DESENVOLVIMENTO DE JOGO DIDÁTICO USANDO TECNOLOGIAS DIGITAIS PARA EMPREGO NO ENSINO-APRENDIZAGEM DA TABELA PERIÓDICA.

Autores: Vitor M. T. Alves*[1], Luciano J. G. R. de Barros[2], Luciana M. A. Geraldi[1], Rosana C. C. Dionysio[1], Gislaine A. da Cunha[1].

[1]Escola Técnica Estadual Dr. Adail Nunes da Silva, ETEC Dans, Taquaritinga-SP, Brasil.
[2]Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga, Fatec, Taquaritinga-SP, Brasil
* E-mail: vitor.alves91@etec.sp.gov.br

RESUMO: Estudantes do ensino médio enfrentam dificuldades em compreender a classificação e organização dos elementos na tabela periódica, devido à sua complexidade. Diante disso, jogos didáticos têm se mostrado uma estratégia eficaz para engajar os alunos e desenvolver seu raciocínio lógico. Neste trabalho, é proposto um jogo digital, em interface web, inspirado na batalha naval, com o objetivo de auxiliar na percepção da relação entre a distribuição eletrônica dos elementos e sua posição na Tabela Periódica. O sistema foi desenvolvido utilizando HTML, CSS, JavaScript, PHP e MySQL, integrando uma tabela periódica interativa e um banco de dicas sobre os elementos químicos. Como resultado, obteve-se um protótipo funcional que possibilita o aprendizado de forma lúdica e colaborativa, representando uma contribuição significativa ao ensino de Química aos discentes das séries iniciais do ensino médio.

Palavras-chave: gamificação; interdisciplinaridade; tabela periódica; programação; software educacional.

INTRODUÇÃO

O ensino de Química no ensino médio, especialmente no que se refere ao estudo da Tabela Periódica, apresenta desafios significativos aos estudantes. A complexidade de sua estrutura, organizada em grupos e períodos que revelam tendências e propriedades dos elementos, frequentemente torna o aprendizado abstrato, complexo e desmotivador. Soma-se a isso a predominância de métodos tradicionais, centrados na memorização, que dificultam a assimilação conceitual e afastam os alunos do interesse pela disciplina (Santos; Araújo, 2017; Romano et al., 2017). Essa dificuldade é amplamente reconhecida por pesquisadores da área da Educação Química, que apontam a necessidade de metodologias inovadoras e recursos tecnológicos capazes de tornar o conteúdo mais dinâmico e acessível (Álvarez-Herrero; Valls-Bautista, 2021).

Diante desse cenário, o uso de jogos didáticos surge como uma alternativa pedagógica eficaz. Estudos apontam que a ludicidade e a interatividade dos jogos favorecem a aprendizagem significativa, pois permitem que o aluno participe ativamente do processo de construção do conhecimento. Ao aplicar, de forma prática, os conceitos apresentados pelo docente, o estudante consolida a teoria e desenvolve habilidades cognitivas mais profundas. Além disso, essa abordagem rompe com o método tradicional baseado na memorização, promovendo uma compreensão efetiva da organização e estrutura da Tabela Periódica. A gamificação — aplicação de elementos típicos de jogos em contextos educacionais — estimula a curiosidade, o raciocínio

lógico e a resolução de problemas, promovendo um ambiente de aprendizado mais envolvente e colaborativo (Godoi et al., 2010; Ferreira et al., 2016). Além disso, o avanço das tecnologias digitais e o fácil acesso a linguagens de marcação como HTML e CSS e linguagens de programação como JavaScript e PHP têm possibilitado o desenvolvimento de softwares educacionais baseados na web, ampliando o alcance e a interatividade desses recursos entre estudantes e professores.

O projeto "Química Naval" nasce nesse contexto, como uma proposta de integração entre a tecnologia de programação e a Educação Química, com foco em aproximar o ensino da Tabela Periódica do cotidiano dos alunos por meio de um jogo interativo. Inspirado no clássico jogo "Batalha Naval", o software propõe um ambiente de aprendizado lúdico no qual os estudantes podem explorar conceitos como distribuição eletrônica, propriedades periódicas e classificação dos elementos, de forma prática e competitiva. A iniciativa também favorece o desenvolvimento de habilidades técnicas do aluno de Desenvolvimento de Sistemas, que aplica seus conhecimentos em programação, modelagem de dados e design de interfaces a um contexto real de impacto educacional.

A relevância acadêmica e social deste projeto está diretamente alinhada ao Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 4 (Educação de Qualidade), proposto pela Organização das Nações Unidas (ONU), que visa "assegurar a educação inclusiva e equitativa de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos" (ONU, 2015). Ao utilizar a tecnologia como mediadora do conhecimento, o projeto contribui para a modernização das práticas pedagógicas, incentiva o pensamento científico e estimula a interdisciplinaridade entre áreas distintas do saber, fortalecendo o papel das instituições técnicas no desenvolvimento de soluções inovadoras para a educação.

MATERIAIS E MÉTODOS

O desenvolvimento do jogo didático "Química Naval" foi realizado pelo estudante Vitor Mateus Teixeira Alves do curso técnico articulado em Desenvolvimento de Sistemas da Escola Técnica Estadual Dr. Adail Nunes da Silva, com orientação do professor Luciano de Jesus Gueso Rodrigues de Barros e supervisão das professoras Dra. Gislaine Aparecida da Cunha, Dra. Luciana Maura Aquaroni Geraldi e professora Rosana Cristina Colombo Dionysio, como proposta de bolsa de iniciação científica concedida pela agência de fomento CNPq. O professor Luciano Barros atuou na orientação técnica do projeto, contribuindo para o desenvolvimento da lógica de programação, na criação do banco de dados e em sua integração com a linguagem PHP, além de auxiliar na implementação de scripts em JavaScript. A professora Rosana colaborou na idealização e estruturação do jogo, sugerindo funcionalidades e aprimoramentos a serem incorporados, bem como na conceituação das tabelas que compõem o banco de dados. Já as professoras Gislaine da Cunha e Luciana Geraldi acompanharam todo o processo de desenvolvimento, oferecendo suporte pedagógico e metodológico, além de contribuírem na elaboração, revisão e correção dos relatórios e no planejamento dos prazos de entrega das etapas do projeto. O projeto teve como base metodológica o desenvolvimento incremental da página web, no qual o sistema é criado e aprimorado em etapas sucessivas de implementação e ajustes.

Para o desenvolvimento da interface visual do jogo foram utilizadas as linguagens de marcação HTML e CSS para a estruturação e estilização, garantindo uma aparência moderna e responsiva. Já no desenvolvimento da lógica de programação, a linguagem JavaScript foi aplicada na implementação das interações dinâmicas do jogo, permitindo a seleção de elementos, exibição das dicas e atualização em tempo real da interface. O PHP foi empregado como linguagem de programação de servidor (backend), responsável pela comunicação com o banco de dados e pelo gerenciamento das partidas entre os jogadores.

A primeiro momento, o sistema foi hospedado em ambiente local utilizando o pacote XAMPP, que inclui o servidor Apache e o gerenciador de banco de dados phpMyAdmin, ambos

de código aberto. O banco de dados, denominado “quimica_naval”, foi desenvolvido em MySQL e estruturado em quatro tabelas: *elemento*, *dica*, *jogador* e *jogada*.

A tabela “elemento” armazena as informações referentes aos elementos químicos, como o nome do elemento e sua família. A tabela “dica” contém dicas associadas a cada elemento, permitindo múltiplas descrições educativas de um mesmo elemento. A tabela “jogador” registra os participantes das partidas, identificados por um nome. E, por fim, a tabela “jogada” relaciona os jogadores e os elementos selecionados, armazenando as interações de cada partida.

As dicas dos elementos químicos foram elaboradas com base no repositório “Tabela Periódica – Lorrainy” disponível no GitHub (Pamelas, 2021), além de consultas complementares a materiais didáticos e fontes de divulgação científica.

Os testes iniciais foram realizados em ambiente local, com partidas simuladas entre dois usuários, de modo a avaliar a estabilidade do sistema, o funcionamento da lógica de seleção e o carregamento dinâmico das dicas. Posteriormente, o jogo será submetido à avaliação de alunos do primeiro ano do curso técnico, mediante aplicação de questionários de feedback sobre usabilidade, clareza das informações e contribuição para o aprendizado da Tabela Periódica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

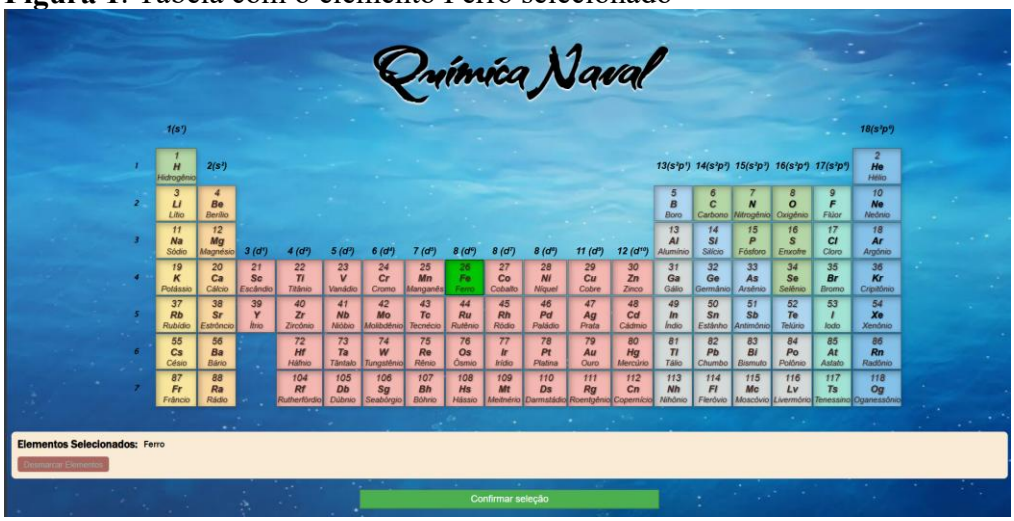
Até o presente momento, o principal resultado alcançado com o desenvolvimento do projeto consiste na implementação funcional do protótipo do jogo didático interativo, voltado ao ensino da Tabela Periódica. O jogo foi desenvolvido em ambiente web utilizando HTML, CSS, JavaScript e PHP, integrados a um banco de dados MySQL, o que permite sua execução em navegadores e amplia seu alcance entre estudantes e professores.

A estrutura do sistema contempla quatro tabelas relacionais — *elemento*, *dica*, *jogador* e *jogada* — que armazenam as informações necessárias para o funcionamento das partidas. Essa organização garante integridade dos dados e possibilita a expansão do jogo para futuras versões, incluindo novas funcionalidades.

Ao acessar o jogo, o usuário é inicialmente direcionado à página login.php, onde insere seu nome para registro no sistema. Em seguida, é redirecionado para a tela escolherSala.php, que oferece duas opções: criar uma nova sala (partida) ou ingressar em uma já existente, com base nos identificadores (IDs) dos jogadores previamente cadastrados. Após a escolha, o sistema registra automaticamente os IDs no banco de dados, estabelecendo a conexão entre os jogadores e são redirecionados a outra tela, dando início à partida.

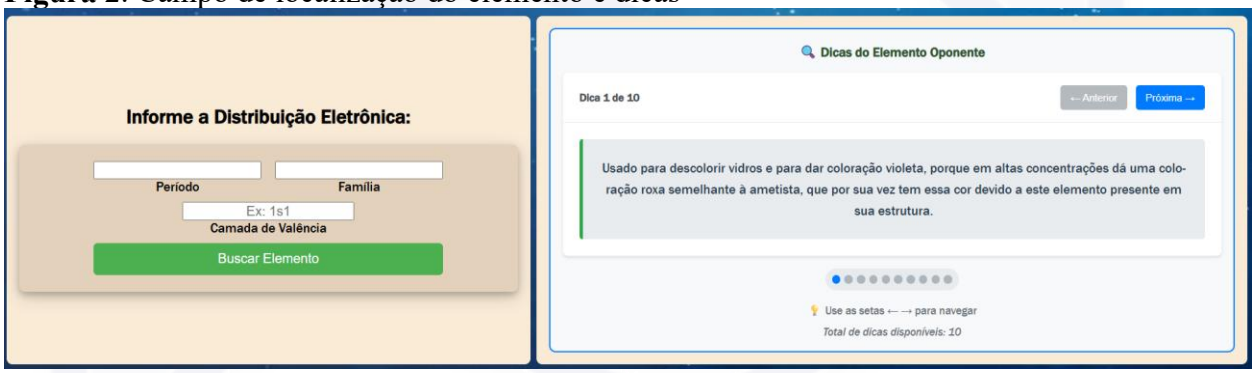
A interface principal (index.php) apresenta uma Tabela Periódica interativa, em que cada elemento químico pode ser selecionado pelos jogadores. Cada elemento possui uma cor distinta de forma a relacioná-lo com sua respectiva família dentro da tabela. Após a seleção, o sistema identifica o elemento escolhido e exibe, em tempo real, dicas sobre o elemento do oponente, promovendo um aprendizado mútuo e colaborativo. Além da tabela, a interface apresenta um campo onde o jogador poderá inserir as informações do elemento (período e família periódica ou distribuição eletrônica), de forma a localizá-lo e exibir ao oponente, seguido de um campo com as dicas do elemento selecionado pelo jogador adversário.

Figura 1. Tabela com o elemento Ferro selecionado



Fonte: De própria autoria (2025)

Figura 2. Campo de localização do elemento e dicas



Fonte: De própria autoria (2025)

O sistema de dicas cruzadas representa uma inovação relevante no contexto dos jogos didáticos de Química, pois transforma o aprendizado em uma experiência interativa e competitiva. Diferentemente de jogos voltados apenas à memorização, o jogo propicia a aplicação do conhecimento químico por meio da estratégia e da dedução, estimulando o aluno a compreender as propriedades e classificações dos elementos químicos. Essa característica está em consonância com os estudos de Ferreira et al. (2016), que destacam a eficácia de atividades lúdicas e recursos computacionais na promoção do interesse e da compreensão dos conteúdos relacionados à Tabela Periódica.

A utilização de linguagens acessíveis e multiplataforma (HTML, CSS, JavaScript e PHP) no projeto favorece a replicação e o aperfeiçoamento do projeto por outros estudantes ou professores interessados em integrar tecnologia e ensino. Essa característica também se alinha ao Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 4 (Educação de Qualidade), ao contribuir para a disseminação de ferramentas tecnológicas que tornem o aprendizado mais inclusivo e inovador.

Apesar dos avanços obtidos, o projeto ainda se encontra na fase de testes internos e ajustes funcionais. A avaliação pedagógica com alunos do ensino médio está prevista para a próxima etapa, quando serão aplicados questionários de usabilidade e aprendizagem para medir o impacto do jogo no desempenho e no engajamento dos participantes. Espera-se, com essa aplicação, verificar se o jogo cumpre seu papel de auxiliar o processo de ensino-aprendizagem da Tabela Periódica e se pode ser utilizado como recurso complementar em aulas de Química.

Em síntese, os resultados parciais indicam que o projeto representa um recurso didático promissor, tanto pelo seu potencial de integração entre tecnologia e conteúdo científico, quanto por sua capacidade de despertar o interesse dos alunos. O jogo demonstra que a gamificação pode ser uma estratégia eficiente para tornar o ensino da Química mais dinâmico, interativo e acessível, em consonância com as tendências educacionais contemporâneas voltadas ao uso de tecnologias digitais no aprendizado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento do jogo "Química Naval" resultou na criação de um protótipo funcional que une a ludicidade dos jogos digitais ao ensino da Tabela Periódica, tornando o aprendizado mais dinâmico e interativo. Utilizando linguagens como HTML, CSS, JavaScript, PHP e MySQL, foi possível construir um sistema acessível, lúdico e de fácil uso à comunidade, pois permite aos estudantes explorarem conceitos químicos de forma prática e colaborativa.

Embora ainda não tenha sido aplicado em turmas do ensino médio, o projeto demonstra potencial para auxiliar professores e alunos na compreensão das propriedades e classificações dos elementos químicos. A etapa seguinte prevê a aplicação do jogo com estudantes, a fim de avaliar sua eficácia pedagógica e promover ajustes necessários.

Dessa forma, o "Química Naval" representa uma contribuição significativa ao ODS 4 (Educação de Qualidade), ao propor uma ferramenta inovadora que integra tecnologia e ensino, estimulando o raciocínio, o interesse e a aprendizagem significativa na disciplina de Química.

REFERÊNCIAS

ÁLVAREZ-HERRERO, Juan-Francisco; VALLS-BAUTISTA, Cristina. The game as a strategy of learning chemistry among high school students. **European Journal of Science and Mathematics Education**, v. 9, n. 3, p. 80-91, 2021.

DOS SANTOS, A. V.; ARAÚJO, F. B. Utilização de jogo didático para o ensino de tabela periódica. **Revista Eletrônica Ludus Scientiae**, v. 1, n. 2, 2017.

FERREIRA, L. H.; CORREA, K. C. S.; DUTRA, J. L. Análise das estratégias de ensino utilizadas para o ensino da Tabela Periódica. **Química Nova na Escola**, v. 38, n. 4, p. 349-359, 2016.

GODOI, T. A. F.; OLIVEIRA, H. P. M.; CODOGNOTO, L. Tabela periódica – um super trunfo para alunos do ensino fundamental e médio. **Química Nova na Escola**, v. 32, n. 1, p. 22-25, 2010.

ONU. Organização das Nações Unidas. *Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).* 2015. Disponível em: https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/4. Acesso em: 7 out. 2025.

PAMELAS, Lorrainy. ***Tabela Periódica - Lorrainy*** **[repositório]. GitHub, 2021**. Disponível em: https://github.com/lorrainypamelas/TabelaPeriodica-Lorrainy. Acesso em: 29 jul. 2025.

ROMANO, C. G. et al. Perfil químico: um jogo para o ensino da tabela periódica. **Revista Virtual de Química**, v. 9, n. 3, p. 1235-1244, 2017.