



## MENDELEIEV: UM JOGO DIDÁTICO COMO FERRAMENTA PARA O ENSINO DA TABELA PERIÓDICA.

Nathan Antonio Guerreiro <sup>1</sup>  
Ana Beatriz Miranda Valentin <sup>2</sup>  
João Gabriel Henriques Miada <sup>3</sup>  
Juliana Cortez <sup>4</sup>

### RESUMO

O presente trabalho se propõe a desenvolver um jogo didático que tem como objetivo principal ser uma ferramenta para o ensino da tabela periódica. O jogo Mendeleiev, feito em comemoração Ano Internacional da Tabela Periódica, trata-se de um jogo de tabuleiro jogado de 2 (dois) à 6 (seis) e baseado na adivinhação de cartas. As cartas são divididas nas categorias de ano (anos importantes para a tabela periódica e/ou ciência), cientistas (cientistas que deram contribuições para a descoberta de elementos químicos e/ou construção da tabela periódica) e elemento (elementos químicos da tabela periódica). Os autores apresentam a dinâmica do jogo, junto de todos os componentes para sua replicação e aplicação a fim de que o jogo Mendeleiev possa ser utilizado pelos professores e estudantes de química no ensino fundamental e médio. O potencial do jogo foi demonstrado por uma aplicação inicial para cerca de 300 alunos, porém ainda é necessário uma aplicação mais sistemática para a sua avaliação.

**Palavras-chave:** Tabela periódica, Química, Jogos didáticos.

### INTRODUÇÃO

Mendeleiev é um jogo didático de tabuleiro que tem como objetivo principal aprender e colocar em prática conhecimentos sobre a tabela periódica seja através dos elementos químicos, dos cientistas que contribuíram com conhecimentos relacionados à tabela periódica ou dos anos que foram importantes para a tabela periódica ou para a Ciência, de forma mais dinâmica. O jogo também apresenta elementos da História da Química, História da Ciência e conhecimentos gerais. Além disso, os jogadores podem criar novas cartas para o jogo. O jogo se baseia em cartas divididas em três categorias (elemento, cientista e ano) e um tabuleiro no

---

<sup>1</sup> Graduando do Curso de Engenharia Eletrônica da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Câmpus Cornélio Procópio - UTFPR, [nathanguerreiro@alunos.utfpr.edu.br](mailto:nathanguerreiro@alunos.utfpr.edu.br);

<sup>2</sup> Graduando do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Câmpus Cornélio Procópio - UTFPR, [anavalentin@alunos.utfpr.edu.br](mailto:anavalentin@alunos.utfpr.edu.br);

<sup>3</sup> Graduando do Curso de Engenharia Eletrônica da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Câmpus Cornélio Procópio - UTFPR, [miada@alunos.utfpr.edu.br](mailto:miada@alunos.utfpr.edu.br);

<sup>4</sup> Professora orientadora: Doutora em Química Analítica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná- Câmpus Cornélio Procópio - UTFPR, [julianacortez@utfpr.edu.br](mailto:julianacortez@utfpr.edu.br);



qual o jogador avança o número de casas. O jogador ganhador é o que avança o maior número de casas.

O ano de 2019 foi declarado pela UNESCO como o Ano Internacional da Tabela Periódica devido ao aniversário de 150 anos da tabela periódica moderna, proposta por Mendeleiev, e 350 anos da descoberta do fósforo. O nome do jogo é uma homenagem ao pai da tabela periódica, Mendeleiev, e o mesmo foi desenvolvido para ser apresentado na mostra “A Tabela Periódica das Coisas” que figurou no cenário das comemorações do Ano Internacional da Tabela Periódica (IUPAC, 2019).

Na tabela periódica são representados os elementos de que é constituído basicamente tudo no universo desde coisas mais cotidianas como um celular até as coisas mais distantes do universo como as estrelas. Tudo é formado de elementos químicos e a tabela periódica é um instrumento poderoso de ensino de química e possivelmente uma das descobertas mais significativas da área. Porém a real importância da tabela periódica, sua história e a relação dos elementos químicos e suas aplicações não tem tido o espaço de destaque necessário para que essas concepções sejam incorporadas pelos estudantes.

O uso de um jogo didático nesse cenário pode contribuir para ampliar a perspectiva do professor fazendo que o estudante e professor tenham uma troca mais satisfatória melhorando as concepções dos estudantes a respeito da tabela periódica, aumentando o engajamento nas aulas e melhorando a concentração.

A primeira versão do jogo foi aplicada em uma seção de jogos da mostra para alunos do último ano do ensino fundamental e alunos no ensino médio. Devido à grande aceitação do público, o jogo foi aprimorado e pretende-se, futuramente, aplicá-lo de forma mais sistemática e, em sua última versão aprimorada, para alunos que estejam aprendendo sobre a tabela periódica.

## **METODOLOGIA**

### **ELEMENTOS E CONSTRUÇÃO DO JOGO**

O jogo de tabuleiro Mendeleiev é composto de: 48 cartas com dicas, 6 peões, 12 fichas azuis, 1 ficha laranja, 1 tabuleiro, 1 tabela periódica com os números atômicos das dicas e 1 tabela periódica com a distribuição eletrônica. O manual contém a dinâmica e regras do jogo e



duas tabelas periódicas para consulta (01 tabela contendo somente os números atômicos e outra tabela contendo a distribuição eletrônica).

Para a construção foram usados os seguintes materiais: 01 placa de PVC na medida de 297x420mm (A3), folhas de papel vergê A4, 2 folhas de papel sulfite A4, 01 folha de adesivo em vinil na medida de 297x420mm (A3). A placa de PVC foi escolhida para ser a base do tabuleiro por ser um material firme e a arte do tabuleiro foi impressa em uma folha adesiva em vinil e colocada na placa de PVC. As cartas foram impressas em papel vergê por ser um papel mais resistente que a folha A4 comum. Porém nada impede a utilização de materiais de mais baixo custo e que desempenhem funções similares. Para a base do tabuleiro pode-se utilizar papelão ou isopor, o tabuleiro pode ser impresso em uma folha A3 comum e depois colocado sob a superfície e as cartas podem ser impressas em papel comum e depois coladas em papelão ou cartolina (o mesmo vale para as fichas e os peões). Em uma única folha tamanho A4 é possível imprimir várias cartas e uma única carta tem a dimensão de 66x106 mm.

As 48 cartas do jogo são divididas em 3 categorias: Elemento, Ano e Cientista. As categorias e a distribuição de cartas por categoria foram escolhidas para melhor atingir o objetivo proposto, ficando da seguinte forma:

Elemento (20 cartas): nessa categoria foram escolhidos alguns elementos químicos da tabela periódica;

Ano (11 cartas): anos importantes para a tabela periódica e/ou ciência;

Cientista (17 cartas): cientistas que deram contribuições para a descoberta de elementos químicos e/ou construção da tabela periódica.

As dicas foram construídas através de pesquisa sobre os elementos químicos, anos e cientistas e as informações passaram por processo rigoroso de revisão para evitar imprecisão das informações contidas nas cartas. Referências visuais sobre a química e sua história foram incorporadas nos elementos do tabuleiro.

## REGRAS DO JOGO

A dinâmica do jogo é baseada no jogo Perfil da Grown. Todas as cartas devem ser embaralhadas, as 12 fichas azuis e a ficha laranja deverão ficar ao lado do tabuleiro. Cada jogador ou equipe deve escolher um peão e colocá-lo no lugar marcado como “INÍCIO” (cabeça da serpente).



O jogo poderá ser jogado entre 2 ou até 6 jogadores, podendo ser de forma individual ou em equipe. No caso do jogo em equipe, cada um participa apenas com um peão e age como se fosse um único jogador. É necessário que seja definido um líder para cada equipe, ele será encarregado de ler as cartas quando sua equipe estiver atuando como leitor.

Para decidir a ordem do jogo será usado o critério da idade em ordem decrescente, ou seja, o jogador mais velho dará início e assim sucessivamente, onde o escolhido será o leitor. Ele deve pegar a primeira carta da pilha e dizer a categoria aos jogadores e em seguida colocar a ficha laranja no espaço onde indica a categoria retirada.

O jogador (ou equipe) da sequência deverá escolher um número de 1 a 12 e colocar uma ficha azul sobre a casa no tabuleiro de mesmo número. O leitor deverá ler em voz alta a dica com o número escolhido pelo jogador. Após a leitura da dica, o jogador que a escolheu tem direito a dar um único palpite sobre a identidade da carta, caso o jogador der mais de um palpite somente o primeiro palpite será considerado. Não há penalidade para o jogador que errar o palpite, se o jogador não optar por dar seu palpite, será passado a vez ao jogador (ou equipe) da sequência.

Se o jogador acertar, seu peão se movimenta pelo número de casas que faltam para completar 12 (12 - número de dicas dadas antes do acerto). Nesse caso o leitor anda com o seu peão o número de casas igual ao número de dicas dadas. No caso de ninguém acertar a carta, somente o leitor andará com o seu peão, sendo um total de 12 casas do tabuleiro.

Em seguida, o jogador da sequência passará a ser o leitor e pegará outra carta e fará o mesmo processo. Lembrando que o leitor não será trocado até que os outros jogadores (ou equipe) acertem a carta por meio das dicas, ou ainda que os outros jogadores não consigam acertar ao final das 12 dicas.

Vence o primeiro jogador (ou equipe) que chegar ao “FIM” (cauda da serpente) ou estiver mais próximo do fim quando o jogo for encerrado.

Às vezes, ao escolher uma dica, o jogador pode receber uma instrução em vez de uma dica. As instruções são: Avance [Elemento] casa(s): o peão do jogador avança o número de casas mencionadas, mas não perde o direito de dar um palpite naquela jogada. Para obter o número de casas, o leitor deverá falar ao jogador o elemento dado pela instrução, já o jogador deverá andar de acordo o número atômico correspondente ao elemento; Retorne [Elemento] casa(s): o peão do jogador retorna o número de casas mencionadas, mas não perde o direito de dar um palpite naquela jogada. Para obter o número de casas, o leitor deverá falar ao jogador o elemento dado pela instrução, já o jogador deverá retornar de acordo o número atômico

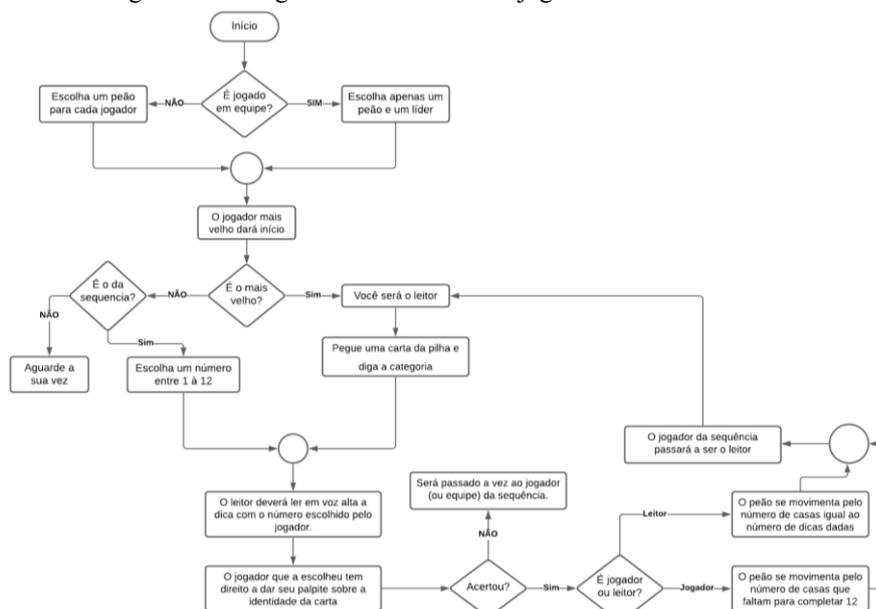


correspondente ao elemento; Os números atômicos das dicas de retorno e avanço das casas aparecem na tabela periódica do jogo. Note que é apresentado somente o número atômico dos elementos que aparecem nas dicas.

Será disponibilizado tabelas periódicas, como o número atômico e distribuição eletrônica, que poderão ser consultadas por todos os jogadores em qualquer momento do jogo. Para facilitar o entendimento do jogo, será incluída uma breve explicação sobre número atômico, massa atômica, distribuição eletrônica, famílias e períodos da tabela periódica.

Todas as regras e o passo a passo de como jogar podem ser observados também de forma mais dinâmica e visual através do fluxograma a continuidade.

Figura 1- Fluxograma da dinâmica do jogo didático Mendeleiev



Fonte: Autoria Própria, 2019

## APLICAÇÃO DO JOGO

A versão inicial do jogo foi aplicada para cerca de 300 alunos dos últimos anos do ensino fundamental e alunos do ensino médio durante o evento a “Tabela Periódica das Coisas”. Os alunos eram divididos em dois grupos de 05 alunos e cada grupo recebia uma carta que era sorteada. A equipe ganhadora era a que acertava primeiro a carta do adversário.

## FAÇA A SUA CARTA

Uma outra atividade proposta é a elaboração de novas cartas, o que torna a experiência ainda mais interativa. Para isso o jogador pode criar a sua carta a partir de um *template* e deve seguir os critérios de escolha iniciais para que a carta se enquadre na categoria.



## REFERENCIAL TEÓRICO

A compreensão dos estudantes sobre a tabela periódica (TP) não abrange a sua potencialidade, utilização e relação com o cotidiano. Vianna, Cicuto e Pazinato (2019) ao fazer um levantamento nas três séries do ensino médio (n= 135) identificaram que as principais concepções e falhas relacionados ao ensino do tema são:

“[...]necessidade de memorizar a TP;  
-compreensão equivocada da construção da TP;  
-dificuldade de consultar a TP para obter informações importantes sobre os elementos químicos, tais como número atômico e de massa;  
-pouco ou nenhum estabelecimento de relações entre os elementos químicos e suas aplicações no cotidiano.[...]” (VIANNA, N.S; CICUTO, C. A. T; PAZINATO, M. S., 2019,p.01)

A aplicação de um jogo didático para o ensino da tabela periódica pode colaborar para diminuir as concepções errôneas e falhas a respeito do tema “tabela periódica”. Além de despertar um maior interesse dos alunos, diminuir o receio dos alunos pela disciplina “vista como difícil” e ter um alto potencial motivador (OLIVEIRA, SOARES e VAZ, 2015; SILVA, CORDEIRO e KILL, 2015).

Muitas vezes aulas teóricas são desgastantes e cansativas para estudantes e com a implementação de metodologias diferentes como a de jogos didáticos ampliam a perspectiva do professor fazendo que o estudante e professor tenham uma troca mais satisfatória (PEDROSO, 2009).

Trabalhos apresentados na literatura verificam que a utilização de jogos para o ensino de química pode estimular os alunos a utilizarem e refletirem sobre os conceitos abordados em sala de aula (FOCETOLA et al, 2012) e a ficarem mais concentrados na atividade (se concentram mais durante o jogo do que na aula convencional (MESSEDER e MORADILLO, 2006)

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O tabuleiro do jogo Mendeleiev (Figura 2) foi criado com a referência do símbolo alquímico Ouroboros, uma cobra que consome a própria cauda e tem significado de continuidade. Como mostra a Figura 2 o tabuleiro ainda possui 38 casas, um espaço para a seleção das categorias das cartas e local dedicado a marcação das dicas.



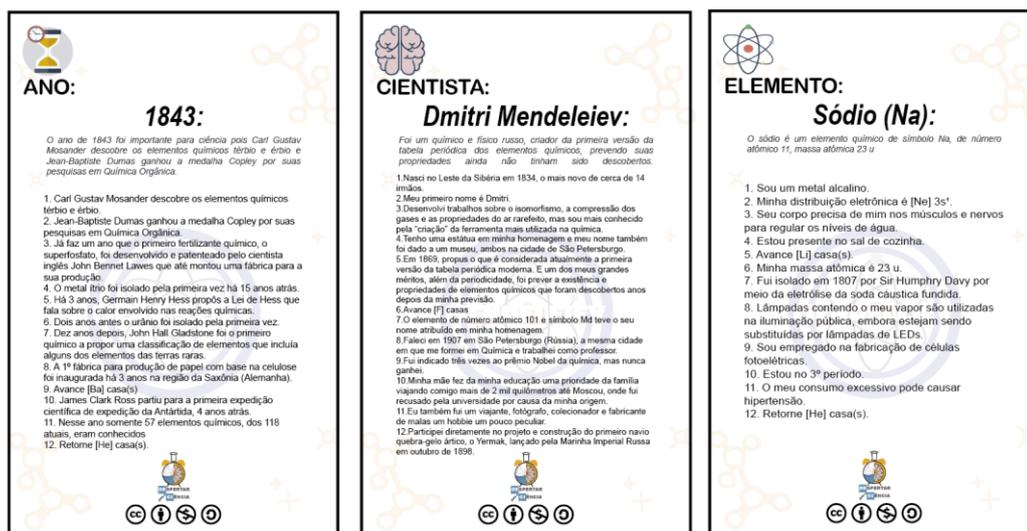
Figura 2 - Tabuleiro jogo Mendeleiev



Fonte: Autoria Própria, 2019

Um exemplo de uma carta de cada categoria pode ser visualizado na Figura 3. As categorias podem ser notadas no canto superior esquerdo, representadas por um símbolo, já o título da carta se encontra centralizado na parte superior da carta junto com a descrição. Um breve resumo sobre a carta é colocada após a sua identificação.

Figura 3- Cartas do jogo Mendeleiev

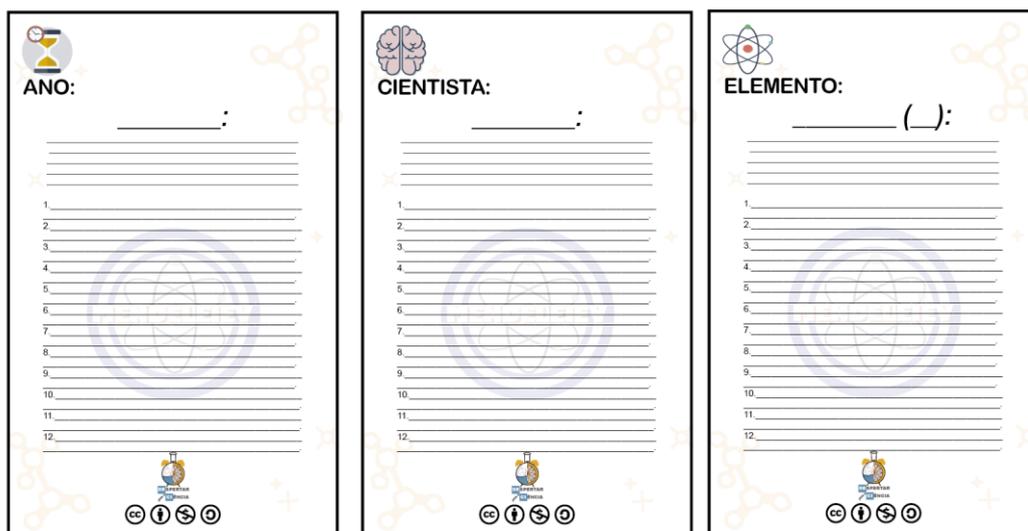


Fonte: Autoria Própria, 2019

Os templates para a criação de novas cartas são apresentados na Figura 4.



Figura 4 - Cartas Originais



Fonte: Autoria Própria, 2019

As fichas (Figura 5) foram feitas no formato de um hexágono, em referência aos anéis hexagonais comuns na química (e.g. benzeno, ciclohexano) estrutura química de anéis de benzeno.

Figura 5 - Fichas Mendeleiev



Fonte: Autoria Própria, 2019

Os peões feitos em seis cores diferentes foram construídos para que depois de montados ficassem com o formato de um triângulo o que facilita a movimentação dos peões no jogo e é algo fácil de montar. A Figura 6 representa um dos peões.

Figura 6 - Peões para impressão





Fonte: Autoria Própria, 2019

A aplicação da primeira versão do jogo no evento contou com a aprovação dos estudantes da educação básica. Muitos deles queriam jogar novamente, comprar o jogo e comentaram que foi uma experiência divertida. Fotografias da aplicação do jogo no dia do evento estão representadas na Figura 7. Depois desse retorno positivo investiu-se mais tempo no aprimoramento dos elementos do jogo que ficaram com a configuração final exposta no início do tópico (Figuras 2 a 6).

Figura 7 - Autores aplicando o jogo Mendeleev no evento Tabela Periódica das Coisas



Fonte: Autoria Própria, 2019

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação inicial do jogo na mostra “A Tabela Periódica das Coisas” mostrou o potencial do mesmo devido ao grande interesse por parte dos alunos. Os componentes do jogo estão na sua versão final e foram elaborados com a implementação de elementos relacionados à química e com um design atrativo. A implementação da possibilidade da elaboração das cartas pelos jogadores aumenta ainda mais a interatividade da proposta.

O jogo pode ser adaptado à realidade do tempo disponível na sala de aula. Caso o tempo for limitado pode-se considerar como vencedor, o jogador que avançar uma quantidade maior de casas e concluir o jogo com pelo menos a leitura de uma carta de cada categoria ou



menos. Também existe a possibilidade de variar os moderadores em diferentes situações, aplicando o jogo em momentos diferentes com uma única carta mantendo o grupo original.

Porém ainda é necessário uma aplicação mais sistemática do jogo na realidade das escolas, com a utilização de formulários de *feedback* e com base na análise das respostas modificar mecânicas e conteúdos do jogo e, principalmente, verificar a eficácia do jogo como uma ferramenta didática. Essa aplicação não foi possível de ser realizada devido ao atual cenário de pandemia e consequente ausência de aulas presenciais nas escolas. Ressalta-se também pelo atual contexto de pandemia, a realização de uma versão digital do jogo Mendeleiev, onde professores e estudantes possam utilizar o jogo remotamente sem correr riscos.

Apesar de ainda faltar uma aplicação mais sistemática do jogo é possível afirmar que o mesmo tem potencial e versatilidade e acredita-se que ele possa ser uma ferramenta utilizada em sala de aula para introduzir e/ou abordar a temática da tabela periódica.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, Campus Cornélio Procopio, em especial a DIREC/DEPEX pelos recursos financeiros para a execução do projeto.

Agradecemos também a orientadora Juliana Cortez pela oportunidade de desenvolvimento deste jogo e por acreditar em nossas ideias

## REFERÊNCIAS

FOCETOLA, B. P. M. et al. **Os Jogos Educacionais de Cartas como Estratégia de Ensino em Química**, Quím. nova esc Vol. 34, N° 4, p. 248-255, nov. 2012

IUPAC, **The International Year of the Periodic Table- YIPT 2019, Events worldmap**. Disponível em: <<https://iypt2019.org/events-worldmap/>> . Acesso em: 06 nov 2020.

OLIVEIRA, J. S.; SOARES, M. H. F. B.; VAZ, W. F. **Banco Químico: um Jogo de Tabuleiro, Cartas, Dados, Compras e Vendas para o Ensino do Conceito de Soluções**, Quím. nova esc Vol. 37, N° 4, p. 285-293, nov. 2015

PEDROSO, C. V; **Jogos didáticos no ensino de biologia: uma proposta metodológica baseada em módulo didático**. [s.l.: s.n., s.d.].



SILVA, B.; CORDEIRO, M. R.; KIILL, K. B. **Jogo Didático Investigativo: Uma Ferramenta para o Ensino de Química Inorgânica.** Quím. nova esc Vol. 37, N° 1, p. 27-34, fev. 2015

VIANNA, N.S; CICUTO, C. A. T; PAZINATO, M. S. **Tabela Periódica: concepções de estudantes ao longo do ensino médio.** Quím. nova esc Vol. 41, N° 4, p. 386-393, nov. 2019