



**INSTITUTO
FEDERAL**
Piauí

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS COCAL
CURSO LICENCIATURA EM QUÍMICA

ANDRESSA MARIA CONCEIÇÃO DA SILVA AMARAL

DETETIVE QUÍMICO: Uma proposta de jogo aplicável ao ensino médio

COCAL

2026

Andressa Maria Conceição da Silva Amaral

Detetive Químico: Uma proposta de jogo aplicável ao ensino médio

Trabalho de Conclusão de Curso (artigo científico) apresentado como exigência parcial para obtenção do diploma do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, *Campus Cocal*.

Orientadora: Prof. Dr. José Regilmar Teixeira da Silva.

Coorientador: Prof. Ma. Ruth de Sousa Silva e Silva.

DETETIVE QUÍMICO: Uma proposta de jogo aplicável ao ensino médio

Andressa Maria Conceição da Silva Amaral¹
José Regilmar Teixeira da Silva²

RESUMO

Resumo

O ensino de Química apresenta desafios relacionados à abstração dos conceitos científicos, à linguagem específica da disciplina e à dificuldade dos estudantes em estabelecer relações entre os conteúdos escolares e situações do cotidiano. Nesse contexto, a aprendizagem da Tabela Periódica constitui um dos temas que demandam estratégias pedagógicas capazes de superar abordagens centradas exclusivamente na memorização. Este trabalho teve como objetivo desenvolver um jogo didático investigativo, denominado *Detetive Químico*, destinado ao ensino da Tabela Periódica no Ensino Médio. A pesquisa caracteriza-se como bibliográfica e propositiva, fundamentada em estudos sobre metodologias ativas, aprendizagem investigativa e jogos educativos aplicados ao ensino de Ciências. Como produto educacional, foi elaborado um jogo de trilha composto por cartas de evidências, desafios e elementos lúdicos, concebido para estimular a participação ativa dos estudantes, a análise de informações, a formulação de hipóteses e a resolução de problemas. A proposta fundamenta-se na compreensão de que os jogos educativos podem tornar o processo de ensino e aprendizagem mais dinâmicos, significativo e contextualizado, aproximando o conhecimento científico da realidade dos estudantes. Espera-se que o recurso contribua para a compreensão da organização da Tabela Periódica e das propriedades dos elementos químicos, bem como para o desenvolvimento de habilidades como raciocínio lógico, argumentação, cooperação e pensamento crítico. Dessa forma, o jogo *Detetive Químico* apresenta potencial como ferramenta pedagógica para diversificar as práticas de ensino e favorecer maior envolvimento dos estudantes na aprendizagem da Química.

Palavras-chave: Ensino de Química. Tabela Periódica. Jogos didáticos. Aprendizagem investigativa. Metodologias ativas.

¹ Andressa Maria Conceição da Silva Amaral. IFPI. 2022125lqui0023@gmail.com.

² José Regilmar T. da Silva <http://lattes.cnpq.br/1983457734360527>. IFPI. E-mail: josegregilmar@ifpi.edu.br

ABSTRACT

Abstract

Chemistry teaching presents challenges related to the abstract nature of scientific concepts, the discipline-specific language, and students' difficulty in establishing connections between school content and everyday situations. In this context, learning the Periodic Table represents one of the topics that requires pedagogical strategies capable of overcoming approaches based exclusively on memorization. This study aimed to develop an inquiry-based educational game, entitled Chemical Detective, designed to support the teaching of the Periodic Table in secondary education. The research is characterized as bibliographic and propositional, grounded in studies on active learning methodologies, inquiry-based learning, and educational games in science education. As an educational product, a board game was developed, consisting of evidence cards, challenges, and playful elements designed to encourage students' active participation, information analysis, hypothesis formulation, and problem-solving. The proposal is based on the understanding that educational games can make the teaching and learning process more dynamic, meaningful, and contextualized, bringing scientific knowledge closer to students' everyday experiences. The game is expected to contribute to students' understanding of the organization of the Periodic Table and the properties of chemical elements, while fostering skills such as logical reasoning, argumentation, collaboration, and critical thinking. Therefore, Chemical Detective has the potential to serve as an innovative pedagogical resource for diversifying Chemistry teaching practices and promoting greater student engagement in the learning process.

Keywords: Chemistry Teaching. Periodic Table. Educational Games. Investigative Learning. Active Methodologies.

Data de aprovação: 13/05/2026

1 INTRODUÇÃO

A química está presente em diversas situações do cotidiano, manifestando-se em processos como a fermentação do pão, a digestão dos alimentos e inúmeras transformações que ocorrem naturalmente ou em atividades humanas. Nesse contexto, a Tabela Periódica constitui um dos principais instrumentos para a compreensão das propriedades e do comportamento dos elementos químicos, permitindo explicar fenômenos presentes no dia a dia, como a utilização do cloro (Cl) no tratamento da água e do sódio (Na) na composição do sal de cozinha. Entretanto, apesar dessa estreita relação com a realidade, muitos estudantes apresentam dificuldades em reconhecer a presença da Química nos fenômenos cotidianos, o que

compromete a atribuição de significado aos conteúdos abordados em sala de aula (Alexandre; Dias; Filomeno, 2023).

O aprendizado dos conteúdos da disciplina de Química ainda representa um obstáculo no cenário da educação básica brasileira. Isso se deve à alta abstração dos conceitos químicos, visto que muitos fenômenos ocorrem em nível microscópico. Outros fatores que corroboram esse entendimento são a complexidade da linguagem científica, as nomenclaturas específicas e a própria complexidade da tabela periódica, que reúne uma grande quantidade de informações sobre os elementos e suas propriedades (DE OLIVEIRA; CICUTO, 2023; CARDOSO; PINHEIRO, 2023). Some-se a isso a complexa configuração eletrônica dos átomos e a memorização de nomes e símbolos, que também contribuem para a dificuldade na assimilação desses conteúdos (GOMES; JUSTI, 2017).

Assim, torna-se fundamental que docentes busquem abordagens didáticas que promovam um processo de aprendizagem mais integrado e significativo, enfatizando o protagonismo dos estudantes e uma educação voltada ao desenvolvimento de competências e habilidades. Nesse contexto, os jogos didáticos se inserem como estratégias pedagógicas relevantes. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) afirma que os alunos devem ser capazes de explorar, argumentar, comunicar-se e aplicar conhecimentos científicos em diferentes contextos do cotidiano (BRASIL, 2018). Nesse sentido, os jogos didáticos mostram-se pertinentes por proporcionarem essa abordagem investigativa e reflexiva no processo de ensino e aprendizagem.

Segundo Valente (2014), metodologias investigativas estimulam a construção ativa do conhecimento, contribuindo para uma aprendizagem mais significativa e para a associação de ideias no processo educacional. À luz dessa perspectiva, a utilização de jogos educativos apresenta-se como uma abordagem pedagógica eficaz e motivadora, em contraposição aos métodos tradicionais centrados na memorização de conteúdos.

Os jogos de trilha constituem uma estratégia didática capaz de contribuir para o desenvolvimento dos estudantes em diferentes dimensões. No âmbito cognitivo, favorecem a aplicação de conceitos, a resolução de problemas e o desenvolvimento do raciocínio lógico. Na dimensão afetiva, promovem um ambiente de aprendizagem mais motivador, reduzindo a ansiedade frequentemente associada ao estudo de conteúdos considerados complexos. Já no aspecto social, estimulam a interação, a

cooperação, o diálogo e o trabalho colaborativo entre os participantes, fortalecendo competências essenciais ao processo de ensino e aprendizagem (Kishimoto, 2010).

Nessa perspectiva, o jogo de trilha educativo configura-se como uma estratégia pedagógica de caráter lúdico e investigativo, capaz de estimular a participação ativa dos estudantes e favorecer a construção significativa do conhecimento. Ao incorporar situações-problema, desafios e momentos de interação, o jogo amplia as possibilidades de investigação e reflexão durante o processo de aprendizagem. Consequentemente, o professor deixa de assumir exclusivamente o papel de transmissor de informações e passa a atuar como mediador da aprendizagem, promovendo situações que incentivem a investigação, a argumentação e a reflexão crítica. Essa concepção está em consonância com os pressupostos de Vygotsky (1991), segundo os quais o desenvolvimento cognitivo é potencializado pelas interações sociais e pela mediação pedagógica.

Sob essa mesma perspectiva, o uso de jogos educacionais pode ser relacionado aos princípios da pedagogia histórico-crítica, conforme proposto por Saviani (2008), especialmente na obra *Escola e Democracia*. Para o autor, a educação deve possibilitar a apropriação crítica do conhecimento historicamente produzido, articulando o saber científico às experiências sociais dos estudantes e favorecendo sua formação integral. Assim, quando planejados com objetivos pedagógicos bem definidos, os jogos educativos podem constituir recursos que aproximam os conteúdos científicos da realidade dos estudantes, tornando a aprendizagem mais contextualizada e significativa.

Essa compreensão é reforçada por Libâneo (2020), que, na obra *Didática*, destaca que as estratégias de ensino devem promover a participação ativa dos estudantes e favorecer a construção do conhecimento, superando práticas centradas na simples transmissão de conteúdos. Nessa perspectiva, o jogo didático configura-se como um recurso pedagógico capaz de estimular a autonomia intelectual, o pensamento crítico, a cooperação e a resolução de problemas, contribuindo para uma aprendizagem mais significativa.

Dessa forma, considera-se que a implementação de abordagens inovadoras, como um jogo de trilha voltado ao ensino da Tabela Periódica, representa uma possibilidade concreta de qualificar o ensino de Química, especialmente em contextos marcados por dificuldades de aprendizagem. Ao integrar ludicidade, investigação, pensamento crítico e contextualização, essa proposta favorece práticas pedagógicas

mais dinâmicas e participativas, aproximando os conteúdos científicos da realidade dos estudantes e incentivando seu protagonismo no processo de aprendizagem.

Corroborando essa perspectiva, Nascimento et al. (2021, p. 2) afirmam:

"[...] essa inovação lúdica em sala de aula é tida como um processo de busca para tornar e ampliar a aprendizagem dos discentes, com o objetivo de desenvolver melhor os conteúdos abordados em Química. Estes recursos afetam de maneiras diferentes e direcionam a maneira como os alunos se comunicam, aprendem e pensam; portanto, essa nova perspectiva modifica continuamente a visão de mundo e de ensino. Nesse sentido, torna-se necessária uma educação que incorpore recursos inovadores capazes de ampliar a compreensão dos estudantes acerca dos conteúdos."

Diante desse contexto, surge a seguinte questão de pesquisa: **como elaborar um jogo educativo investigativo que contribua efetivamente para o processo de ensino e aprendizagem da Tabela Periódica no Ensino Médio?**

Quanto aos procedimentos metodológicos, este estudo caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa aplicada, de natureza bibliográfica e descritiva, orientada para o desenvolvimento de um produto educacional. Seu objetivo consiste em analisar referenciais teóricos sobre o ensino de Química e as metodologias investigativas, a fim de fundamentar a elaboração de um jogo didático em formato de trilha destinado ao ensino da Tabela Periódica. Espera-se que esse recurso favoreça uma aprendizagem mais dinâmica, participativa, contextualizada e significativa.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Os desafios da aprendizagem da Tabela Periódica no ensino de Química

Fenômenos cotidianos, como o escurecimento de uma maçã após ser cortada, a formação de ferrugem em objetos metálicos expostos à umidade e o funcionamento de pilhas e baterias, evidenciam a ocorrência de transformações químicas. Esses processos resultam das propriedades específicas dos elementos químicos presentes nos materiais e podem ser compreendidos por meio dos conhecimentos desenvolvidos pela Química. Entretanto, muitos estudantes apresentam dificuldades em relacionar esses fenômenos aos conteúdos abordados em sala de aula. Essa realidade evidencia que a Educação Básica ainda enfrenta desafios para promover o letramento científico em Química e desenvolver competências que possibilitem aos

estudantes interpretar situações do cotidiano à luz dos conhecimentos científicos, revelando uma lacuna entre teoria e prática.

Diante desse cenário, torna-se necessário adotar estratégias pedagógicas que aproximem os conteúdos científicos da realidade dos estudantes. A contextualização dos conceitos químicos, a realização de atividades experimentais investigativas, a resolução de problemas e a utilização de recursos didáticos, como os jogos educativos, constituem alternativas capazes de favorecer uma aprendizagem mais ativa e significativa. Essas estratégias estimulam a participação dos estudantes, promovem o desenvolvimento do pensamento crítico, fortalecem a capacidade investigativa e ampliam a compreensão dos fenômenos químicos presentes em seu cotidiano.

Entre os fenômenos mencionados anteriormente destacam-se processos como a oxidação orgânica, responsável pelo escurecimento enzimático de frutas, a oxidação metálica, relacionada à formação da ferrugem, e as reações eletroquímicas envolvidas no funcionamento de pilhas e baterias. A compreensão desses fenômenos depende do conhecimento das propriedades dos elementos químicos e das relações estabelecidas por sua organização na Tabela Periódica.

A formação da ferrugem, por exemplo, decorre da reação do ferro com o oxigênio e a umidade presentes no ambiente, sendo explicada pelas propriedades químicas do ferro e por sua tendência à oxidação. Dessa forma, a Tabela Periódica constitui um instrumento essencial para interpretar o comportamento dos elementos químicos e compreender diversos fenômenos naturais e tecnológicos. Apesar dessa relevância, seu estudo ainda é frequentemente tratado como um conteúdo baseado na memorização de informações, em vez de ser explorado como ferramenta para a compreensão dos fenômenos químicos.

As dificuldades encontradas pelos estudantes na aprendizagem da Tabela Periódica estão relacionadas não apenas à quantidade de informações envolvidas, mas também à forma como esse conteúdo costuma ser apresentado. Em muitas situações, a tabela é abordada apenas como um conjunto de símbolos, nomes e classificações que devem ser memorizados, o que dificulta a atribuição de significado aos conceitos e reduz o interesse dos estudantes pela aprendizagem. Nesse sentido, Porto, Dias e Battestin (2024) destacam a necessidade de estratégias pedagógicas que promovam uma aprendizagem mais ativa e significativa.

De forma complementar, Marques e Espir (2023) afirmam que a compreensão da Tabela Periódica pode ser favorecida quando são explorados os aspectos históricos relacionados à sua construção, permitindo que os estudantes compreendam a evolução dos critérios utilizados para a organização dos elementos químicos.

Outra dificuldade recorrente refere-se à identificação dos elementos químicos por meio de seus símbolos. Embora alguns símbolos apresentem correspondência direta com seus nomes em português, como Ca (cálcio) e O (oxigênio), outros, como Na, K e Fe, têm origem nas denominações latinas *natrium*, *kalium* e *ferrum*. Quando essa origem histórica não é contextualizada durante o processo de ensino, os estudantes tendem a perceber a Tabela Periódica apenas como um quadro composto por símbolos e informações que precisam ser decorados, dificultando a construção de uma compreensão mais significativa de sua organização.

Além da identificação dos símbolos químicos, muitos estudantes apresentam dificuldades em compreender a lógica de organização da Tabela Periódica. Diferentemente de classificações utilizadas no cotidiano, os elementos químicos não são organizados em ordem alfabética, mas de acordo com o número atômico crescente, critério que expressa características estruturais dos átomos e possibilita identificar regularidades em suas propriedades físicas e químicas (De Oliveira; Cicuto, 2023; Cardoso; Pinheiro, 2023).

Compreender essa organização exige que o estudante estabeleça relações entre conceitos abstratos, como número atômico, distribuição eletrônica, períodos e famílias, reconhecendo que a posição ocupada por cada elemento resulta de critérios científicos bem definidos.

As dificuldades também se estendem à compreensão das famílias e dos períodos da Tabela Periódica. Embora muitos estudantes consigam localizar essas divisões em sua estrutura, frequentemente não compreendem seu significado químico. As famílias, organizadas em colunas verticais, reúnem elementos que apresentam propriedades químicas semelhantes em razão de características relacionadas à configuração eletrônica. Entretanto, muitos estudantes não conseguem explicar por que elementos pertencentes ao mesmo grupo apresentam comportamentos químicos semelhantes.

Da mesma forma, os períodos, organizados em linhas horizontais, exigem a compreensão da distribuição dos elétrons nos diferentes níveis de energia e da influência dessa organização sobre as propriedades dos elementos. Soma-se a isso

a dificuldade em compreender tendências periódicas, como raio atômico, eletronegatividade e energia de ionização, cujas variações dependem da posição ocupada pelos elementos na tabela. Esses conceitos envolvem modelos microscópicos e propriedades não observáveis diretamente, exigindo elevado nível de abstração por parte dos estudantes.

A compreensão da organização da Tabela Periódica permite prever o comportamento químico dos elementos, interpretar a formação de ligações químicas e explicar diversas reações presentes em processos naturais e industriais. Assim, as dificuldades relacionadas à sua aprendizagem refletem desafios mais amplos enfrentados pelo ensino de Química. Nesse contexto, Gomes e Costa (2022) destacam que essa disciplina ainda representa um desafio para muitos estudantes. Em seu estudo, 29% dos participantes atribuíram suas dificuldades à compreensão dos conteúdos, enquanto 25% relacionaram esse problema à necessidade de memorizar regras, conceitos e informações próprias da disciplina.

As dificuldades observadas na aprendizagem da Tabela Periódica podem estar relacionadas à predominância de práticas tradicionais de ensino, frequentemente centradas na memorização de informações isoladas. Nessa abordagem, os estudantes são estimulados a decorar símbolos, classificações, famílias e propriedades periódicas sem compreender as relações que fundamentam a organização dos elementos químicos. Como consequência, o conhecimento tende a ser retido apenas temporariamente, dificultando sua aplicação na interpretação de fenômenos químicos e na resolução de problemas. Um estudante pode, por exemplo, memorizar a posição de determinado elemento na Tabela Periódica sem compreender como essa posição está relacionada às suas propriedades químicas.

Da mesma forma, pode reconhecer tendências periódicas sem entender os fatores que explicam essas variações. Nesse sentido, Mortimer e Machado (2017) afirmam que a aprendizagem torna-se mais significativa quando os conceitos são contextualizados e articulados aos conhecimentos prévios dos estudantes, favorecendo a construção de significados em detrimento da simples memorização mecânica. Corroborando essa perspectiva, Higa e Oliveira (2012) e Pereira e Robaina (2020) defendem que a aprendizagem ocorre de forma mais efetiva quando os novos conhecimentos são relacionados às estruturas cognitivas já existentes.

No ensino de Química, essa articulação permite que os conceitos adquiram significado ao serem associados a situações vivenciadas pelos estudantes em seu

cotidiano. Quando essa conexão não ocorre, os conteúdos tendem a ser percebidos como informações isoladas e desprovidas de sentido, favorecendo uma aprendizagem mecânica baseada na memorização de definições, regras e classificações. Diante das dificuldades frequentemente observadas na aprendizagem da Tabela Periódica, torna-se necessário repensar as práticas pedagógicas, priorizando estratégias que promovam a compreensão conceitual, a contextualização dos conteúdos e a participação ativa dos estudantes no processo de aprendizagem.

Nesse contexto, as metodologias ativas e as abordagens didáticas contextualizadas constituem alternativas promissoras para promover o engajamento dos estudantes e favorecer a construção do conhecimento. Moran (2015) destaca que a aprendizagem torna-se mais significativa quando o estudante participa ativamente desse processo, deixando de assumir uma postura exclusivamente receptiva para interagir de forma crítica, reflexiva e colaborativa com os conteúdos trabalhados.

Entre essas abordagens, destaca-se o ensino por investigação, amplamente discutido por Carvalho (2022). Diferentemente do modelo tradicional, baseado na transmissão de informações e na memorização de conteúdos, essa abordagem propõe que os estudantes sejam inseridos em situações semelhantes às vivenciadas na produção do conhecimento científico. Assim, aprender deixa de significar apenas obter respostas prontas e passa a envolver a formulação de perguntas, a elaboração de hipóteses, a realização de observações e experimentos, a coleta e análise de dados, a construção de explicações fundamentadas em evidências e a comunicação dos resultados obtidos.

Segundo Carvalho (2022), uma atividade investigativa deve ser estruturada em torno de problemas capazes de despertar a curiosidade dos estudantes e motivá-los a compreender determinado fenômeno. Nesse processo, os alunos são incentivados a formular hipóteses, propor explicações, confrontar suas ideias com evidências e construir argumentos cientificamente fundamentados. Dessa forma, o ensino por investigação favorece o desenvolvimento do pensamento crítico, da autonomia intelectual e da capacidade de produzir explicações consistentes a partir da análise de evidências.

No contexto da aprendizagem da Tabela Periódica, essa abordagem possibilita superar práticas centradas exclusivamente na memorização. Em vez de decorar símbolos, nomes de elementos ou tendências periódicas, os estudantes são estimulados a compreender a lógica de organização da tabela, identificar relações

entre grupos e períodos, interpretar as propriedades dos elementos e utilizar esse conhecimento para explicar fenômenos químicos. Assim, a Tabela Periódica deixa de ser percebida apenas como um quadro repleto de informações e passa a constituir uma ferramenta científica para compreender e prever o comportamento dos elementos químicos.

A predominância de estratégias baseadas na memorização também pode ser analisada à luz da Teoria da Carga Cognitiva, proposta por Sweller (1988). Essa teoria explica que a aprendizagem depende da forma como as informações são processadas pela memória de trabalho e posteriormente organizadas na memória de longo prazo, onde são estruturados os esquemas cognitivos responsáveis pela compreensão e utilização do conhecimento. A aprendizagem ocorre quando esse processamento acontece de maneira organizada, favorecendo a construção e o refinamento desses esquemas.

Sweller (1988) distingue três tipos de carga cognitiva. A carga cognitiva intrínseca está relacionada à complexidade inerente ao conteúdo estudado. No caso da Tabela Periódica, essa complexidade decorre da necessidade de compreender simultaneamente conceitos como número atômico, distribuição eletrônica, famílias, períodos e propriedades periódicas. A carga cognitiva extrínseca refere-se à forma como o conteúdo é apresentado aos estudantes e pode ser ampliada quando predominam estratégias baseadas na memorização de informações isoladas, sem estabelecer relações entre os conceitos. Já a carga cognitiva relevante, também denominada germânica, corresponde ao esforço cognitivo direcionado à construção e ao refinamento dos esquemas mentais que sustentam a aprendizagem significativa.

Aplicada ao ensino da Tabela Periódica, essa teoria permite compreender que a simples memorização de símbolos, nomes e classificações pouco contribui para o entendimento das relações existentes entre os elementos químicos. Em contrapartida, uma abordagem investigativa favorece a organização dos conceitos em estruturas cognitivas mais consistentes, permitindo que os estudantes compreendam o comportamento dos elementos e utilizem esse conhecimento para interpretar fenômenos químicos. Desse modo, a aprendizagem investigativa não apenas promove maior envolvimento dos estudantes, mas também contribui para uma utilização mais eficiente dos recursos cognitivos durante o processo de aprendizagem.

A aprendizagem investigativa apresenta-se como uma alternativa para enfrentar os desafios do ensino de Química, especialmente aqueles relacionados à

memorização mecânica de conteúdos e ao elevado nível de abstração característico dessa ciência. Contudo, essa abordagem não busca eliminar a abstração inerente ao conhecimento químico, mas atribuir-lhe significado por meio da articulação entre diferentes formas de representação dos fenômenos.

Segundo Johnstone (1991), a compreensão da Química exige a integração de três níveis de representação: o macroscópico, correspondente aos fenômenos observáveis; microscópico, relacionado às partículas que constituem a matéria, como átomos, moléculas e íons; e o simbólico, representado por fórmulas químicas, equações, modelos e demais linguagens próprias da Química. A aprendizagem torna-se mais consistente quando o estudante consegue estabelecer relações entre esses três níveis de representação, compreendendo que cada um deles oferece uma perspectiva complementar para explicar os fenômenos químicos.

Nesse contexto, a aprendizagem investigativa favorece a integração entre os níveis de representação propostos por Johnstone (1991). Ao investigar problemas, formular hipóteses, analisar evidências e elaborar explicações para diferentes fenômenos, os estudantes articulam observações do mundo macroscópico às interpretações submicroscópicas e às representações simbólicas presentes na linguagem química e na Tabela Periódica. No jogo didático proposto neste estudo, essa integração ocorre por meio de desafios que exigem dos participantes a interpretação de propriedades dos elementos químicos, a resolução de problemas e a tomada de decisões fundamentadas em evidências.

Dessa forma, o jogo deixa de ser apenas um recurso lúdico e passa a constituir um ambiente de aprendizagem que favorece a construção de conexões entre os diferentes níveis de representação da Química. Como consequência, a Tabela Periódica passa a ser compreendida não apenas como um conjunto de símbolos e classificações, mas como uma ferramenta científica capaz de explicar e prever o comportamento dos elementos químicos.

Essa perspectiva também encontra respaldo na teoria histórico-cultural de Vygotsky (1991; 2007), segundo a qual o desenvolvimento cognitivo ocorre inicialmente no plano social para, posteriormente, ser internalizado pelo indivíduo. Nessa concepção, a aprendizagem resulta das interações estabelecidas entre estudantes, professores e demais elementos do contexto educativo, conferindo papel central à mediação pedagógica.

Assim, durante uma atividade investigativa, o professor deixa de atuar exclusivamente como transmissor de informações e assume a função de mediador da aprendizagem. Cabe-lhe propor problemas, orientar discussões, incentivar a formulação de hipóteses, estimular a argumentação científica e favorecer a construção coletiva do conhecimento. A linguagem assume, nesse processo, papel fundamental, pois é por meio do diálogo, da defesa de argumentos e da comunicação dos resultados que os estudantes reorganizam suas ideias e constroem explicações cada vez mais elaboradas sobre os conceitos químicos.

Essa concepção está diretamente relacionada à Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), proposta por Vygotsky (1991), compreendida como a distância entre aquilo que o estudante consegue realizar de forma autônoma e o que pode alcançar com o auxílio de um professor ou de colegas mais experientes. No estudo da Tabela Periódica, por exemplo, muitos estudantes apresentam dificuldades para compreender as relações entre símbolos químicos, propriedades periódicas, famílias e períodos. Entretanto, por meio da investigação, da interação entre os participantes e da mediação docente, essas dificuldades podem ser gradualmente superadas, favorecendo a construção de conhecimentos cada vez mais complexos e significativos.

Os princípios da aprendizagem investigativa também são compatíveis com as contribuições de Libâneo (2020) e Saviani (2008), que compreendem a educação como um processo voltado à formação crítica dos sujeitos, superando práticas centradas na simples transmissão de informações. Nessa perspectiva, o conhecimento escolar deve ser apresentado como um instrumento de interpretação da realidade, capaz de possibilitar aos estudantes questionar fenômenos, analisar evidências, construir argumentos e desenvolver autonomia intelectual. Essa concepção mostra-se particularmente relevante para o ensino de Química, cujos conteúdos são frequentemente apresentados de forma descontextualizada e excessivamente centrada na memorização de conceitos, fórmulas e classificações.

Ao favorecer a resolução de problemas contextualizados, a aprendizagem investigativa aproxima o conhecimento científico da realidade dos estudantes. No ensino da Tabela Periódica, os elementos químicos podem ser estudados em situações relacionadas à saúde, à produção de medicamentos, às tecnologias, à geração de energia, aos processos industriais e às questões ambientais. Dessa forma, além de compreender conceitos químicos, os estudantes desenvolvem uma visão

mais ampla sobre o papel da ciência na sociedade, fortalecendo sua capacidade de análise crítica.

A investigação sobre a presença de elementos químicos em baterias, fertilizantes, equipamentos eletrônicos, medicamentos e outros materiais presentes no cotidiano permite que os estudantes analisem implicações econômicas, sociais, ambientais e tecnológicas relacionadas ao uso desses recursos. Assim, a Tabela Periódica deixa de representar apenas um conjunto de símbolos e informações a serem memorizados e passa a constituir um instrumento científico para interpretar fenômenos e compreender problemas contemporâneos.

Em síntese, as contribuições de Carvalho (2022), Sweller (1988), Johnstone (1991), Vygotsky (1991; 2007), Libâneo (2020) e Saviani (2008) convergem para uma mesma compreensão: a aprendizagem da Tabela Periódica deve ultrapassar a memorização de informações fragmentadas e favorecer a construção de conhecimentos articulados e significativos. Enquanto Sweller (1988) demonstra que o excesso de informações desconectadas pode sobrecarregar a memória de trabalho e dificultar a aprendizagem, Johnstone (1991) evidencia a necessidade de integrar os níveis macroscópico, submicroscópico e simbólico da Química. Por sua vez, Carvalho (2022), Vygotsky (1991; 2007), Libâneo (2020) e Saviani (2008) defendem práticas pedagógicas que promovam investigação, mediação, participação ativa e contextualização, favorecendo uma aprendizagem crítica, significativa e cientificamente fundamentada.

A aprendizagem investigativa proposta por Carvalho é uma alternativa que pode permitir que os estudantes se envolvam ativamente na criação do conhecimento (formulando hipóteses, estudando problemas e investigando evidências) e está em linha com as ideias de Vygotsky sobre a natureza das interações sociais, mediação pedagógica e linguagem no desenvolvimento cognitivo, e com as ideias de Libâneo e Saviani sobre a reflexão crítica da realidade. Portanto, a aprendizagem investigativa é uma das formas de promover uma compreensão mais profunda da Tabela Periódica e não a memorização (a memorização mecânica não é a maneira mais eficiente), e aprender a construir o conhecimento químico e como relacionar o conhecimento científico aos fenômenos e situações do dia a dia.

2.2 Jogos educativos no ensino de Química

Os jogos educativos constituem estratégias pedagógicas relevantes para o ensino de Química, pois possibilitam uma abordagem mais interativa, dinâmica e significativa dos conteúdos. Ao incorporar elementos lúdicos ao processo de ensino-aprendizagem, esses recursos favorecem a participação ativa dos estudantes e estimulam habilidades como observação, análise, tomada de decisão, resolução de problemas e trabalho colaborativo.

Além disso, os jogos podem contribuir para o desenvolvimento do raciocínio lógico e do pensamento crítico, levando os estudantes a compreender não apenas as informações apresentadas, mas também as relações entre elas e a necessidade de justificar suas respostas em diferentes situações de aprendizagem. No contexto do ensino da Tabela Periódica, os jogos educativos têm sido utilizados com frequência crescente nos últimos anos. Porto, Dias e Battestin (2024), por exemplo, utilizaram o jogo digital Qi-Memo para o ensino da Tabela Periódica com estudantes do Ensino Médio e verificaram melhorias na motivação e no desempenho após sua utilização.

A dinâmica do jogo apresentou impacto positivo no reconhecimento dos elementos químicos e na compreensão de conceitos relacionados à Tabela Periódica. Resultados semelhantes foram relatados por Honório et al. (2025), que utilizaram um jogo de tabuleiro para o ensino desse conteúdo. Os autores observaram que a atividade favoreceu o envolvimento dos estudantes, possibilitando a interação com o conteúdo químico e contribuindo para o processo de aprendizagem. Esses resultados reforçam a relevância dos jogos como ferramentas de apoio ao ensino de Química e evidenciam que o uso de estratégias lúdicas permanece como um tema de destaque na literatura da área.

Revisões recentes sobre jogos educativos indicam sua utilização em diferentes contextos para abordar conteúdos químicos complexos, favorecer a construção de conceitos, estimular o interesse dos estudantes e ampliar as possibilidades pedagógicas em sala de aula. Entretanto, a literatura também sugere que os resultados positivos associados ao uso de jogos dependem de sua estrutura pedagógica e da mediação do professor.

Muitas propostas ainda estão concentradas na memorização de nomes, símbolos e classificações dos elementos químicos, bem como na investigação e resolução de problemas relacionados a esses elementos. Nesse sentido, torna-se

pertinente desenvolver recursos lúdicos que, além de promoverem a motivação e a participação dos estudantes, favoreçam a investigação autônoma e mediada pelo professor, contribuindo para a construção e a retenção do conhecimento sobre propriedades, grupos e períodos da Tabela Periódica de maneira mais envolvente e significativa.

No ensino de Ciências, pesquisas têm investigado o uso de jogos como recursos capazes de auxiliar os estudantes na aprendizagem e na retenção de informações, bem como de promover maior envolvimento com os conteúdos. Os jogos educativos articulam ludicidade e aprendizagem, criando ambientes nos quais os estudantes podem interagir, tomar decisões e construir conhecimentos. Da mesma forma, Moran (2015) argumenta que as metodologias ativas são mais eficazes quando envolvem os estudantes em atividades que demandam participação, reflexão e resolução de problemas.

No ensino de Química, Nascimento e Coutinho (2016) também apontam que atividades lúdicas podem favorecer a motivação dos estudantes e a compreensão de conteúdos considerados complexos ou abstratos. Mais recentemente, Porto, Dias e Battestin (2024) relataram que a utilização do jogo digital Qi-Memo como estratégia para o ensino da Tabela Periódica aumentou o interesse dos estudantes e contribuiu para a melhoria do desempenho relacionado ao conhecimento dos elementos químicos.

Honorio et al. (2025) encontraram resultados semelhantes ao utilizarem um jogo de tabuleiro para o ensino da Tabela Periódica, observando maior interesse e participação dos estudantes durante a atividade. Esses estudos indicam que os jogos educativos podem constituir estratégias eficazes para favorecer a aprendizagem, desde que sejam desenvolvidos a partir de objetivos pedagógicos bem definidos e acompanhados de adequada mediação docente.

Entre os diferentes tipos de jogos educativos, destacam-se os jogos de investigação, detetive ou mistério, que envolvem os estudantes na análise de evidências, na formulação de hipóteses e na busca de soluções para determinado problema. Nesse processo, os estudantes precisam observar pistas, interpretar informações, estabelecer relações entre diferentes elementos e tomar decisões com base nas evidências disponíveis. Essas características aproximam a dinâmica do jogo de processos envolvidos na construção do conhecimento científico, tornando a aprendizagem mais interativa e participativa.

No contexto da sala de aula, essa abordagem pode contribuir para que os estudantes estabeleçam relações entre diferentes informações sobre os elementos químicos e utilizem essas relações para identificar determinado elemento. Por meio de pistas relacionadas às características, aplicações, grupos, períodos ou propriedades periódicas, os estudantes podem conectar os conceitos mobilizados no jogo aos conteúdos estudados. Dessa forma, em vez de apenas memorizar símbolos e nomes, passam a utilizar seus conhecimentos sobre a Tabela Periódica para formular hipóteses, analisar evidências e justificar suas respostas de maneira mais significativa e contextualizada (Marandino, 2011). Trata-se, portanto, de uma abordagem que envolve não apenas a aprendizagem de conteúdos, mas também o desenvolvimento da argumentação, da colaboração e do pensamento crítico.

O uso de jogos educativos também está alinhado às orientações da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), na medida em que pode contribuir para o desenvolvimento de competências cognitivas e socioemocionais no processo de ensino-aprendizagem. Essas estratégias favorecem a autonomia, a colaboração, a resolução de problemas e o pensamento crítico, aspectos contemplados no documento. A educação não se restringe à transmissão de conteúdos, mas envolve também o desenvolvimento de habilidades que permitam aos estudantes compreender, interpretar e atuar criticamente no contexto em que estão inseridos. Essa perspectiva está em consonância com a BNCC, que estabelece como foco da Educação Básica o desenvolvimento dos estudantes em suas dimensões cognitiva, social, emocional e cultural (BRASIL, 2018).

Portanto, o processo de ensino-aprendizagem não se limita à aquisição de conhecimentos científicos, mas também envolve a capacidade de trabalhar colaborativamente, argumentar, resolver problemas e tomar decisões. Quando adequadamente planejados, os jogos educativos podem ainda favorecer a interdisciplinaridade, articulando conhecimentos de diferentes áreas e tornando os conteúdos mais relevantes para os estudantes (Silveira; Holanda et al., 2023).

É nesse contexto que foi desenvolvido o jogo educativo **Detetive Químico**, concebido como uma proposta didática fundamentada na aprendizagem investigativa e no uso da Tabela Periódica como recurso para atividades em sala de aula. A proposta busca estimular os estudantes a identificar elementos químicos a partir de suas propriedades e de sua organização na Tabela Periódica, em vez de restringir a aprendizagem à memorização de símbolos, nomes e classificações. Para estimular a

participação ativa dos estudantes na investigação e na formulação de hipóteses, o jogo foi estruturado de modo que eles utilizem cartas de evidências para descobrir, de forma autônoma e colaborativa, quais elementos químicos estão sendo descritos.

Nesse processo, os estudantes são orientados a identificar o que estão aprendendo, relacionar seus conhecimentos sobre a Tabela Periódica às famílias e aos períodos dos elementos e estabelecer conexões entre as diferentes informações apresentadas nas cartas de evidências. Dessa forma, o **Detetive Químico** busca promover o raciocínio químico, a argumentação, a tomada de decisão e a resolução de problemas, aproximando a dinâmica do jogo de etapas características da investigação científica. Além da aprendizagem conceitual, o jogo também visa desenvolver habilidades de interação social e de trabalho colaborativo, uma vez que pode ser realizado em grupos ou equipes. O processo estimula o pensamento lógico, a formulação de hipóteses e a tomada de decisões fundamentadas nas pistas apresentadas nas cartas de evidências.

Os estudantes somente conseguem identificar adequadamente determinado elemento químico quando analisam as diferentes evidências fornecidas e as relacionam aos conhecimentos prévios sobre a Tabela Periódica, incluindo símbolos químicos, grupos, períodos, propriedades periódicas e aplicações. A partir dessas informações, formulam hipóteses sobre o elemento que está sendo descrito, considerando diferentes possibilidades, e posteriormente apresentam uma resposta fundamentada. A tomada de decisão ocorre quando precisam selecionar, entre os elementos químicos conhecidos, aquele que melhor corresponde ao conjunto de pistas apresentado.

Dessa maneira, o jogo reproduz, em uma situação didática, etapas características da investigação científica, como observação, interpretação de evidências, formulação e teste de hipóteses e elaboração de conclusões fundamentadas. O **Detetive Químico** pode, portanto, contribuir para o ensino da Tabela Periódica ao enfatizar as relações entre propriedades, grupos e períodos dos elementos químicos, favorecendo uma aprendizagem mais significativa, participativa e contextualizada.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 Modalidade da pesquisa

Esta pesquisa caracteriza-se como **bibliográfica e proposicional**, uma vez que se fundamenta em referenciais teóricos sobre o ensino de Química, metodologias ativas, aprendizagem investigativa e jogos educativos, com o propósito de desenvolver um produto educacional voltado ao ensino da Tabela Periódica para estudantes do Ensino Médio.

Por não contemplar a aplicação empírica do produto educacional, o estudo concentra-se na descrição e análise da proposta pedagógica elaborada. Nesse sentido, são apresentados os fundamentos teóricos que orientaram o desenvolvimento do jogo, sua estrutura, seus objetivos educacionais e suas potencialidades como recurso didático para o ensino dos elementos químicos, de suas propriedades e da organização da Tabela Periódica.

3.2 Desenvolvimento do Jogo

O desenvolvimento do jogo foi orientado por estudos que discutem o potencial das metodologias ativas e das atividades lúdicas para promover maior participação dos estudantes no processo de aprendizagem. Assim, foram definidos os conteúdos a serem abordados, os objetivos de aprendizagem, os desafios propostos e os materiais necessários para a elaboração do produto educacional.

Antes da realização da atividade, recomenda-se que o professor desenvolva uma aula introdutória sobre os principais conceitos relacionados à Tabela Periódica, contemplando sua organização, grupos, períodos, símbolos químicos e propriedades periódicas fundamentais. Essa etapa tem como finalidade fornecer os conhecimentos prévios necessários para que os estudantes possam interpretar as pistas apresentadas durante o jogo e resolver os desafios propostos.

Durante a atividade, os participantes são incentivados a observar informações, estabelecer relações entre as características dos elementos químicos, formular hipóteses e justificar suas respostas com base nos conhecimentos científicos previamente construídos. As pistas fornecidas exploram aspectos como número atômico, família, período, propriedades e aplicações dos elementos, estimulando o raciocínio lógico e a construção ativa do conhecimento.

A dinâmica do jogo contempla etapas características da aprendizagem investigativa. Inicialmente, os estudantes realizam a observação das evidências

apresentadas. Em seguida, analisam as informações disponíveis, estabelecem relações entre os conceitos químicos, formulam hipóteses e, por fim, identificam o elemento químico correspondente, justificando sua resposta. Dessa forma, a aprendizagem ocorre por meio da investigação, da argumentação e da resolução de problemas, reduzindo a dependência da simples memorização dos conteúdos.

A elaboração do produto educacional fundamenta-se nos pressupostos teóricos da aprendizagem investigativa, das metodologias ativas e dos jogos educativos. Carvalho (2022) destaca que atividades investigativas favorecem a formulação de perguntas, a construção de hipóteses e a resolução de problemas. Moran (2015) enfatiza a participação ativa dos estudantes como elemento essencial para a construção do conhecimento. Da mesma forma, Vygotsky (1991; 2007) evidencia a importância da interação social, da cooperação e da mediação pedagógica no processo de aprendizagem. Complementarmente, Kishimoto (2010) ressalta que os jogos educativos constituem recursos capazes de ampliar a motivação, o envolvimento e a aprendizagem dos estudantes.

Com base nesses referenciais, optou-se pelo desenvolvimento de um jogo de trilha com caráter investigativo, no qual os participantes resolvem desafios relacionados aos elementos químicos e às propriedades periódicas. As regras, os objetivos e a dinâmica do jogo foram planejados para favorecer a observação de evidências, a comparação de informações, a discussão entre os participantes e a justificativa das respostas, articulando aspectos lúdicos e científicos em uma proposta de aprendizagem ativa e significativa.

3.3 Confeção e estrutura do Jogo

Para a confecção do material didático, foram utilizados recursos gráficos desenvolvidos na plataforma Canva. O tabuleiro, as cartas de evidências, as cartas de desafios e os cartões-resposta foram elaborados digitalmente e impressos em papel fotográfico colorido com acabamento brilhante, visando proporcionar melhor qualidade visual e maior durabilidade ao material. Os peões e o dado foram confeccionados por meio de atividades de recorte, dobradura e colagem, sem plastificação, de modo a manter uma proposta de baixo custo e facilmente reproduzível em diferentes contextos escolares.

O tabuleiro foi organizado em formato de trilha composta por cinquenta casas numeradas, representando um percurso progressivo de aprendizagem. As regras do

jogo foram inseridas diretamente no tabuleiro, facilitando sua utilização pelos participantes.



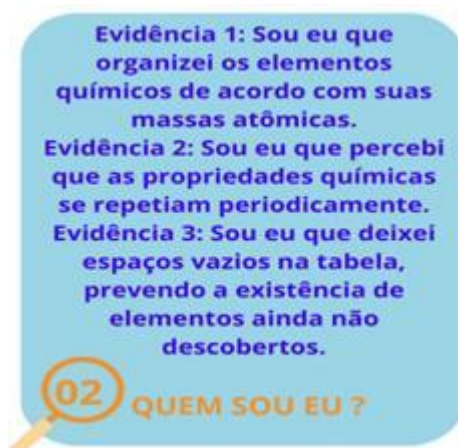
Figura 1 – Tabuleiro do jogo didático "Investigação Periódica".

Fonte: Elaborado pela autora (2026).

O conjunto do jogo é composto por cinquenta e duas cartas, sendo trinta e sete cartas de evidências e quinze cartas de desafios, além de um dado, peões e cartões-resposta para a identificação dos elementos químicos.

As cartas de evidências constituem o principal recurso pedagógico do jogo. Cada carta apresenta três pistas relacionadas às propriedades, aplicações, características ou posição de determinado elemento na Tabela Periódica. A partir dessas informações, os estudantes devem relacionar os conhecimentos químicos previamente adquiridos para identificar corretamente o elemento correspondente, desenvolvendo habilidades de observação, análise, comparação, formulação de hipóteses e argumentação científica.

Figura 2 – Carta de Evidências do jogo didático "Investigação Periódica".



Fonte: Elaborado pela autora (2026).

As cartas de desafios complementam a dinâmica do jogo por meio de questões relacionadas aos conteúdos estudados, exigindo a aplicação dos conhecimentos construídos durante a atividade. Já as cartas de prendas têm caráter lúdico e promovem maior interação entre os participantes, contribuindo para tornar a experiência mais dinâmica e motivadora.

3.4 Dinâmica de Aplicação e Regras Gerais

A dinâmica do jogo pode ser realizada com dois ou quatro participantes, individualmente ou em equipes. Inicialmente, cada jogador lança o dado para definir a ordem de participação, iniciando a partida aquele que obtiver a maior pontuação.

Em cada rodada, o participante lança o dado e desloca seu peão pelo número correspondente de casas. Em seguida, retira uma carta de evidências e a entrega ao mediador ou a outro participante responsável pela leitura das pistas. O leitor consulta o cartão-resposta e apresenta as evidências ao jogador, que deverá identificar o elemento químico correspondente.

Caso a resposta esteja correta, o participante permanece na posição alcançada. Em caso de erro, retorna à casa ocupada antes do lançamento do dado, fazendo com que o avanço na trilha dependa não apenas do fator sorte, mas também da mobilização dos conhecimentos sobre a Tabela Periódica.

Quando o jogador parar em uma casa correspondente às cartas de desafios ou de prendas, deverá retirar a carta indicada e cumprir a ação proposta antes de prosseguir na partida.

Será considerado vencedor o participante ou equipe que alcançar primeiro a casa 50 da trilha e responder corretamente ao desafio final, demonstrando domínio dos conteúdos relacionados à Tabela Periódica.

4. RESULTADOS ESPERADOS

Com o desenvolvimento do jogo didático **Detetive Químico**, espera-se disponibilizar um recurso pedagógico capaz de contribuir para o ensino da Tabela Periódica de forma mais dinâmica, participativa e investigativa. Elaborado com base em pistas relacionadas às propriedades, características e aplicações dos elementos químicos, o jogo foi concebido para favorecer a compreensão dos conteúdos químicos por meio da resolução de desafios, estimulando a participação ativa dos estudantes durante o processo de aprendizagem. Nessa perspectiva, Kishimoto (2011) destaca que os jogos didáticos constituem importantes instrumentos educacionais por ampliarem as possibilidades de interação com o conhecimento e promoverem maior envolvimento dos alunos nas atividades escolares.

Espera-se, ainda, que a utilização do jogo favoreça a compreensão da organização da Tabela Periódica, especialmente no que se refere à identificação dos elementos químicos, suas famílias, períodos e propriedades periódicas. A dinâmica investigativa proposta exige que os participantes observem evidências, estabeleçam relações entre informações, formulem hipóteses e justifiquem suas conclusões para identificar o elemento químico correspondente. Essas características aproximam a proposta dos pressupostos da aprendizagem por investigação, na qual o estudante assume papel ativo na construção do conhecimento. Conforme Carvalho (2018), atividades investigativas estimulam a autonomia intelectual e favorecem o desenvolvimento da capacidade de observação, interpretação, argumentação e resolução de problemas.

Outro resultado esperado consiste na ampliação da contextualização dos conteúdos químicos. As pistas presentes nas cartas estabelecem relações entre os elementos químicos e objetos, materiais, tecnologias e situações do cotidiano, possibilitando que os estudantes compreendam a presença da Química em diferentes contextos de sua realidade. Segundo Cunha (2012), recursos lúdicos que promovem essa aproximação entre o conhecimento científico e as experiências cotidianas tornam

o processo de ensino e aprendizagem mais significativo, despertando maior interesse e envolvimento dos estudantes.

Além da aprendizagem conceitual, o jogo apresenta potencial para estimular o desenvolvimento de habilidades cognitivas e socioemocionais, como raciocínio lógico, interpretação de informações, elaboração de hipóteses, tomada de decisões, comunicação e trabalho colaborativo. Durante a atividade, os participantes são incentivados a discutir possibilidades, confrontar argumentos e construir respostas fundamentadas a partir das evidências disponíveis, fortalecendo competências compatíveis com uma abordagem investigativa do ensino de Ciências. De acordo com Carvalho (2018), esse tipo de estratégia contribui para o desenvolvimento do pensamento crítico e da autonomia dos estudantes.

Por fim, espera-se que o **Detetive Químico** constitua uma ferramenta complementar ao ensino da Química, integrando ludicidade, investigação e contextualização em uma mesma proposta pedagógica. Ao favorecer a interação entre os participantes, a cooperação e a construção coletiva do conhecimento, o jogo amplia as oportunidades de aprendizagem significativa e torna o estudo da Tabela Periódica mais atrativo e participativo. Nessa perspectiva, estratégias pedagógicas inovadoras, como os jogos educativos, têm demonstrado potencial para dinamizar o processo de ensino, favorecer a aprendizagem significativa e contribuir para uma formação mais crítica e participativa dos estudantes (Soares et al., 2003; Kishimoto, 2011; Fialho, 2024).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho teve como objetivo desenvolver o jogo didático **Detetive Químico** como um recurso pedagógico destinado ao ensino da Tabela Periódica no Ensino Médio. A partir da revisão da literatura sobre metodologias ativas, aprendizagem investigativa e jogos educativos, foi possível identificar que estratégias pedagógicas fundamentadas na participação ativa dos estudantes podem contribuir para tornar o ensino de Química mais dinâmico, significativo e contextualizado, especialmente em conteúdos que apresentam elevado grau de abstração.

Com base nesses referenciais teóricos, foi elaborado um produto educacional estruturado em uma dinâmica investigativa, na qual os estudantes são desafiados a

analisar evidências, estabelecer relações entre informações, formular hipóteses e justificar suas respostas para identificar elementos químicos da Tabela Periódica.

Diferentemente de abordagens centradas na memorização de símbolos e nomenclaturas, o jogo foi concebido para favorecer a mobilização de conhecimentos relacionados às propriedades periódicas, aos grupos, aos períodos e às aplicações dos elementos químicos, estimulando habilidades como raciocínio lógico, argumentação, interpretação de informações e resolução de problemas.

Embora a pesquisa não tenha contemplado a aplicação do jogo em contexto escolar, a fundamentação teórica permitiu reconhecer seu potencial como recurso complementar ao ensino de Química. Além de favorecer a aprendizagem dos conteúdos relacionados à Tabela Periódica, a proposta apresenta possibilidades para estimular a interação entre os estudantes, o trabalho colaborativo e o protagonismo discente, características compatíveis com os pressupostos das metodologias ativas e da aprendizagem por investigação.

Como limitação deste estudo, destaca-se a ausência da validação empírica do produto educacional, o que impossibilita avaliar sua efetividade em situações reais de ensino e aprendizagem. Dessa forma, recomenda-se que pesquisas futuras promovam a aplicação do jogo em turmas do Ensino Médio, investigando sua contribuição para a aprendizagem dos conteúdos químicos, o desenvolvimento do raciocínio investigativo, o engajamento dos estudantes e sua percepção acerca da utilização de jogos didáticos como estratégia pedagógica.

Conclui-se, portanto, que o **Detetive Químico** constitui uma proposta pedagógica fundamentada em pressupostos teóricos consistentes e alinhada às atuais discussões sobre inovação no ensino de Ciências. Ao integrar ludicidade, investigação e contextualização, o jogo apresenta potencial para enriquecer as práticas pedagógicas voltadas ao ensino da Tabela Periódica, contribuindo para uma aprendizagem mais ativa, significativa e centrada na participação dos estudantes.

REFERÊNCIAS

ALEXANDRE, Maria Eduarda da Silva; DIAS, Mauro Cesar; FILOMENO, Claudinei Andrade. **Proposta para o ensino de reação de saponificação aliado à educação ambiental**. Brazilian Journal of Production Engineering, São Mateus, v. 9, n. 6, p. 50–54, 2023.

ALBERGARIA, Mayara Bezerra de. **Caracterização das principais dificuldades de aprendizagem em química de alunos da 1º série do ensino médio. 2015.** Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Naturais) – Universidade de Brasília, Planaltina, 2015.

ALMEIDA, M. C. V. et al. **A utilização da pesquisa qualitativa como metodologia pedagógica nos anos iniciais do ensino fundamental.** Revista Brasileira de Pós-Graduação, Brasília, v. 16, n. 35, p. 1–18, 2020. Disponível em: <https://rbpg.capes.gov.br>. Acesso em: 24 maio 2025.

ALEXANDRE, Maria Eduarda da Silva; DIAS, Mauro Cesar; FILOMENO, Claudinei Andrade. Proposta para o ensino de reação de saponificação aliado à educação ambiental. Brazilian Journal of Production Engineering, São Mateus, v. 9, n. 6, p. 50–54, 2023.

ALBERGARIA, Mayara Bezerra de. Caracterização das principais dificuldades de aprendizagem em química de alunos da 1º série do ensino médio. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Naturais) – Universidade de Brasília, Planaltina, 2015.

ALMEIDA, M. C. V. et al. A utilização da pesquisa qualitativa como metodologia pedagógica nos anos iniciais do ensino fundamental. Revista Brasileira de Pós-Graduação, Brasília, v. 16, n. 35, p. 1–18, 2020. Disponível em: <https://rbpg.capes.gov.br>. Acesso em: 24 maio 2025.

ATKINS, P.; JONES, L. Princípios de Química: questionando a vida moderna e o meio ambiente. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.

AUSUBEL, David Paul. Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Plátano, 2003.

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

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular: educação básica. Brasília, DF: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 23 jul. 2025.

CARDOSO, S. P.; PINHEIRO, A. R. Atividades lúdicas no ensino de química: perspectiva de professores sobre o tema. Revista Eletrônica Ludus Scientiae, v. 7, 2023.

CARVALHO, Fernanda Costa. Validação de jogos didáticos utilizados para o ensino de química. 2018. Dissertação (Mestrado em Ensino Tecnológico) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, Manaus, 2018.

CUNHA, Marcia Borin da. Jogos no ensino de química: considerações teóricas para sua utilização em sala de aula. Química Nova na Escola, São Paulo, v. 34, n. 2, p. 92–98, 2012.

EIGLMEIER, Heidi Mara dos Santos; SILVEIRA, Camila. As mulheres da Tabela Periódica e a discussão de gênero nos jogos de cartas produzidos em uma oficina na Educação Básica. Revista dos Mestrados Profissionais, 2023.

FIALHO, Neusa Nogueira; BARBOZA, Liane Maria Vargas. Aplicabilidade de metodologias ativas no ensino de Química para estudantes do Ensino Médio. *Contribuciones a las Ciencias Sociales*, São José dos Pinhais, v. 17, n. 12, p. 1-14, 2024.

FIGUEIREDO, M. A.; LIMA, R. S. Raciocínio lógico e pensamento crítico no ensino de Ciências: fundamentos e práticas. São Paulo: Moderna, 2019.

FONSECA, Ricardo Primi da. Educação socioemocional: o que é, por que é importante e como desenvolver. São Paulo: Contexto, 2021.

FRANCO, M. L. P. B. Análise de conteúdo. 3. ed. Brasília: Liber Livro, 2021.

FREIRE, Paulo. Pedagogia do oprimido. 65. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2020.

FREITAS, L. C. de. Avaliação formativa e somativa: uma proposta de integração no contexto da educação superior. *Revista Avaliação*, v. 12, n. 1, p. 135-148, 2007.

GASPAR, A.; SOUSA, A. Termodinâmica: uma abordagem contextualizada no ensino médio. *Química Nova na Escola*, n. 33, p. 35-41, 2011.

GOMES, J. F.; JUSTI, R. Dificuldades de aprendizagem em Termodinâmica: uma revisão de literatura com foco na Educação Básica. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 22, n. 1, p. 82-102, 2017.

GOMES, P. H. S.; COSTA, F. E. M. Dificuldades no ensino-aprendizagem de Química: estudo de caso no 2º ano do ensino médio. *Conexões: Ciência e Tecnologia*, v. 16, p. e022012, 2022.

HIGA, I.; OLIVEIRA, O. B. A experimentação nas pesquisas sobre o ensino de Física: fundamentos epistemológicos e pedagógicos. *Educar em Revista*, v. 44, p. 75-92, 2012.

HONORIO, Luzia Maria Castro et al. Tabuleiro Químico: elaboração, aplicação e contribuição na aprendizagem da tabela periódica.

JOHNSTONE, Alex H. Why is science difficult to learn? Things are seldom what they seem. *Journal of Computer Assisted Learning*, v. 7, n. 2, p. 75-83, 1991.

KISHIMOTO, Tizuko Morchida. O jogo e a educação infantil. In: KISHIMOTO, Tizuko Morchida (org.). *Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação*. São Paulo: Cortez, 2010. p. 13-43.

LIBÂNEO, José Carlos. Didática. São Paulo: Cortez, 2020.

MARANDINO, Martha et al. Ensino de Biologia: conhecimentos e valores em disputa. Niterói: Eduff, 2011.

MORAN, José. Mudando a educação com metodologias ativas. In: SOUZA, Carlos Alberto de; MORALES, Ofelia Elisa Torres (org.). *Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens*. Ponta Grossa: UEPG/PROEX, 2015. p. 15-33.

MORTIMER, Eduardo Fleury; MACHADO, Andréa Horta. Química: ensino médio. 3. ed. São Paulo: Scipione, 2017.

NASCIMENTO, Jucélia de Oliveira; COUTINHO, Cristiane de Souza. Aprendizagem significativa, educação ambiental e ensino de Química: uma experiência realizada em uma escola pública. *Revista Virtual de Química*, v. 8, n. 3, p. 962-977, 2016.

NASCIMENTO, K. R. de F. et al. O uso da didática lúdica no ensino de química. *Anais do VIII ENALIC*. Campina Grande: Realize Editora, 2021.

OLIVEIRA, Larissa Moreira de; CICUTO, Camila Aparecida Tolentino. Uma proposta de ensino inclusivo de Química a partir das atividades lúdicas. *Ensino e Tecnologia em Revista*, Londrina, v. 7, n. 2, 2023.

PEREIRA, Edilene de Melo et al. Quest das ligações químicas: um jogo didático para o ensino de química. *Scientia Naturalis*, Rio Branco, v. 2, n. 2, p. 886-900, 2020.

PORTO, Bruno; DIAS, Dainer Marçal; BATTESTIN, Vanessa. O uso do jogo Qi-Memo como estratégia para a aprendizagem da Tabela Periódica. *Revista Insignare Scientia*, v. 7, n. 1, p. 576–590, 2024.

SAVIANI, Dermeval. Escola e democracia. 40. ed. Campinas: Autores Associados, 2008.

SOARES, Márlon Herbert Flora Barbosa; OKUMURA, Fabiano; CAVALHEIRO, Éder Tadeu Gomes. Proposta de um jogo didático para ensino do conceito de equilíbrio químico. *Química Nova na Escola*, São Paulo, n. 18, p. 13-17, 2003.

SWELLER, John. Cognitive load during problem solving: effects on learning. *Cognitive Science*, v. 12, n. 2, p. 257–285, 1988.

VALE, Ismael Holanda do et al. Avaliação de jogos didáticos no ensino de Química. In: *Métodos e práticas pedagógicas: estudos, reflexões e perspectivas*. 2023. p. 55-68.

VALENTE, José Armando. Blended learning e as mudanças no ensino superior: a proposta da sala de aula invertida. *Educar em Revista*, Curitiba, n. esp. 4, p. 79–97, 2014.

VIANA, Lucas Muller Ribeiro; MEURER, Eduardo Cesar; NASCIMENTO, William Junior do. Proposta pedagógica de jogos didáticos elaborados para o ensino de funções orgânicas e propriedades físico-químicas. *Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática*, v. 5, n. 2, 2022.

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

Imagem 3: frente das cartas

Evidência 1: Sou eu que aumento de cima para baixo em um mesmo grupo. Evidência 2: Sou eu que aumento da direita para a esquerda em um mesmo período. Evidência 3: Sou eu que estou relacionado ao tamanho do átomo. QUEM SOU EU ? 09	Evidência 1: Eu sou um gás nobre, pertencente ao grupo 18 da Tabela Periódica. Evidência 2: Eu sou conhecido por emitir luz avermelhada quando utilizado em lâmpadas. Evidência 3: Eu sou quimicamente inerte, não reagindo facilmente com outros elementos. QUEM SOU EU ? 10	Evidência 1: Sou eu que reajo violentamente com a água, liberando hidrogênio e formando uma base forte. Evidência 2: Sou eu que sou um metal macio, prateado e altamente reativo, pertencente aos metais alcalinos. Evidência 3: Sou eu que, ao reagir com o cloro (Cl) formo o conhecido como sal de cozinha. QUEM SOU EU ? 11	Evidência 1: Sou um elemento radioativo natural encontrado em pequenas quantidades na crosta terrestre. Evidência 2: Fui descoberto por Marie Curie e recebi o nome em homenagem ao país natal dela. Evidência 3: Meu número atômico é 84. QUEM SOU EU ? 12
Evidência 1: Sou eu que sou duro e muito resistente, suportando grandes esforços mecânicos. Evidência 2: Sou eu que posso enferrujar quando exposto ao ar e à umidade. Evidência 3: Sou eu que sou amplamente utilizado em portões, pregos, estruturas e ferramentas. QUEM SOU EU ? 13	Evidência 1: Eu sou a base da tecnologia eletrônica. Evidência 2: Eu sou amplamente utilizado na fabricação de chips e semicondutores, presentes em computadores, celulares e outros dispositivos eletrônicos. Evidência 3: Eu sou um dos elementos mais abundantes da crosta terrestre, encontrado principalmente na forma de silicatos. QUEM SOU EU ? 14	Evidência 1: Eu sou conhecido por brilhar no escuro em sua forma branca. Evidência 2: Eu sou essencial para a estrutura do DNA, compondo os grupos fosfato. Evidência 3: Eu sou amplamente utilizado na produção de fertilizantes agrícolas. QUEM SOU EU ? 15	Evidência 1: Eu sou um metal de cor acinzentada. Evidência 2: Eu sou conhecido por proteger outros metais contra a ferrugem, sendo usado na galvanização do ferro. Evidência 3: Eu sou utilizado na indústria da borracha, participando do processo de vulcanização. QUEM SOU EU ? 16

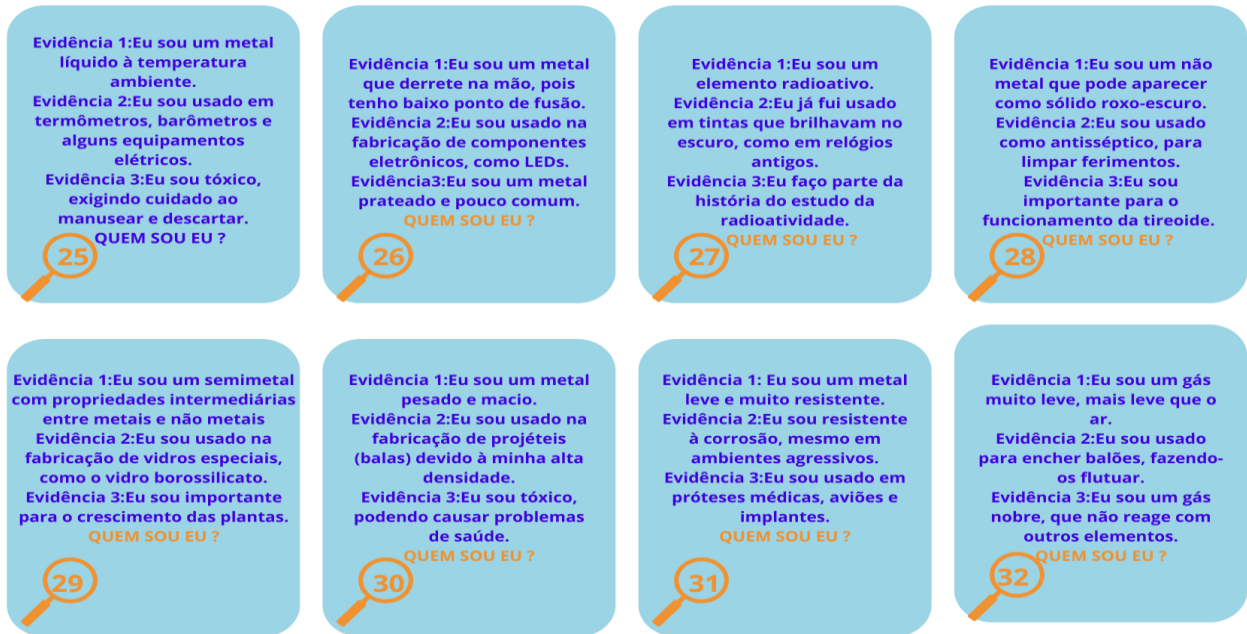
Fonte: autoria própria, 2026.

Imagem 4: frente das cartas

Evidência 1: Sou eu que sou um gás de coloração verde-amarelada e de odor característico. Evidência 2: Sou eu que sou amplamente utilizado na desinfecção e purificação da água para consumo humano. Evidência 3: Sou eu que, ao reagir com o sódio (Na), formo o cloreto de sódio (NaCl), conhecido como sal de cozinha. QUEM SOU EU ? 17	Evidência 1: Eu sou um gás nobre abundante na atmosfera. Evidência 2: Eu sou usado em lâmpadas e na soldagem para proteger materiais da oxidação. Evidência 3: Eu sou quimicamente inerte, não reagindo facilmente com outros elementos. QUEM SOU EU ? 18	Evidência 1: Eu sou um metal que reage violentamente com água, ainda mais que o sódio. Evidência 2: Eu sou essencial para o funcionamento dos músculos e dos nervos no corpo. Evidência 3: Eu sou um metal macio, muito encontrado em bananas. QUEM SOU EU ? 19	Evidência 1: Eu sou um metal essencial para a formação de ossos e dentes. Evidência 2: Eu sou um metal que reage lentamente com a água, formando uma base. Evidência 3: Eu sou encontrado no calcário, amplamente usado na construção e na indústria. QUEM SOU EU ? 20
Evidência 1: Eu sou um metal resistente à corrosão quando combinado com outros elementos. Evidência 2: Eu sou amplamente utilizado na indústria de utensílios e estruturas metálicas. Evidência 3: Eu sou magnético em certas ligas, sendo usado em motores e transformadores. QUEM SOU EU ? 21	Evidência 1: Eu sou um metal excelente condutor de eletricidade e calor, até melhor que o cobre. Evidência 2: Eu sou um metal prateado e brilhante, usado em joias e equipamentos eletrônicos. Evidência 3: Eu sou utilizado em fios elétricos e circuitos de alta precisão. QUEM SOU EU ? 22	Evidência 1: Eu sou um metal usado para proteger ferro contra corrosão, formando uma camada protetora. Evidência 2: Eu sou utilizado em revestimentos e ligas metálicas, como em aço inox e pilhas especiais. Evidência 3: Eu sou um metal duro e resistente, amplamente empregado na indústria. QUEM SOU EU ? 23	Evidência 1: Eu sou um metal amarelo brilhante e muito maleável. Evidência 2: Eu sou quimicamente estável, não corrodo nem enferruja facilmente. Evidência 3: Eu sou amplamente utilizado em joias, moedas e componentes eletrônicos de alta precisão. QUEM SOU EU ? 24

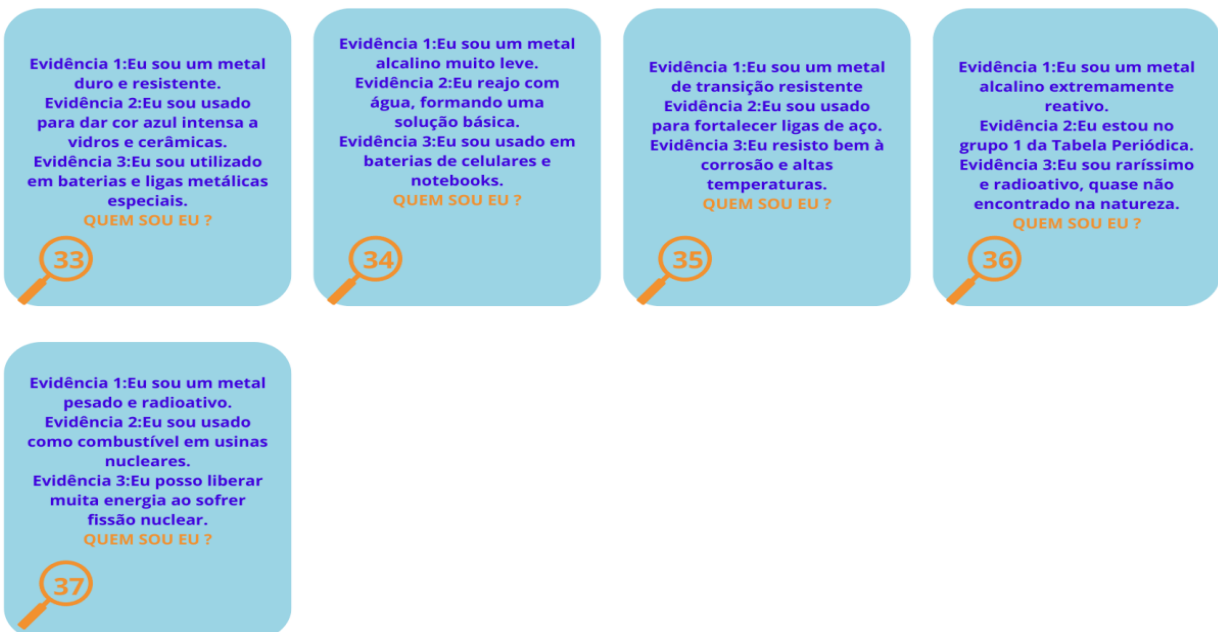
Fonte: autoria própria, 2026.

Imagem 5: frente das cartas



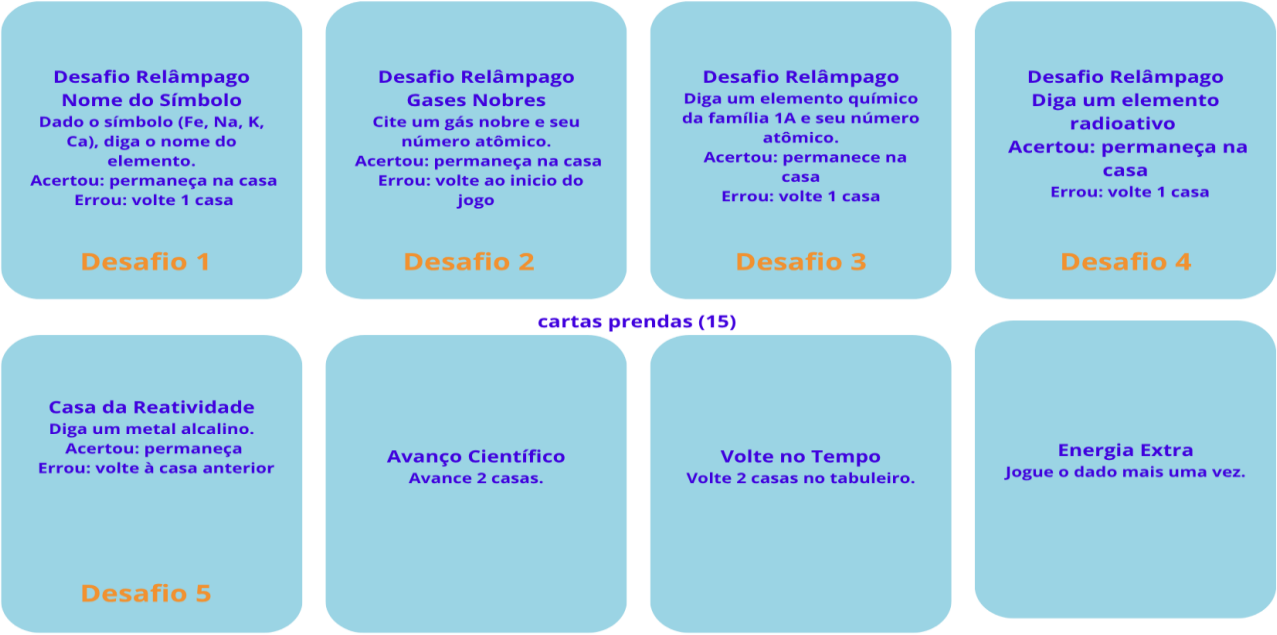
Fonte: autoria própria, 2026.

Imagem 6: frente das cartas



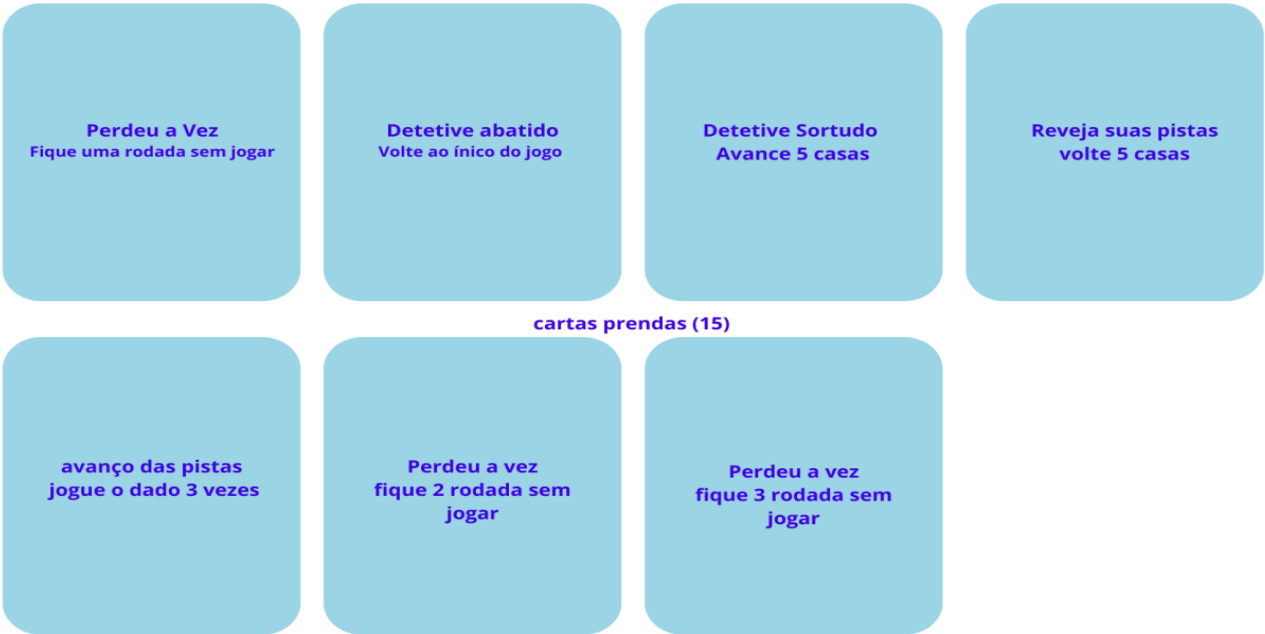
Fonte: autoria própria, 2026.

Imagem 7: frente das cartas prendas e desafios



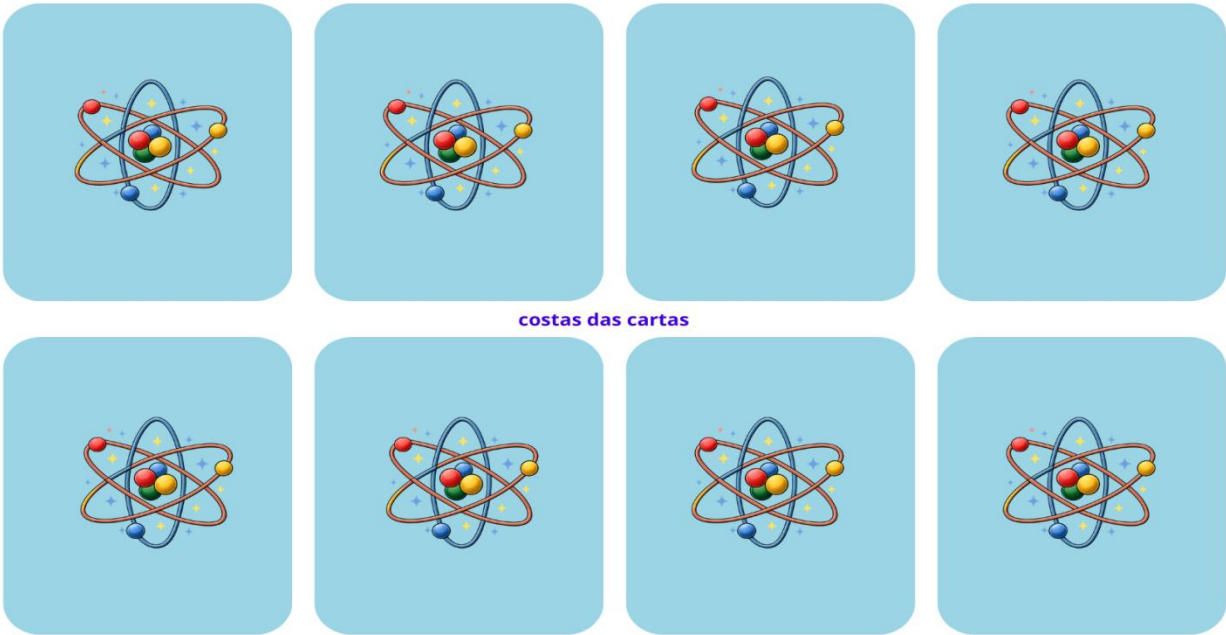
Fonte: autoria própria, 2026.

Imagem 8: frente das cartas prendas e desafios



Fonte: autoria própria, 2026.

Imagem 9: Verso das cartas



Fonte: autoria própria, 2026.

Imagem 10: Resposta das cartas

N. da carta	respostas	N. da carta	Respostas	N. da carta	Respostas	N. da carta	Respostas
01	Hidrogênio (H)	11	Sódio (Na)	21	Níquel (Ni)	31	Titânio (Ti)
02	Dmitri Mendeleev	12	Polônio (Po)	22	Prata (Ag)	32	Hélio (He)
03	Cobre (CU)	13	Ferro (Fe)	23	Cromo (Cr)	33	Cobalto (Co)
04	Aluminio (Al)	14	Silício (Si)	24	Ouro (Au)	34	Lítio (Li)
05	Enxofre (S)	15	Fósforo (P)	25	Mercúrio (Hg)	35	Vanádio (V)
06	Carbono (C)	16	Zinco (Zn)	26	Gálio (Ga)	36	Frâncio (Fr)
07	Oxigênio (O)	17	Cloro (Cl)	27	Rádio (Ra)	37	Urânio (U)
08	Flúor (F)	18	Argônio (Ar)	28	Iodo (I)		
09	Raio atômico	19	Potássio (K)	29	Boro (B)		
10	Neônio (Ne)	20	Cálcio (Ca)	30	Chumbo (Pb)		

Fonte: autoria própria, 2026.

Imagem 11: Respostas das cartas desafios

Cartas	respostas	Cartas	Respostas
Desafio 1	Ferro, Sódio, Potássio, Cálcio		
Desafio 2	Hélio, Neônio, Argônio, Criptônio, Xenônio, Radônio, Oganessônio		
Desafio 3	Hidrogênio (H) - 1, Lítio (Li) - 3, Sódio (Na) - 11, Potássio (K) - 19, Rubídio (Rb) - 37, Césio (Cs) - 55, Frâncio (Fr) - 87		
Desafio 4	Tecnécio (Tc), Promécio (Pm), Polônio (Po), Astatato (At), Radônio (Rn), Frâncio (Fr), Rádio (Ra), Actínio (Ac), Tório (Th), Protactínio (Pa), Urânio (U), Netúnio (Np), Plutônio (Pu), Americio (Am), Cúrio (Cm), Berquélio (Bk), Califórnio (Cf), Einstênio (Es), Férmio (Fm), Mendelévio (Md), Nobélio (No), Laurêncio (Lr), Rutherfordio (Rf), Dúbnio (Db), Seabórgio (Sg), Bóhrnio (Bh), Hássio (Hs), Meitnério (Mt), Darmstádio (Ds), Roentgénio (Rg), Copernício (Cn), Nihônio (Nh), Fleróvio (Fl), Moscóvio (Mc), Livermório (Lv), Tenessíno (Ts), Oganessônio (Og)		
Desafio 5	Lítio (Li), Sódio (Na), Potássio (K), Rubídio (Rb), Césio (Cs), Frâncio (Fr)		

Fonte: autoria própria, 2026.