

Sinuca do Conhecimento - Um GameBook para o Estudo de Elementos da Tabela Periódica

Title: Knowledge Pool: A GameBook for Learning Periodic Table Elements

Adriel Santana¹, Luan Barbosa¹, Victor Sarinho¹

¹Laboratório de Entretenimento Digital Aplicado - LEnDA
Universidade Estadual de Feira de Santana - UEFS
Feira de Santana - Bahia - Brasil

adrielsantana7071@gmail.com, luanbscosta@hotmail.com, vsarinho@uefs.br

Abstract. Introduction: Teaching the periodic table still faces challenges in engagement and practical application. Educational games offer a way to make learning more interactive and meaningful. **Objective:** This paper presents Sinuca do Conhecimento, an EPUB-based gamebook that uses snooker mechanics to support the learning of chemical elements through active learning. **Methodology:** The gamebook adapts snooker gameplay, linking balls to chemical elements and challenges to identifying periodic families. Interaction is based on drag-and-drop and point-and-click, with audiovisual feedback. It was developed in EPUB 3 using HTML Canvas and JavaScript. **Results:** The result is an accessible and easily distributable educational gamebook that integrates cognitive and motor skills. Although not yet empirically evaluated, it shows potential to enhance engagement and support chemistry learning. **Keywords** Serious Games; Gamebook; Snooker; Inorganic Chemistry.

Resumo. Introdução: O ensino da tabela periódica ainda enfrenta desafios de engajamento e aplicação prática. Nesse contexto, jogos educativos podem tornar a aprendizagem mais interativa e significativa. **Objetivo:** Este trabalho apresenta o Sinuca do Conhecimento, um gamebook em EPUB que utiliza mecânicas de sinuca para apoiar o ensino de elementos químicos de forma ativa. **Metodologia:** O gamebook adapta a dinâmica da sinuca, associando bolas a elementos da tabela periódica e desafios à identificação de famílias químicas. A interação ocorre por meio de drag-and-drop e point-and-click, com feedback audiovisual. O desenvolvimento foi realizado em EPUB 3 com HTML Canvas e JavaScript. **Resultados:** Como resultado, foi desenvolvido um gamebook educacional acessível e de fácil distribuição, que integra aspectos cognitivos e motores. Embora ainda não avaliado empiricamente, apresenta potencial para aumentar o engajamento e apoiar o ensino de química. **Palavras-Chave** Jogos Sérios; Gamebook; Sinuca; Química Inorgânica.

1. Introdução

Nos últimos anos, tem-se observado uma crescente busca por abordagens inovadoras no contexto educacional, impulsionada pelo interesse de docentes em promover maior engajamento dos estudantes e tornar o processo de ensino-aprendizagem mais efetivo. Nesse cenário, a incorporação das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) tem

ampliado as possibilidades de interação e favorecido experiências de aprendizagem mais dinâmicas e significativas. Ao mesmo tempo, esse movimento exige dos professores uma postura mais flexível e adaptativa diante das constantes transformações tecnológicas e pedagógicas [Baldo 2017].

Nesse cenário, os jogos sérios destacam-se como uma estratégia educacional promissora, uma vez que a utilização de elementos de gamificação pode tornar o processo de aprendizagem mais envolvente, motivador e eficaz [Vieira e Santos 2020]. Além disso, os jogos educativos possibilitam a aplicação de conhecimentos em situações contextualizadas e significativas, favorecendo a compreensão dos conteúdos e sua transferência para diferentes contextos de uso.

A gamificação consiste na incorporação de elementos, mecânicas e dinâmicas típicas dos jogos em contextos não necessariamente lúdicos [Castro 2016]. No âmbito educacional, essa abordagem tem sido amplamente empregada no desenvolvimento de jogos sérios, proporcionando experiências interativas capazes de estimular a participação ativa dos estudantes, a resolução de problemas e a aplicação prática de conceitos teóricos.

Nesse contexto, este artigo apresenta o desenvolvimento do *gamebook Sinuca do Conhecimento*, um jogo educacional no formato EPUB voltado ao ensino de elementos da Tabela Periódica. A proposta combina a dinâmica tradicional da sinuca com desafios relacionados à identificação de propriedades químicas, promovendo uma experiência de aprendizagem ativa e contextualizada. Adicionalmente, a adoção do formato EPUB favorece a distribuição, a portabilidade e a acessibilidade do *gamebook* em diferentes dispositivos, embora apresente limitações técnicas que são discutidas ao longo deste trabalho.

2. Trabalhos Relacionados

No contexto do uso de jogos baseados em mecânicas físicas, [Paula et al. 2020] demonstra que o jogo de sinuca pode ser explorado como recurso pedagógico para o ensino de Geometria, evidenciando como conceitos teóricos podem ser aplicados em situações práticas e cotidianas. Essa abordagem inspira o uso de dinâmicas semelhantes para outros domínios do conhecimento.

No ensino de Química Inorgânica, o jogo QuimiCrush [Cunha et al. 2019] propõe uma abordagem digital no estilo *match-3*, na qual o jogador combina elementos químicos para atacar inimigos. Essa mecânica favorece o reconhecimento de padrões e a associação entre compostos químicos, contribuindo para a aprendizagem das funções inorgânicas.

Outra iniciativa relevante é o Dominó Químico [dos Santos e Sarinho 2017], que adapta o jogo tradicional de dominó para o ensino de química. Sua versão digital *multiplayer* permite a associação entre conceitos químicos de forma intuitiva, destacando-se pela simplicidade e acessibilidade em ambientes com poucos recursos computacionais.

Embora essas iniciativas apresentem contribuições relevantes para o ensino de Química, o diferencial do Sinuca do Conhecimento está na combinação de desafios cognitivos relacionados aos conteúdos químicos com ações motoras e planejamento das jogadas. Assim, ao integrar a identificação de elementos da Tabela Periódica a uma mecânica inspirada no jogo de sinuca, a proposta busca proporcionar uma experiência de aprendizagem mais dinâmica e imersiva, estimulando simultaneamente a compreensão

conceitual e a interação prática do estudante com o conteúdo.

3. Metodologia e Gamebook Produzido

O *gamebook Sinuca do Conhecimento* foi desenvolvido para estudantes do Ensino Médio em processo de aprendizagem dos conteúdos introdutórios de Química Inorgânica. Os desafios foram elaborados a partir de tópicos recorrentes nos currículos escolares, contemplando identificação de elementos, famílias químicas e propriedades básicas da Tabela Periódica. O processo de design seguiu uma abordagem iterativa composta pelas etapas de definição dos objetivos de aprendizagem, concepção das mecânicas, implementação do protótipo e testes funcionais internos.

3.1. Interface e Mecânicas de Interação

A interface do *gamebook* utiliza uma interação *drag-and-drop* para o direcionamento do taco, movendo-o em torno da bola branca. O ajuste da força da tacada é realizado por meio do deslocamento do taco na barra de força posicionada à esquerda da tela. Além disso, uma interação *point-and-click* complementa a navegação, permitindo o acionamento dos botões de menu. A Figura 1 apresenta a disposição desses elementos durante uma partida, incluindo a barra de força, o posicionamento do taco em relação à bola branca e a organização das bolas na mesa após as colisões. Desse modo, o *gamebook* segue o padrão de interação de dispositivos móveis, baseado em cliques e arrasto de elementos em telas sensíveis ao toque.

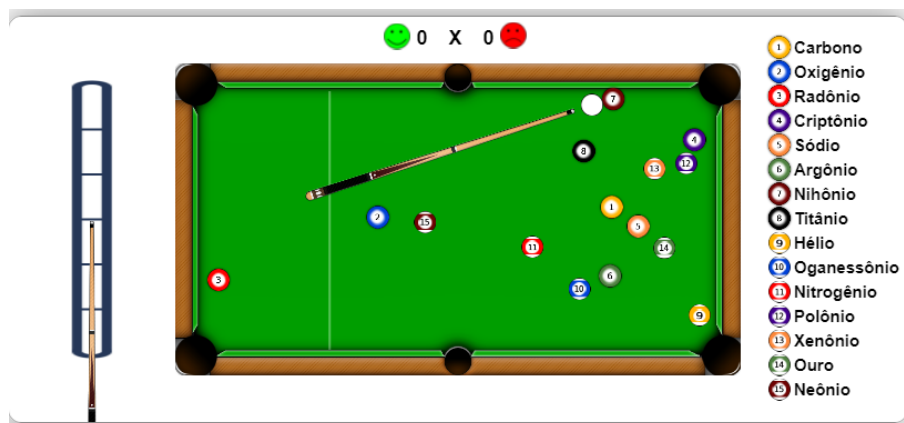


Figura 1. Tela principal de uma partida do *gamebook*.

3.2. Lógica de Funcionamento e Fluxo da Partida

Cada partida do *gamebook* é baseado na dinâmica da sinuca tradicional, jogada em uma mesa retangular com seis caçapas, 15 bolas numeradas e coloridas, além da bola branca e do taco (Figura 1). Cada bola representa um elemento da tabela periódica, e o desafio define uma família específica de elementos a ser selecionada.

Para vencer uma partida, o jogador deve encaixar todas as bolas que simbolizam os elementos que se enquadram no questionamento apresentado (ex.: família dos gases nobres, apenas metais alcalinos, contidos em ligações orgânicas). O jogador poderá encaixar no máximo 4 bolas que não façam parte do seu domínio. Caso o jogador ultrapasse esse limite, ele perderá a partida. Toda vez que uma bola for encaixada, o

gamebook exibe uma figura representativa e um efeito sonoro simbólico, informando se a bola pertence ou não ao conjunto correto de elementos.



Figura 2. Menu inicial do *gamebook* proposto.

O fluxo de uma partida inicia-se no menu principal (Figura 2), onde o jogador seleciona a opção de início. Em seguida, é apresentada uma pergunta indicando quais elementos da Tabela Periódica devem ser encaçapados (Figura 3). Para realizar a jogada, o jogador direciona o taco arrastando o dedo próximo à bola branca, ajusta a intensidade da tacada por meio da barra de força localizada na lateral esquerda da tela e, por fim, executa a ação ao tocar nessa barra.

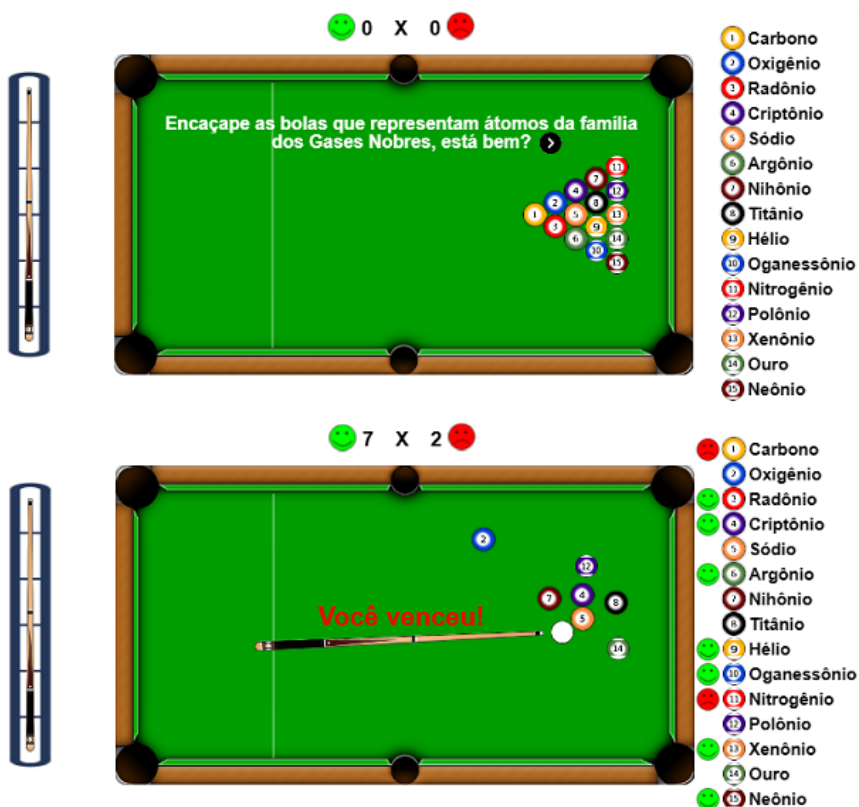


Figura 3. Início e término de uma partida apresentando o questionamento inicial aplicado que indica quais bolas devem ser encaçapadas na partida.

Toda vez que o jogador encaçapar uma bola, uma figura representativa de um rosto com emoção feliz ou triste surge, respectivamente, ao lado esquerdo da bola encaçapada, representada no lado direito da tela do *gamebook* (Figura 3). Quando todas as bolas corretas para a questão apresentada são encaçapadas, uma mensagem no centro da tela

indica que o jogador venceu. De maneira análoga, quando 5 ou mais bolas incorretas são encaçapadas, é exibida a mensagem de derrota na partida (Figura 3).

3.3. Desenvolvimento Técnico

O *gamebook* foi construído no formato EPUB 3, tendo como base o padrão *EnSCEvA* do *EPUBForge* [Sarinho 2024]. A configuração do *gamebook* é realizada através do arquivo *gameConfig.js*, responsável pela indicação das *features* base, as quais representam: 1) os elementos que compõem o *gamebook* (propriedade *Entity*); 2) as cenas exibidas de acordo com as entidades adicionadas (propriedade *Scene*); e 3) as assertivas executadas com base em eventos indicados nas cenas (propriedade *Assert*). As imagens utilizadas foram retiradas de um repositório público¹ e modificadas em softwares de manipulação de imagens (*Paint* e *Photoshop*).

Apesar das vantagens do formato EPUB, como portabilidade e ampla compatibilidade com leitores digitais, essa escolha também impõe limitações técnicas. Infelizmente, nem todos os leitores suportam integralmente recursos interativos avançados do formato EPUB3 que faz uso do *HTML Canvas + JavaScript*, o que pode limitar a experiência do usuário em si [Sarinho 2024]. Ainda assim, optou-se por esse formato devido ao seu potencial de distribuição e acessibilidade, especialmente em contextos educacionais com restrições de infraestrutura.

4. Conclusões e Trabalhos Futuros

Este artigo apresentou o *Sinuca do Conhecimento*, um *gamebook* educacional no formato EPUB voltado ao ensino de elementos da tabela periódica. A proposta integra mecânicas inspiradas na sinuca a conceitos de química inorgânica, promovendo uma abordagem de aprendizagem ativa que associa ação motora e conhecimento conceitual.

O foco pedagógico da versão atual concentra-se na identificação e classificação de elementos químicos em famílias da Tabela Periódica, caracterizando uma etapa introdutória da aprendizagem. Para tal, o *gamebook* propõe uma alternativa às abordagens tradicionais de ensino, ao estimular simultaneamente habilidades cognitivas e motoras, além de favorecer o engajamento por meio de uma experiência interativa e lúdica. O formato EPUB, por sua vez, se apresenta como uma estratégia de distribuição acessível, permitindo que o *gamebook* seja compartilhado e executado em diferentes dispositivos.

Entretanto, o trabalho ainda apresenta limitações importantes. A ausência de uma avaliação empírica impede a validação dos impactos do *gamebook* na aprendizagem dos estudantes, configurando uma oportunidade para estudos futuros. Além disso, as restrições técnicas do formato EPUB podem limitar a complexidade das interações e a experiência do usuário em determinados contextos.

Como trabalhos futuros, pretende-se conduzir estudos experimentais com estudantes do Ensino Médio, utilizando testes de conhecimento pré e pós-intervenção, questionários de experiência do usuário e métricas de engajamento, visando avaliar tanto a efetividade pedagógica quanto a usabilidade do *gamebook*. Futuras versões do *gamebook* também deverão incorporar demais conceitos relacionados a Química Inorgânica (e.g. reatividade química, relações e reações entre elementos), buscando uma integração mais profunda entre as mecânicas de jogo e os objetivos educacionais desejados.

¹ <https://opengameart.org/>

Referências

- Baldo, A. P. V. (2017). Uso de tecnologias digitais: relato de experiência do uso de aplicativo móvel como auxílio no processo ensino e aprendizagem de anatomia humana.
- Castro, T. C. (2016). Técnica de gamificação aplicada à formação de competências em informática em enfermagem.
- Cunha, O. A., Gonçalves, J. B., e Sarinho, V. T. (2019). Quimi-crush: A digital game for the teaching of inorganic chemistry. In *Joint International Conference on Entertainment Computing and Serious Games*, pages 398–401. Springer.
- dos Santos, N. H. e Sarinho, V. T. (2017). Dominó químico: Jogo educativo para o ensino-aprendizagem das funções químicas inorgânicas. *Proceedings of SBGames*, pages 308–311.
- Paula, F., Carvalho, T., e Reis, M. (2020). Jogo de sinuca: uma possibilidade para o ensino de geometria. *REVEMAT: Revista Eletrônica de matemática*, 15(2):1–16.
- Sarinho, V. T. (2024). Epubforge - a simplified game engine based on features for the production of ebook games. In *XXIII Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital (SBGames) - Anais Estendidos*, Porto Alegre, RS, Brasil. Sociedade Brasileira de Computação.
- Vieira, T. D. G. F. e Santos, M. L. S. C. d. (2020). Pedagogical strategies and use of active methodologies in undergraduate nursing in times of coronavirus pandemic–covid–19.