

Artigo

Perfil Químico: Um Jogo para o Ensino da Tabela Periódica**Romano, C. G.; Carvalho, A. L.; Mattano, I. D.; Chaves, M. R. M.;
Antoniassi, B.****Rev. Virtual Quim.*, 2017, 9 (3), no prelo. Data de publicação na Web: 12 de junho de 2017<http://rvq.sbgq.org.br>**Chemical Profile: A Game for Teaching the Periodic Table**

Abstract: The use of games in Chemistry Teaching has been considered by educators as a motivating tool for the learning of knowledge. However, although there are proposals of games that approach several concepts of the discipline of Chemistry, there is no didactic game that addresses the teaching of the Periodic Table linked to the participation of women in the discovery of chemical elements. In this article, it is proposed the development and application of a game that uses the Periodic Table as a board and cards elaborated according to famous game Perfil®. This set brought the students' interaction with the teacher, making the class dynamic, as well as relating the content to the current historical context and showing the contribution of women in Chemistry through tips, answers and explanations. This proposal was applied in 5 classes of the first year of high school in a state public school in the city of Bauru-SP, totaling 150 students and the pedagogical contribution was analyzed through a student evaluation questionnaire. The results show that the game arouses students' interest in the proposed content and improves the disciplinary aspect in the classroom.

Keywords: Didactic game; Periodic table; Play activity.

Resumo

O uso de jogos no Ensino de Química tem sido considerado pelos educadores um instrumento motivador para a aprendizagem de conhecimentos. No entanto, apesar de haver propostas de jogos que abordam diversos conceitos da disciplina de Química, não há nenhum jogo didático que aborde o ensino da Tabela Periódica vinculado a participação das mulheres na descoberta de elementos químicos. Neste artigo, propõe-se o desenvolvimento e aplicação de um jogo que utiliza a Tabela Periódica como tabuleiro e cartas elaboradas de acordo com o famoso jogo Perfil®. Esse conjunto trouxe interação dos estudantes com o professor, tornando a aula dinâmica, além de relacionar o conteúdo com o contexto histórico e atual e ainda mostrar a contribuição das mulheres na área de Química por meio de dicas, respostas e explicações. Tal proposta foi aplicada em 5 turmas do 1º ano do ensino médio de uma escola pública estadual do município de Bauru-SP, totalizando 150 alunos e a contribuição pedagógica foi analisada por meio de questionário de avaliação discente. Os resultados mostram que o jogo desperta o interesse dos alunos para o conteúdo proposto e melhora o aspecto disciplinar em sala de aula.

Palavras-chave: Jogo didático; Tabela Periódica; Atividade lúdica.

* Universidade do Sagrado Coração, Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Rua Irmã Armanda 10-50, CEP 17011-160, Bauru-SP, Brasil.

✉ beatriz.tavares@usc.br

DOI:

Perfil Químico: Um Jogo para o Ensino da Tabela Periódica

Caroline G. Romano,^a Ana Letícia Carvalho,^a Isabella D. Mattano,^a Márcia R. M. Chaves,^b Beatriz Antoniassi^{b,*}

^a Universidade do Sagrado Coração, Centro de Ciências Exatas e Sociais Aplicadas, Rua Irmã Arminda 10-50, CEP 17011-160, Bauru-SP, Brasil.

^b Universidade do Sagrado Coração, Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Rua Irmã Arminda 10-50, CEP 17011-160, Bauru-SP, Brasil.

* beatriz.tavares@usc.br

Recebido em 16 de janeiro de 2017. Aceito para publicação em 7 de junho de 2017

1. Introdução
2. Metodologia
3. Resultados e Discussão
4. Considerações Finais

1. Introdução

O ensino de Química praticado nas escolas não está possibilitando, ao aluno, aprendizado suficiente à compreensão dos conteúdos em si, visto que, por exemplo, no caso da Tabela Periódica, utiliza-se ainda o processo de memorização. Visando tornar o ensino desses conceitos mais claros e acessíveis, muitos professores buscam utilizar diferentes ferramentas pedagógicas, objetivando promover ensino de qualidade, tornando a sala de aula mais agradável e atraente para os alunos por meio de modelos, figuras, ilustrações, jogos educacionais e experimentação investigativa.¹

O uso de jogos que está descrito nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e evidenciado nas Orientações Curriculares Nacionais (OCN) propõe que o ensino deve

ser trabalhado em sala de aula de forma mais dinâmica e divertida, mudando o paradigma da aula tradicional e desenvolvendo a capacidade afetiva e as relações interpessoais, permitindo ao aluno colocar-se no ponto de vista do outro, refletindo, assim, sobre os seus próprios pensamentos.²⁻⁴ Já os PCN+ Ensino Médio consideram importante a diversificação dos recursos e materiais didáticos tais como experimentos, dinâmicas, softwares e jogos.⁵

Desta forma, a utilização de jogos em sala de aula, tem se mostrado muito adequada como meio de motivação e melhora na relação ensino-aprendizagem no que diz respeito ao ensino de Química, disciplina esta, difícil de aprender e em muitos aspectos descontextualizada e sem sentido para a maioria dos alunos.⁶⁻⁸

Uma grande variedade de jogos educacionais tem sido proposta no ensino de Química⁹⁻¹⁶ e dentre eles há trabalhos que

apresentem o uso de jogos visando o ensino da Tabela Periódica, tal como um jogo que utiliza a tabela como um alvo e introduz o significado biológico da periodicidade dos elementos químicos¹⁷, outro que utiliza cartas tais como o super trunfo¹⁸, uma outra abordagem do ensino da tabela foi feita utilizando palavras-cruzadas¹⁹ e em outra publicação verifica-se um jogo de cartas que se assemelha ao UNO® e revisa conceitos como localização dos elementos nos grupos ou períodos.²⁰

E apesar de haver na literatura o relato de jogos utilizando regras e estrutura semelhante ao Perfil da Grow e com uma proposta para o ensino da tabela periódica²¹,²², os mesmos não utilizam a Tabela Periódica como sendo um tabuleiro, não envolvem o estudo da história dos elementos químicos e tampouco faz menção sobre a contribuição das mulheres no desenvolvimento desta ciência, sendo estes os diferenciais do jogo apresentado neste trabalho.

Dentre estas mulheres destacam-se a alquimista babilônica Tapputi-Belatekallim, nascida em 1200 a.C, que foi a primeira mulher de que se tem notícia a trabalhar com química na produção de perfumes. Maria, a Judia (Século I d.C.), inventora de diversos equipamentos e procedimentos dentre os quais podemos destacar o “banho Maria”. Marie Anne Pierrette Paulze (1758-1836), esposa e auxiliar de Lavoisier, responsável pela tradução de seus artigos e que sem a sua intervenção teria tido maiores dificuldades para elaborar as teorias que o consagraram como “Pai da Química Moderna”, dada sua dificuldade com línguas, notadamente o inglês. Jane Haldimand Marcet (1769-1858) e Almira Lincoln Phelps (1793-1884) que desenvolveram a Química enquanto ciência, demonstrando uma preocupação com a necessidade de vincular o ensino de Química a atividade prática. Marie Sklodowska Curie (1867-1934) que contribuiu com a ciência no estudo da radioatividade e ganhou o prêmio Nobel em 1911 ao descobrir os elementos rádio e polônio. Irene Joliot-Curie (1897-1956), que também foi agraciada com o prêmio Nobel em 1935 por ser a primeira a

sintetizar isótopos radioativos. E um traço em comum entre Marie e Irene, mãe e filha, era o engajamento delas em questões sociais, ambas trabalharam como enfermeiras durante a Primeira Guerra Mundial. Outra grande mulher foi Dorothy Hodgkin, que no ano de 1964 utilizando a técnica de raios-X descobriu a forma de combate da anemia perniciosa.²³

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi desenvolver propriedades cognitivas importantes para os alunos de forma dinâmica e didática, ou seja, o jogo irá auxiliar no ensino da Tabela Periódica e na compreensão de características particulares de cada elemento, inserindo a sua parte histórica e a participação da mulher, visando despertar o interesse dos alunos, mostrando que a tabela e seus elementos não são apenas um conteúdo da Química, mas sim, uma ferramenta útil.

2. Metodologia

Buscou-se através da utilização de um jogo didático, auxiliar no ensino da Tabela Periódica e na compreensão de características particulares de cada elemento, inserindo a sua parte histórica e a participação da mulher, visando trabalhar a ludicidade, a cognição e a socialização dos alunos, mas sem esquecer de discutir conceitos e conteúdo de formação curricular do aluno.

O jogo foi aplicado nas turmas na semana seguinte ao término do ensino do conteúdo de Tabela Periódica, que foi ministrado de forma convencional pelo docente responsável. E a finalidade do jogo foi verificar se o aluno havia apreendido os conceitos envolvidos no ensino da Tabela Periódica e se o mesmo conseguia utilizar o conteúdo aprendido de forma convencional em uma atividade mais lúdica e interativa.

O jogo aplicado foi baseado no jogo Perfil®, marca registrada da companhia de brinquedos Grow®. É o clássico jogo das

dicas com cartas onde a cada carta você tem dicas sobre pessoas, anos, coisas ou lugares, para deduzir de quem é o PERFIL em questão. A cada rodada, uma carta com um perfil secreto é sorteada. Um a cada vez, os jogadores vão recebendo dicas sobre o perfil secreto em questão com o objetivo de acertar o perfil utilizando o menor número de

dicas possível.²²

O tabuleiro do jogo original foi modificado, sendo o mesmo substituído por uma Tabela Periódica impressa em lona no formato 50x30 cm e que contém período, família, símbolo e número atômico dos elementos químicos (Figura 1).

TABULEIRO

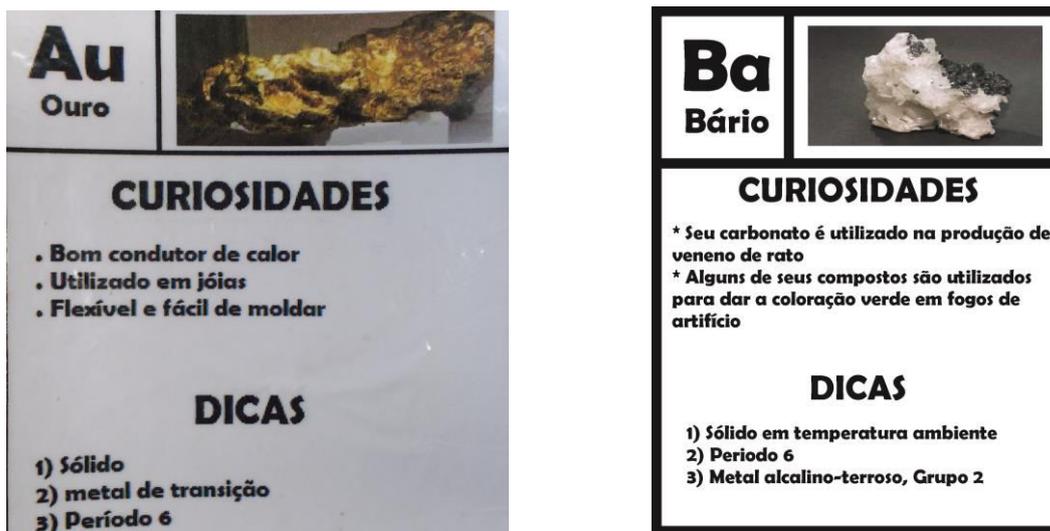
		GRUPO																	
		1											13	14	15	16	17	18	
PERÍODO	1	1 H																	2 He
	2	3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
	3	11 Na	12 Mg	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
	4	19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
	5	37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
	6	55 Cs	56 Ba		72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
	7	87 Fr	88 Ra		104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Cn	113 Uut	114 Fl	115 Uup	116 Lv	117 Uus	118 Uuo
Lantanídeos		57 La	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu			
Actinídeos		89 Ac	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr			

Figura 1. Tabuleiro do jogo Perfil Químico adaptado e confeccionado pelos autores a partir do jogo Perfil®

As cartas também foram modificadas e agora são confeccionadas no formato 7x5 cm em papel cartão e plastificadas. Contém as informações sobre símbolo, nome e foto do elemento químico, além das curiosidades e dicas para sua localização na tabela periódica. São 112 cartas que representam o perfil dos elementos químicos cujos nomes e símbolos já estavam definidos na atualização

da Tabela Periódica (Figura 2).²⁴

Dentre as cartas foram ainda confeccionadas cartas coringas, sendo escolhidos para estas cartas os elementos químicos que foram descobertos por mulheres ou ainda que estão relacionados a alguma participação feminina (Figura 3).



(A)

(B)

Figura 2. Cartas do jogo Perfil Químico, ilustrando como exemplo o perfil dos elementos químicos (A) Ouro e (B) Bário

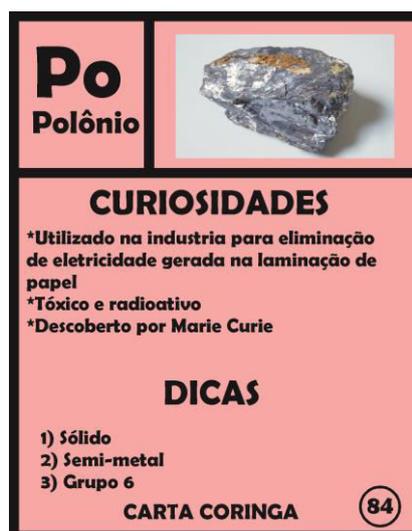


Figura 3. Carta coringa que relaciona o perfil químico do elemento a participação das mulheres. Como exemplo, o elemento químico Polônio

Fica a critério do professor a escolha das curiosidades que serão apresentadas e também das dicas, sendo importante para as dicas dar enfoque na localização do elemento na Tabela Periódica e as principais características do elemento.

O jogo também possui fichas de pontuação feitas em EVA, numeradas de 5 a 20 pontos que foram escritas com caneta

permanente Pilot® (Figura 4). O grupo que deduzir o perfil químico e localizar o elemento na Tabela Periódica na 1ª dica recebe a ficha de 15 pontos, enquanto os que acertarem na 2ª e 3ª dicas recebem 10 e 5 pontos, respectivamente. O grupo que acertar o elemento referente à carta coringa recebe a pontuação máxima, 20 pontos.



Figura 4. Fichas de pontuação do jogo Perfil Químico: 20 pontos carta coringa; 15 pontos 1ª dica, 10 pontos 2ª dica e 5 pontos 3ª dica

Cada equipe de jogadores é representada por uma cor de ficha (Figura 5). A marcação dos elementos químicos que cada equipe acerta é realizada através da colocação no

tabuleiro desta ficha que é feita em cartolina no formato 1x1cm e posteriormente plastificada.

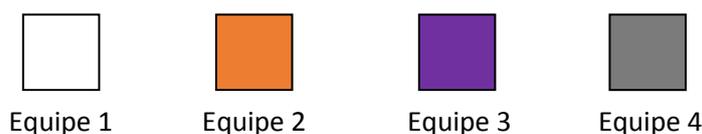


Figura 5. Fichas representativas de cada equipe

É importante destacar que as cartas, fichas e tabuleiro confeccionados foram feitos em computador, usando os programas CorelDraw 13® e Microsoft Word 2010® e impressas em HP Deskjet 1000 J 110®. No entanto, o jogo pode ser produzido usando materiais mais simples como, por exemplo, folha de papel A4; cola branca ou fita adesiva; apenas cartolina ou isopor; giz de cera ou lápis de cor.

As dicas e curiosidades podem ser escritas à mão pelo professor ou pelos alunos. E a Tabela Periódica utilizada como tabuleiro pode ser feita em cartolina pelos alunos. É possível ainda improvisar a ficha de pontos e da identificação das equipes pode ser feita em folha colorida do tipo Chamequinho®. A confecção do jogo pode ser feita, por exemplo, durante as aulas da disciplina de arte, trazendo a multidisciplinaridade e interação entre jogo e jogador.⁷

O jogo foi desenvolvido em duas escolas da rede pública estadual, totalizando 5 turmas do 1º ano do ensino médio com aproximadamente 35 alunos cada. Foram utilizadas duas aulas de 50 minutos e dois kits

do jogo, desta forma, as turmas puderem ser divididas em 8 grupos de cerca de 4 componentes, formando assim 2 grupos com 4 equipes. Cada grupo utilizou um kit do jogo. A divisão das equipes com uma menor quantidade de alunos facilita na tomada de decisões, faz com que os alunos ficassem mais focados e desta forma a atenção passa a ser voluntária como já preconizado por Vygotsky (1983).²⁵

No entanto, sabe-se que para o bom andamento e sucesso na aplicação de um jogo em sala de aula as regras precisam ser claras e, se os alunos já conhecem as regras do jogo original, no nosso caso o jogo Perfil®, as chances de a atividade funcionar de forma plena aumenta.⁷ As regras para o jogo Perfil Químico foram explicadas no início da atividade e estão descritas no Quadro 1.

Durante o período em que os alunos jogavam, observou-se de forma crítica e investigativa o desenvolvimento da atividade e utilizou-se ainda anotações de informações, questionários, exercícios escritos e gravação de imagens por meio de fotos

De Quantas dicas você precisa?

PERFIL QUÍMICO

REGRA

Idade mínima: 14 anos

Participantes: 2 até 4 jogadores ou 2 até 4 equipes

Tempo estimado de jogo: 20-30 minutos

COMPONENTES

- 1 tabuleiro
- 112 cartas com dicas
- 4 fichas identificando as equipes
- 3 cartas coringas
- Fichas e pontuação
- Tabela Periódica para consulta das equipes

OBJETIVO

Ser o primeiro jogador ou a primeira equipe a somar a maior quantidade de pontos.

COMO JOGAR

- Os jogadores se organizam individualmente ou por equipes e escolhem uma cor de ficha.
- As cartas devem ser embaralhadas.
- Segundo um critério estabelecido entre os jogadores, seleciona-se a ordem dos jogadores.
- Em ordem pré estabelecida, o primeiro jogador (ou equipe) retira a primeira carta de cima do baralho de modo que os demais jogadores (ou equipes) não vejam seu conteúdo. O jogador vai lendo, de modo pausado, uma dica de cada vez, de modo que os jogadores, em sequência horária, tentam acertar o elemento químico do referido perfil.
- A cada 30 segundos é lido a próxima dica, até que uma equipe acerte o referido perfil.
- Se o perfil químico for descoberto na primeira dica o jogador ou equipe receberá a ficha de 15 pontos e colocará a carta correspondente à sua equipe no tabuleiro, sinalizando o acerto do elemento, enquanto os que acertarem na segunda e terceira dicas receberão 10 e 5 pontos, respectivamente. Já o acerto do perfil químico da carta coringa vale 20 pontos.
- Se o perfil do elemento químico não for adivinhado: A carta volta para a mesa e a jogada prossegue dessa maneira.

Quadro 1. Regras do jogo Perfil Químico

3. Resultados e Discussão

A contribuição pedagógica do jogo didático utilizado neste trabalho foi analisada por meio de questionários de avaliação

discente, nos quais os alunos puderam expressar suas opiniões em relação à experiência com o jogo. A Tabela 1 mostra algumas dessas questões acompanhadas da resposta dos alunos. Sendo que as respostas dadas foram objetivas.

Tabela 1. Algumas questões integrantes dos questionários de avaliação discente do jogo Perfil Químico aplicado na escola

Questão	Resposta dos alunos
1- Considerando os conceitos sobre a Tabela Periódica, o jogo:	Reforçou o meu conhecimento sobre esses conceitos (55%) Somente com o uso do jogo eu pude entender esses conceitos (38%) O jogo não me ajudou no entendimento desses conceitos (7%)
2- O jogo auxiliou na compreensão do conceito sobre os elementos da tabela e suas características?	Sim (76%) Não (24%)
3- Você gostaria que novos conteúdos químicos fossem trabalhados por meio de jogos?	Sim (92%) Não (8%)

4. Considerações Finais

Observou-se também durante a realização do jogo que o mesmo deve ser jogado em grupos menores (até 5 alunos), pois em grupos maiores ocorreu maior dispersão, o que atrapalhou a dinâmica e consequentemente o aprendizado. Outro fator que contribuiu para o sucesso do jogo, foi o fato de os alunos já o conhecerem, consequentemente houve uma melhor relação entre o lúdico e o educativo.^{7,26}

Segundo relato dos alunos e como observado na Tabela 1, 55% deles consideram que houve maior facilidade da compreensão do conteúdo diante da aplicação do jogo em relação a explicação apenas de forma teórica. Com relação aos comentários livres dos alunos que foram anotados através de observação, verificou-se

que a maioria conseguiu relacionar o jogo com o conteúdo que estava sendo trabalhado em sala de aula. E apesar de muitos continuarem afirmando que não gostam de química, os mesmo foram favoráveis ao desenvolvimento desse tipo de atividade.

Muitos desconheciam, que historicamente, a disciplina de química apresenta mulheres que contribuíram significativamente para o seu desenvolvimento, e com o jogo foi possível resgatar a memória delas. A cada carta coringa que era tirada, havia uma grande interação entre os alunos para acertar o Perfil e alguns se espantavam pelo fato de ser uma mulher que havia descoberto aquele elemento químico.²⁷

Por meio do jogo foi possível ainda trabalhar conceitos como raio atômico e eletronegatividade que auxiliavam na localização do Perfil Químico dos elementos

mas que os alunos apresentavam muitas dúvidas sobre esse assunto. Isso pode ser observado na Tabela 1, visto que 76% dos alunos responderam que o jogo auxiliou na compreensão do conceito sobre os elementos da tabela e algumas de suas características.

Neste momento percebe-se que aprendizagem tornou-se significativa, pois houve um trabalho coletivo entre professores e alunos, visto que os alunos deixaram de ser um espectador passivo e o professor não era mais um simples transmissor de informações, a cada nova carta havia o debate, a discussão dos conceitos, facilitando a compreensão da Tabela Periódica.^{28,29}

Com relação a terceira questão, que perguntava “se os alunos gostariam que mais conteúdos fossem trabalhados por meio de jogos”, houve maioria de respostas sim, 92%. No entanto, como os alunos não tem durante o período letivo atividades diferenciadas torna-se óbvio o interesse por algo diferente do tradicional. No entanto, a questão confirmou o que a maioria dos trabalhos descrevem sobre a aplicação de jogos, que o mesmo diverte enquanto ensina e é um motivador do aprendizado.^{30,31}

Verificou-se portanto, a necessidade da implementação de diferentes formas de aprendizagem para atrair a atenção dos alunos, proporcionando um maior interesse no conhecimento da Tabela Periódica, instigando sua curiosidade e facilitando o processo de ensino. O trabalho em grupo favoreceu uma maior integração entre os alunos, prevalecendo um clima de cooperação no sentido de somar os conhecimentos e esforços, com o intuito de vencer o jogo, criando um clima adequado para a investigação e a busca de soluções.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelas bolsas de iniciação científica e financiamento concedido.

Referências Bibliográficas

- ¹ Ferreira, L. H.; Hartwig, D. R.; Oliveira, R. C. Ensino experimental de química: uma abordagem investigativa contextualizada. *Química Nova na Escola* **2010**, *32*, 101. [\[Link\]](#)
- ² Brasil. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros curriculares nacionais: Ensino Médio, Brasília: MEC, SEMTEC, 1999, 109 p. [\[Link\]](#)
- ³ Brasil. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Orientações Curriculares Nacionais (OCN). Brasília: MEC, 2006, *2*, 140 p. [\[Link\]](#)
- ⁴ Cunha, M. B. Jogos no Ensino de Química: Considerações Teóricas para sua Utilização em Sala de Aula. *Química Nova na Escola* **2012**, *34*, 92. [\[Link\]](#)
- ⁵ Brasil. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. PCN+ Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC; SEMTEC, **2006**, 141 p. [\[Link\]](#)
- ⁶ Chassot, A. I.; *Para que(m) é útil o ensino de química?* ULBRA: Canoas, 1995.
- ⁷ Soares, M.; *Jogos para o Ensino de Química: teoria, métodos e aplicações*. Ex Libris: Espírito Santo, 2008.
- ⁸ Soares, M. H. F. B. Jogos e atividades lúdicas no teoria em foco ensino de química: uma discussão teórica necessária para novos avanços. *Revista Debates em Ensino de Química* **2016**, *2*, 2. [\[Link\]](#)
- ⁹ Russell, J. V. Using games to teach chemistry: an annotated bibliography. *Journal of Chemical Education* **1999**, *76*, 481. [\[CrossRef\]](#)
- ¹⁰ Oliveira, A. S.; Soares, M. H. F. B. Júri químico: uma atividade lúdica para discutir conceitos químicos. *Química Nova na Escola* **2005**, *21*, 18. [\[Link\]](#)
- ¹¹ Santos, A. P. B.; Michel, R. C. Vamos jogar uma SueQuímica? *Química Nova na Escola* **2009**, *31*, 179. [\[Link\]](#)
- ¹² Benedetti Filho, E; Fiorucci, A. R.; Benedetti, L. P. S.; Craveiro, J. A. Palavras cruzadas como recurso didático no uso de

- teoria atômica. *Química Nova na Escola* **2009**, *31*, 88. [Link]
- ¹³ Abreu, J. G.; Cardoso, T. M. G.; Cavalcante, T. M.; Freitas, D. S.; Marcelino, L. V.; Recena, M. C. P.; Mesquita, N. A. S.; Soares, M. H. F. B. Jogos em ensino de química: avaliação da produção científica a partir dos trabalhos publicados nos Encontros Nacionais de Ensino de Química (Período 1996-2008). *Anais do Encontro Nacional de Ensino de Química*, 2010.
- ¹⁴ Morris, T. A. Go chemistry: a card game to help students learn chemical formulas. *Journal of Chemical Education* **2011**, *88*, 1397. [CrossRef]
- ¹⁵ Olivares, I. R. B.; Costa, D. L. L. B.; Queiroz, S. L. Jogos de empresa: aplicação na gestão da qualidade no ensino superior de química. *Química Nova* **2011**, *34*, 1811. [CrossRef]
- ¹⁶ da Silva, B.; Cordeiro, M. R.; Kill, K. B. Jogo Didático Investigativo: Uma Ferramenta para o Ensino de Química Inorgânica. *Química Nova na Escola* **2015**, *37*, 1. [Link]
- ¹⁷ Alexander, S. V.; Sevcik, R. S.; McGinty, R. L.; McGinty; Schultz, L. D. Periodic Table Target: A Game That Introduces the Biological Significance of Chemical Element Periodicity. *Journal of Chemical Education* **2008**, *85*, 4. [CrossRef]
- ¹⁸ Godoi, T. A. F. G.; Oliveira, H. P. M.; Codognoto, L. Tabela Periódica - Um Super Trunfo para Alunos do Ensino Fundamental e Médio. *Química Nova na Escola* **2010**, *32*, 1. [Link]
- ¹⁹ Joag, S. D. An Effective Method of Introducing the Periodic Table as a Crossword Puzzle at the High School Level. *Journal of Chemical Education* **2014**, *91*, 6. [CrossRef]
- ²⁰ Martí-Centelles, V.; Rubio-Magnieto J. ChemMend: A Card Game To Introduce and Explore the Periodic Table while Engaging Students' Interest. *Journal of Chemical Education* **2014**, *91*, 6. [CrossRef]
- ²¹ Diniz, J. F.; Santos, F. S. A; Queirós, M. S.; Sousa, A. N. Jogo didático perfil periódico: uma proposta para o ensino da tabela periódica. [Link]
- ²² Cavalcanti, E. L. D.; Cardoso, T. M. G.; Mesquita, N. A. S.; Soares, M. H. F. B. Perfil Químico: debatendo ludicamente o conhecimento científico em nível superior de ensino. *Revista Eletrônica de Investigación em Educación en Ciencias* **2012**, *7*, 1. [Link]
- ²³ Nunes, A. O.; Santos, A. G. D.; Souza, F. C. S.; Oliveira, V. R. C. A história de sete mulheres na química. *Periodico Tche Química* **2009**, *6*, 11. [Link]
- ²⁴ IUPAC (União Internacional da Química Pura e Aplicada. Tabela Periódica). 2015.
- ²⁵ Vygotsky, L. S. *Obras escogidas*. 3a. ed. Pedagógica: Moscú, 1983.
- ²⁶ Felício, C. M; *Tese de Doutorado*, Universidade Federal de Goiás, 2011. [Link]
- ²⁷ Nunes, A. O.; Santos, A. G. D.; Souza, F. C. S.; Oliveira, V. R. C. A história de sete mulheres na química. *Periodico Tche Química* **2009**, *6*, 17. [Link]
- ²⁸ Zanon, D. A. V.; Guerreiro, M. A. S.; Oliveira, R. C. Jogo didático Ludo Químico para o ensino de nomenclatura dos compostos orgânicos: projeto, produção, aplicação e avaliação. *Ciências & Cognição* **2008**, *13*, 78. [Link]
- ²⁹ Oliveira, S. O.; 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. *Química Nova na Escola* **2015**, *37*, 285. [Link]
- ³⁰ Soares, M. H. F. B.; Cavalheiro, E. T. G. O ludo como um jogo para discutir conceitos em termodinâmica. *Química Nova na Escola* **2006**, *23*, 27. [Link]
- ³¹ Facetola, P. B. M.; Castro, P. J.; Souza, A. C. J.; Gion, L. S.; Pedro, N. C. S.; lack R. S.; Almeida, R. X.; Oliveira, A. C.; Barros, C. V. T.; Vaitzman, E.; Brandão, J. B.; Guerra, A. C. O.; Silva, J. F. M. Os Jogos Educacionais de Cartas como Estratégia de Ensino em Química. *Química Nova na Escola* **2012**, *34*, 248. [Link]