de forma integrada e interdisciplinar, como transformações químicas, propriedades da matéria e conceitos de ligações químicas. A dinâmica envolveu o deslocamento de peças em um percurso temático, com desafios teóricos com perguntas e práticos, como por mímicas, estimulando a resolução de problemas, a colaboração em grupo e a aplicação do conteúdo em diferentes contextos.

Esses jogos foram concebidos não apenas como atividades lúdicas, mas como ferramentas de mediação pedagógica, articuladas às teorias da aprendizagem significativa (Ausubel), do desenvolvimento cognitivo (Piaget) e da mediação social (Vygotsky). Sua construção colaborativa favoreceu a apropriação dos conteúdos por parte dos estudantes-autores e gerou recursos que puderam ser utilizados em turmas distintas, ampliando o impacto formativo do projeto.

3.1.4 Aplicação dos jogos em sala de aula

Os jogos foram aplicados em 08 turmas do Ensino Médio sob a supervisão do professor da disciplina, com mediação ativa dos próprios

estudantes que participaram da construção dos materiais. As sessões lúdicas ocorreram durante o horário regular de aula, cerca de duas horas e foram precedidas por uma contextualização teórica breve, com o objetivo de relembrar os conteúdos envolvidos em cada jogo.

A dinâmica em sala envolveu a leitura das instruções/regras do jogo, a formação de grupos entre 06 a 08 estudantes e a execução do jogo conforme as regras previamente estabelecidas.

Para as turmas de primeiros anos, o jogo apresentado foi o “Super trunfo das Propriedades Periódicas” pois corresponde ao conteúdo da ementa de Química I e além das cartas do jogo, os participantes podiam utilizar uma Tabela Periódica para auxiliar na estratégia dos “poderes periódicos”.

As turmas de segundos anos vivenciaram experiências com dois jogos: Tabuleiro de Química Geral, dados, peões e com cartas desafios para avançar as casas e Cara-a- Cara dos Compostos Orgânicos.

Após a atividade, os estudantes participaram de uma roda de conversa orientada pelo professor, na qual compartilharam suas impressões, percepções e dificuldades enfrentadas durante a experiência. Esses momentos de escuta ativa foram fundamentais para compreender os efeitos pedagógicos dos jogos de maneira qualitativa e formativa.

3.1.5 Observações e registros reflexivos

Não foram utilizados instrumentos padronizados de coleta de dados, como questionários ou testes. A análise da experiência baseou-se em **registros de observação realizados pelo professor** durante as aulas e em **relatos espontâneos dos estudantes envolvidos**. As anotações incluíram comportamentos observados, participação dos alunos, estratégias de resolução adotadas, engajamento com a atividade e indícios de aprendizagem durante o processo.

Esses registros foram complementados com os **comentários orais feitos pelos alunos** ao final das atividades, que foram registrados em diário de campo docente e utilizados para identificar padrões de aprendizagem, pontos

fortes dos jogos e sugestões de melhoria. A natureza do estudo, centrada na observação de uma prática pedagógica real e rotineira, caracteriza-se como **relato de experiência educativa**, sem intervenção experimental ou coleta de dados sistemática.

3.1.6 Sistematização e análise das observações

As observações registradas foram organizadas por categoria temática, com base nos objetivos pedagógicos do projeto: engajamento, compreensão conceitual e desenvolvimento de habilidades socioemocionais. As falas e comportamentos relatados foram utilizados como evidências qualitativas, em diálogo com a fundamentação teórica adotada. A análise foi interpretativa e descritiva, buscando compreender os sentidos atribuídos pelos estudantes à experiência vivida e os possíveis desdobramentos pedagógicos dos jogos aplicados.

3.2 Considerações éticas

Por tratar-se de um **relato de experiência docente**, realizado durante o processo de ensino-aprendizagem em contexto escolar regular e sem aplicação de instrumentos formais de coleta de dados, **não foi necessária a submissão do projeto ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos**. Todas as interações ocorreram no ambiente educativo e sob mediação pedagógica, respeitando a privacidade e o bem-estar dos estudantes. As imagens utilizadas neste artigo foram autorizadas pela instituição e pelos responsáveis legais dos participantes, com os devidos cuidados quanto à identificação dos envolvidos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aplicação dos jogos didáticos desenvolvidos pelos próprios estudantes permitiu observar uma série de impactos positivos, tanto do ponto de vista cognitivo quanto socioemocional, contribuindo para um ensino em que protagonizam seu processo de aprendizagem, motivados pela ludicidade e desafios estimulantes.

4.1 Ganhos Cognitivos e Compreensão Conceitual

A aplicação dos jogos didáticos desenvolvidos pelos estudantes demonstrou evidências qualitativas na compreensão conceitual de conteúdos específicos da Química. Os jogos permitiram a retomada, a fixação e a aplicação prática de temas complexos de forma acessível, engajando cognitivamente os participantes durante toda a atividade.

A Figura 1 apresenta um conjunto de cartas coloridas com atributos químicos de elementos da Tabela Periódica, utilizados na dinâmica de comparação entre propriedades.

Figura 1 – Cartas do jogo “Super Trunfo das Propriedades Periódicas”



Fonte: Acervo dos autores

O jogo "Super Trunfo das Propriedades Periódicas" foi eficaz para reforçar o entendimento das propriedades periódicas dos elementos químicos. Cada carta corresponde ao conjunto de propriedades periódicas de um elemento, com valores de raio atômico, energia de ionização,

eletronegatividade, ponto de fusão, ponto de ebulição, densidade, abundância na natureza. A estrutura comparativa entre cartas que continham informações sobre as propriedades periódicas de cada elemento, possibilitou aos estudantes exercitarem habilidades como análise e classificação, promovendo discussões que iam além da memorização, com foco na interpretação de tendências periódicas, principalmente em relação ao posicionamento do elemento na Tabela Periódica.

Na figura 2 temos recursos didáticos auxiliares para execução do jogo, como por exemplo a Tabela Periódica e um Mapa Mental com informações sobre a periodicidade dos elementos químicos.

Figura 2 – Recursos didáticos auxiliares para estratégia do jogo “Super Trunfo das Propriedades Periódicas”



Fonte: Acervo dos autores

A escolha da propriedade periódica a ser disputada com os demais participantes pode ser determinada a partir do conhecimento do crescimento de seu valor ao longo do período de localização na Tabela Periódica, por exemplo, elementos situados do lado direito e mais acima, apresentam altos valores de eletronegatividade, enquanto os que estão mais à esquerda e abaixo, tem maiores raios atômicos.

A atividade favoreceu o reconhecimento das relações entre os elementos e seus comportamentos químicos, como apontado nos relatos dos participantes e observado durante a mediação da dinâmica.

Já o jogo “Cara-a-Cara dos Compostos Orgânicos” mostrou-se eficaz para trabalhar conteúdos da Química Orgânica, particularmente na identificação de funções orgânicas, tipos de cadeias e ramificações. Inspirado na estrutura do jogo tradicional “Cara-a-Cara”, substituiu-se as faces por estruturas de compostos orgânicos, com diferentes cadeias (abertas, fechadas, normais, ramificadas, saturadas ou insaturadas), conforme figura 3.

Figura 3 – Jogo Cara-a-Cara dos compostos orgânicos

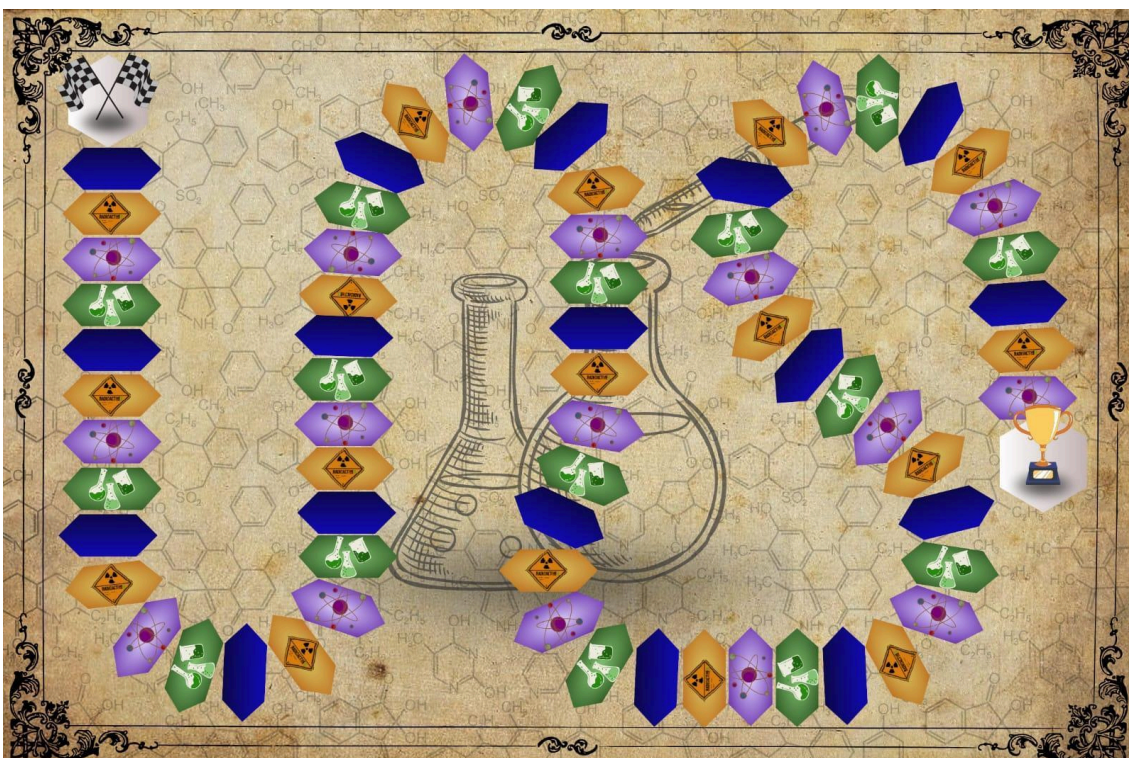


Fonte: Acervo dos autores

As duplas de participantes disputam a descoberta do composto orgânico do adversário. Para tanto, os alunos precisavam formular perguntas estratégicas, como por exemplo: “o composto tem cadeia aberta?” ou “possui ligação insaturada?”, ou ainda “o composto pertence à função Álcool?”, mobilizando seu conhecimento sobre nomenclatura e estrutura molecular. A atividade permitiu que os participantes visualizassem padrões estruturais e diferenciassem compostos com maior segurança, evidenciando avanço na internalização dos conceitos.

Por fim, o “Tabuleiro de Química Geral”, figura 4 apresentou-se como uma ferramenta de revisão abrangente, articulando conteúdos diversos da Química abordados ao longo do curso.

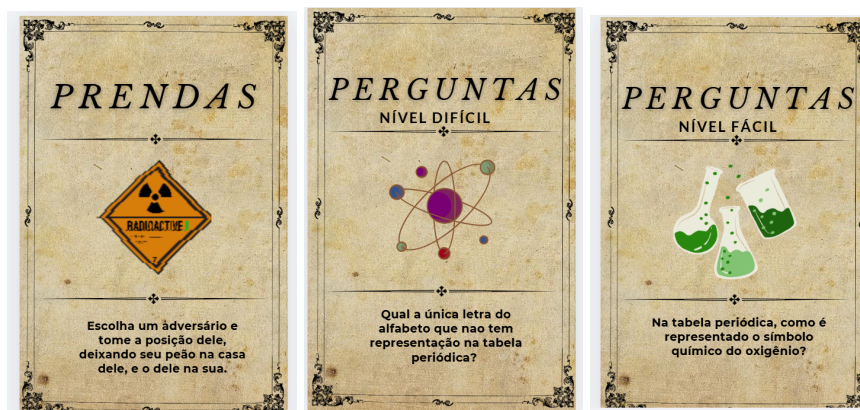
Figura 4 – Imagens do jogo de tabuleiro de Química Geral



Fonte: Acervo dos autores

O formato do jogo combina um total de 150 perguntas/desafios, em um percurso lúdico, estimulou a resolução de problemas, a argumentação científica e a aplicação contextualizada do conhecimento, como exemplificado na figura 5.

Figura 5 – Cartas pergunta/desafios do jogo de tabuleiro de Química Geral



Fonte: Acervo dos autores

Em cada diferente representação de casa no tabuleiro, um tipo de desafio associado. Observou-se que os alunos ativaram saberes

interdisciplinares, especialmente em perguntas relacionadas à transformação da matéria, reações químicas e propriedades dos materiais.

A mediação pedagógica durante as atividades também foi fator essencial para potencializar os resultados. O professor atuou como facilitador do diálogo, esclarecendo dúvidas conceituais emergentes, validando argumentações e conectando as experiências lúdicas aos conteúdos curriculares. A presença da mediação intencional, conforme proposto por Vygotsky (1991), foi decisiva para que os jogos extrapolassem o caráter recreativo e se consolidassem como experiências de aprendizagem significativa.

A articulação entre os jogos e os conteúdos programáticos permitiu que os estudantes resgatassem informações já vistas em aula e reconfigurassem seu entendimento por meio da prática reflexiva. Essa mobilização ativa do conhecimento favoreceu o que Ausubel (1980) define como aprendizagem significativa: quando novas ideias são integradas à estrutura cognitiva do aprendiz de forma substancial e não arbitrária.

Portanto, os ganhos cognitivos observados vão além da simples memorização de conteúdos, refletindo um avanço na capacidade dos alunos de analisar, relacionar, justificar e aplicar conceitos científicos em diferentes contextos. Esses resultados reforçam o valor dos jogos didáticos como instrumentos legítimos de mediação pedagógica e aprendizagem ativa no ensino de Química.

4.2 Desenvolvimento de Habilidades Socioemocionais

Além dos ganhos conceituais, os jogos contribuíram fortemente para o desenvolvimento de habilidades socioemocionais, como colaboração, comunicação, empatia, tomada de decisão e resolução de conflitos.

Durante as sessões de jogo, os alunos demonstraram elevado nível de interação e cooperação, especialmente nos momentos em que era necessário negociar regras, reformular perguntas ou mediar interpretações divergentes. Tais práticas promovem o desenvolvimento das funções psicológicas superiores, conforme preconizado por Vygotsky (1991), ao estimular o uso da

linguagem e da mediação social como ferramentas para internalização dos conceitos. Sua construção colaborativa favoreceu a apropriação dos conteúdos por parte dos estudantes-autores e gerou recursos que puderam ser utilizados em turmas distintas, ampliando o impacto formativo do projeto.

Observou-se também um aumento expressivo no senso de autonomia e protagonismo, sobretudo entre os alunos que participaram diretamente da construção dos jogos. O envolvimento em tarefas como criação de perguntas, testagem de mecânicas e explicação das regras aos colegas favoreceu a metacognição e a autorregulação da aprendizagem.

4.3 Engajamento, Motivação e Impactos Pedagógicos

Durante a aplicação dos jogos didáticos, foi possível observar um elevado grau de engajamento e envolvimento emocional dos estudantes, tanto entre os que participaram como jogadores quanto entre os autores dos jogos. As interações em sala de aula foram marcadas por entusiasmo, concentração e cooperação, elementos que contrastam com a postura mais passiva frequentemente associada às aulas tradicionais.

As dinâmicas lúdicas despertaram nos estudantes curiosidade, prazer e interesse pelo conteúdo, criando um ambiente de aprendizagem mais leve e atrativo. Muitos alunos verbalizaram espontaneamente que a experiência de jogar e aprender simultaneamente os ajudou a compreender os conceitos de forma mais concreta e duradoura, uma vez que os jogos criaram situações desafiadoras, mas seguras para o erro, a experimentação e a auto expressão.

Essa percepção está em consonância com os princípios da psicologia histórico-cultural, segundo os quais a emoção e a cognição estão intrinsecamente ligadas no processo de aprendizagem. Quando o estudante se sente acolhido, valorizado e desafiado em seu campo de possibilidades, ele tende a investir mais energia psíquica no ato de aprender (MESSEDER NETO; MORADILLO, 2017).

Em alinhamento à teoria de Piaget (1975), os jogos favoreceram o desenvolvimento de competências ligadas ao raciocínio lógico, à cooperação e

à autonomia intelectual. Já na perspectiva de Vygotsky (1991), o ambiente lúdico operou como mediador simbólico e cultural, promovendo a internalização de conceitos e valores escolares por meio de atividades socialmente organizadas.

Um dos aspectos mais significativos observados foi a transformação do papel dos estudantes de receptores para protagonistas do processo educativo. Os discentes que participaram da elaboração dos jogos demonstraram elevado senso de responsabilidade, iniciativa e comprometimento. Ao assumirem tarefas como a formulação de perguntas, o design das peças, a testagem de regras e a mediação das atividades, os alunos vivenciaram uma experiência formativa rica em desafios cognitivos e interpessoais.

Nos relatos registrados ao final do projeto, os próprios estudantes apontaram o processo de construção dos jogos como um dos momentos mais significativos de sua trajetória escolar, destacando o aprendizado coletivo, o uso criativo do conhecimento e o sentimento de pertencimento. Esse resultado reforça a importância da aprendizagem ativa como caminho para fortalecer não apenas o domínio conceitual, mas também aspectos identitários e afetivos vinculados à formação dos sujeitos.

Tais experiências sugerem que o uso intencional de jogos no ensino, especialmente quando envolve a participação dos alunos em sua concepção, possui alto potencial pedagógico para ressignificar a relação com o saber escolar, estimular a motivação intrínseca e favorecer a construção de significados mais profundos e duradouros no processo educativo.

4.4 Interdisciplinaridade e Inovação Pedagógica

A construção e aplicação dos jogos também demonstraram grande potencial para promover a interdisciplinaridade, especialmente por integrar conceitos de Química, Física e temas contemporâneos como energia sustentável e sustentabilidade ambiental. O uso de impressoras 3D e recursos gráficos digitais também inseriu os alunos em práticas associadas à cultura maker e à inovação tecnológica.

Com isso, os jogos tornaram-se espaços de mediação cultural nos moldes propostos por Vygotsky (1991), ao permitir que os estudantes reconstruíssem conceitos científicos a partir de sua vivência concreta e socialmente situada. Essa prática mostrou-se coerente com os princípios da aprendizagem ativa e do ensino por investigação.

5 CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS

A experiência relatada neste trabalho evidenciou o potencial dos jogos didáticos analógicos como ferramentas pedagógicas para o ensino de Química no Ensino Médio Técnico. A construção e aplicação de três jogos — Super Trunfo das Propriedades Periódicas, Cara-a-Cara dos Compostos Orgânicos e Tabuleiro de Química Geral — mostraram-se eficazes para promover o engajamento dos estudantes, facilitar a compreensão de conteúdos abstratos e desenvolver competências cognitivas e socioemocionais.

A participação ativa dos alunos em todas as etapas do processo favoreceu o protagonismo estudantil, o desenvolvimento da autonomia e a capacidade de trabalhar de forma colaborativa. Ao assumirem o papel de criadores dos jogos, os estudantes articularam conhecimentos teóricos com a prática pedagógica, exercitando habilidades como pesquisa, síntese, criatividade e comunicação. Esse envolvimento contribuiu para consolidar e ampliar a motivação para o estudo da Química, tornando o processo de ensino-aprendizagem mais significativo, conforme proposto por Ausubel (1980).

A proposta também se mostrou alinhada às contribuições de Piaget e Vygotsky, ao articular desafios cognitivos e interação social em um ambiente lúdico estruturado. Os jogos funcionaram como mediadores simbólicos que ativaram a Zona de Desenvolvimento Proximal dos estudantes, permitindo-lhes avançar em sua compreensão com o apoio de colegas e professores. Observou-se, ainda, a mobilização de múltiplas competências previstas na Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018), como o pensamento crítico, a resolução de problemas e a comunicação científica.

No entanto, é importante destacar algumas limitações desta pesquisa. O estudo foi realizado em um contexto específico, com turmas limitadas, e baseou-se predominantemente em observações qualitativas e relatos de participantes. Não foram aplicadas avaliações quantitativas sistemáticas que pudessem mensurar com precisão o impacto dos jogos sobre o desempenho acadêmico. Portanto, recomenda-se que futuros estudos adotem metodologias mistas, ampliem a amostra e incorporem grupos de controle, a fim de permitir análises comparativas mais abrangentes e validadas estatisticamente.

Como perspectiva de continuidade, propõe-se expandir a aplicação dos jogos para outras áreas do conhecimento, como Biologia, Física e Matemática, além de disponibilizar os materiais desenvolvidos em plataformas digitais de acesso aberto, possibilitando a adaptação e replicação por outras instituições. Também se recomenda a realização de oficinas de formação docente, com foco na criação e mediação pedagógica de jogos didáticos, promovendo o compartilhamento de boas práticas entre professores da educação básica.

Em síntese, a proposta aqui apresentada evidencia que os jogos didáticos, quando planejados e aplicados com intencionalidade pedagógica, não apenas tornam as aulas mais dinâmicas e atrativas, mas também sugerem indícios de favorecer aprendizagens mais significativas. Ao unir teoria e prática, ludicidade e rigor, ciência e criatividade, os jogos têm o potencial de ressignificar o ensino de Química, despertando nos estudantes não só o prazer de aprender, mas também o desejo de construir e compartilhar conhecimento.

REFERÊNCIAS

ASSAI, N. D. S.; ARRIGO, V.; BROIETTI, F. C. D. Uma proposta de mapeamento em periódicos nacionais da área de ensino de ciências. *Revista de Produtos Educacionais e Pesquisa em Ensino - REPPE*, v. 2, n. 1, p. 150-166, 2018.

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. *Psicologia educacional: desenvolvimento cognitivo e aprendizagem*. 2. ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <https://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 23 maio 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais*. Brasília: MEC/SEF, 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio*. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002.

CHAGAS, J. M. et al. Aplicação de jogos didáticos no ensino de Química: uma revisão sistemática. *Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental*, v. 26, n. esp., p. e13, 2022. DOI: <https://doi.org/10.5902/2236117079977>. Acesso em: 23 maio 2025.

CHER, G. G.; OLIVEIRA, T. A. L.; SCAPIN, A. L.; SILVEIRA, M. P. Estudo dos polímeros em uma perspectiva CTSA: desenvolvendo valores por meio do tema “química dos plásticos”. *Revista Valore*, v. 3, p. 14-25, 2018.

CUNHA, M. B. 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. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc34_2/07-PE-53-11.pdf. Acesso em: 23 maio 2025.

DOMINGOS, D. C. A.; RECENA, M. C. P. Elaboração de jogos didáticos no processo de ensino e aprendizagem de Química: a construção do conhecimento. *Ciências & Cognição*, v. 15, n. 1, p. 272-281, 2010. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-582120100010100021. Acesso em: 23 maio 2025.

HUIZINGA, J. *Homo ludens: o jogo como elemento da cultura*. 5. ed. São Paulo: Perspectiva, 2000.

KISHIMOTO, T. M. *Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação*. 7. ed. São Paulo: Cortez, 1996.

MAGALHÃES, M. R. P. et al. Ensino de Química por meio de jogos didáticos: um jogo baseado em células solares sensibilizadas por corante. *Química Nova*, v. 46, n. 10, p. 1015-1022, 2023. DOI: <https://doi.org/10.21577/0100-4042.20230076>. Acesso em: 23 maio 2025.

MESSEDER NETO, H. S.; MORADILLO, E. F. O jogo no ensino de Química e a mobilização da atenção e da emoção na apropriação do conteúdo científico: aportes da psicologia histórico-cultural. *Ciência & Educação (Bauru)*, v. 23, n. 2, p. 523-540, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1590/1516-731320170020015>. Acesso em: 23 maio 2025.

PIAGET, J. *A formação do símbolo na criança: imitação, jogo e sonho, imagem e representação*. 3. ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1975.

PRENSKY, M. *Digital game-based learning*. New York: McGraw-Hill, 2001.

SANTIAGO, V. S.; GUEDES JUNIOR, G. M.; DUARTE, V. M. B. Relato de experiência do Programa de Residência Pedagógica: protagonismo e ludicidade na elaboração de jogos matemáticos pelos alunos. In: ENCONTRO NACIONAL DAS LICENCIATURAS – ENALIC, 9., 2023, Salvador. *Anais [...]*. Salvador: UFBA, 2023. Disponível em: https://editorarealize.com.br/editora/anais/enalic/2023/TRABALHO_COMPLETO_EV190_MD3_ID9952_TB2933_20112023170852.pdf. Acesso em: 23 maio 2025.

SOARES, M. H. F. B. Jogos e atividades lúdicas no ensino de Química: teoria, métodos e aplicações. *Química Nova na Escola*, v. 38, n. 3, p. 179-187, 2016. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc38_3/QNESC_38-3_completa.pdf. Acesso em: 23 maio 2025.

VYGOTSKY, L. S. *A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores*. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1991.