



# Estudo lúdico sobre a Tabela Periódica nas aulas de química para o Ensino Médio

B. B. C. Santos<sup>1</sup>, P.S. Mello<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Escola Santa Marina e PUC. São Paulo, SP, Brazil<sup>1</sup>

<sup>2</sup>Escola Santa Marina. São Paulo, SP, Brazil<sup>2</sup>

## ARTICLE INFO

**Received:** 10 January, 2024

**Accepted:** 31 March 2024

**Available on-line:** December 1, 2023

**Keywords:** Tabela Periódica, Metodologia Ativa, Elementos químicos, Ensino

**E-mail addresses:**

brunnabardez@hotmail.com

priscilasilveriomello@gmail.com

ISSN 2007-9842

© 2024 All rights reserved

## ABSTRACT

Os conceitos teóricos referente à Tabela Periódica no ensino geram desconforto e receios perante os alunos. O objetivo do artigo será desmistificar, a ideia também é conhecer e compreender a organização da Tabela Periódica por meio de metodologias ativas, jogos feitos com a tabela periódica para ressaltar a importâncias dos elementos químicos e modelos atômicos. A atividade foi elaborada por meio de uma sequência didática na qual os estudantes foram divididos em grupos de quatro integrantes, preencheram uma ficha sobre os elementos químicos e analisaram se havia algo em comum em relação à distribuição eletrônica. Para auxiliar as exemplificações foi projetada na lousa, uma tabela periódica com a ausência de alguns elementos, justamente os que os jovens estavam fazendo a distribuição. Em uma abordagem final, cada grupo apresentou para a sala o que obtinha entre os elementos e fixaram na lousa para que todos pudesse visualizar e aprender de modo eficaz.

Los conceptos teóricos respecto a la Tabla Periódica en la enseñanza generan malestar y temores entre los estudiantes. El objetivo del artículo será desmitificar, la idea también es conocer y comprender la organización de la Tabla Periódica a través de metodologías activas, juegos realizados con la tabla periódica para resaltar la importancia de los elementos químicos y modelos atómicos. La actividad se desarrolló a través de una secuencia didáctica en la que los estudiantes se dividieron en grupos de cuatro integrantes, completaron un formulario sobre elementos químicos y analizaron si había algo en común en relación con la distribución electrónica. Para ayudar a las ejemplificaciones, se proyectó en la pizarra una tabla periódica con la ausencia de algunos elementos, precisamente los que iban repartiendo los jóvenes. En un planteamiento final, cada grupo presentó al salón lo obtenido entre los elementos y lo publicó en la pizarra para que todos pudieran visualizar y aprender de manera efectiva.

## I. INTRODUÇÃO

As Metodologias Ativas estão presentes no ensino, Cotta (2023, p. 50 e 51) pondera que a aprendizagem ocorre por descoberta- “ativa e reflexiva”- em que a assimilação acontece por reelaboração e transformação do conhecimento por meio da experiência e do constante exercício e do trabalho intenso e cotidiano.

Criar um projeto que envolva metodologias ativas precisa de comprometimento, aprendizagem e avaliação, pois com o planejamento estratégico e detalhado auxilia na motivação, engajamento, apoia a aprendizagem autogerida e a definição de metas pelos alunos.

Esse projeto foi pensado com o objetivo de dar maior significado à Tabela Periódica para que os alunos do Ensino Médio pudessem compreender melhor sua organização em famílias e períodos, entender que cada elemento está num lugar específico e tem uma razão para estar lá e, principalmente, desmistificar o temor que os alunos têm da Tabela Periódica.

Algumas metodologias incentivam que os alunos decorem os nomes dos elementos químicos bem como seu símbolo e posição na Tabela Periódica. Isso causa certa aversão nos alunos porque decorar não é sempre sinônimo de aprendizado ou de apropriação do conhecimento.

A abordagem que esse projeto teve visa o conceito de alfabetização científica que, segundo Gérard Fourez (1994) em seu livro *Alphabétisation Scientifique et Technique – Essai sur les finalités de l’enseignement des sciences*,

Uma pessoa alfabetizada científica e tecnologicamente:

*Utiliza os conceitos científicos e é capaz de integrar valores, e sabe fazer por tomar decisões responsáveis no dia a dia e Conhece os principais conceitos, hipóteses e teorias científicas e é capaz de aplicá-los.*

Usberco e Salvador (2009) afirmam que se fosse solicitada a organização de peças diversas como prato raso grande, prato raso médio, prato fundo, pires e xícara com desenhos e cores diferentes, existiria mais de uma forma de montar conjuntos (mesmas cores, mesmos desenhos, mesmos tipos de louça e outros).

*Mas, de qualquer maneira, para conseguirmos agrupar essas peças é necessário estabelecer um critério.*

Isso foi pensado no início do século XIX, quando os químicos conheciam cerca de 30 elementos. Em 1829, o químico alemão Joham Wolfgang Döbereiner (1780-1849) percebeu que vários elementos podiam ser classificados em grupos de três, denominados tríades. Em 1862, o geólogo e mineralogista francês Alexandre de Chancourtois (1820-1886), propôs um arranjo tridimensional a que denominou parafuso telúrico.

Em 1865, o químico e músico inglês J.A. R.Newlands (1837-1898) estabeleceu um arranjo denominado Lei das oitavas porque as propriedades do oitavo elemento eram semelhantes às do primeiro, comparando essa repetição de propriedades à escala musical.

Dimitri Ivanovich Mendeleev (1834-1907) era uma pessoa muito organizada e costumava anotar as propriedades de cada elemento em fichas específicas para cada um deles. Na tarde de 17 de fevereiro de 1869, ele estava trabalhando com essas fichas e tentava achar um meio mais prático de apresentar, em um livro de Química, os elementos e suas características. Foi quando percebeu que, ao colocar as fichas dos elementos em ordem crescente de massas, certas propriedades repetiam-se várias vezes.

Em 1913, o químico inglês Henry Moseley (1887-1915) verificou que as propriedades dos elementos eram dadas pela sua carga nuclear, denominada de número atômico (Z). Com a descoberta de Moseley, foi possível corrigir algumas anomalias observadas por Mendeleev.

A proposta deste projeto é disponibilizar fichas de alguns elementos, bem como suas propriedades, previamente separados e instigar que os alunos estabeleçam relações entre eles, comparação com a disposição na Tabela Periódica entendendo sua organização.

## II. MATERIAL E MÉTODOS

Ao longo do projeto foram elaboradas nove etapas para que os jovens pudessem compreender e executar as atividades propostas por meio das metodologias e modelo STEAM.

FIGURA 1. Elementos da Tabela Periódica

Fases	Momentos
1. <sup>a</sup>	Divisão em grupos com aproximadamente 4 integrantes. Foi entregue uma série de fichas contendo dados de elementos químicos (nome, símbolo, número atômico para que eles fizessem a distribuição eletrônica).
2. <sup>a</sup>	Identificar o que o grupo de elementos tinha em comum em relação à distribuição eletrônica.
3. <sup>a</sup>	Foi projetada na lousa, uma Tabela periódica, mas estavam faltando alguns elementos.
4. <sup>a</sup>	A aula expositiva fez muito mais sentido para os alunos ajudando na execução de exercícios de fixação do aprendizado.
5. <sup>a</sup>	O conteúdo estudado era sobre as Propriedades Periódicas. Mais uma vez, os alunos foram divididos em 6 outros grupos. Cada grupo recebeu uma tabela periódica impressa em papel com gramatura mais espessa que A4. Nessa tabela continha somente o símbolo e o número atômico dos elementos.
6. <sup>a</sup>	Foi entregue também dados de uma determinada propriedade de alguns elementos químicos (raio atômico, energia de ionização ou eletronegatividade).
7. <sup>a</sup>	Os alunos deveriam completar a Tabela que receberam com os dados fornecidos e estabelecer uma legenda.
8. <sup>a</sup>	Com a Tabela preenchida com as três propriedades, os alunos observaram a relação que havia entre a posição dos elementos na Tabela Periódica com os valores fornecidos.
9. <sup>a</sup>	Com a relação entre período e família de outras propriedades periódicas como afinidade eletrônica, eletropositividade, densidade, volume atômico, temperaturas de fusão e ebulição.

FIGURA 2. Sequência didática.

Os alunos foram divididos em grupos de 4 integrantes. Foi entregue uma série de fichas contendo dados de elementos químicos (nome, símbolo, número atômico para que eles fizessem a distribuição eletrônica segundo o Diagrama de Linus Pauling).

- Li, K, Rb, Cs, Fr
- Ne, Ar, Kr, Xe, Rn
- F Cl, Br, I, At
- Na, Mg, Al, Si, P, S
- La, Pr, Pm, Gd
- Fe, Co, Ni, Cu, Zn

Em **segundo** momento, eles precisarão identificar o que o grupo de elementos tinha em comum em relação à distribuição eletrônica.

Foi projetada na lousa, uma Tabela periódica mas estavam faltando alguns elementos, os que eles estavam fazendo a distribuição.

**Tabela periódica**

1	2											13	14	15	16	17	18	
1	H hidrogênio																	2 He hélio
2		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12							
3																		
4	20 Ca cálcio	21 Sc escândio	22 Ti titânio	23 V vanádio	24 Cr cromo	25 Mn manganês					29 Cu cobre	31 Ga galho	32 Ge germânio	33 As arsênio	34 Se selênio			
5	38 Sr estrôncio	39 Y ítrio	40 Zr zircônio	41 Nb nióbio	42 Mo molibdênio	43 Tc tecnécio	44 Ru rútenio	45 Rh ródio	46 Pd paládio	47 Ag prata		49 In índio	50 Sn estanho	51 Sb antimônio	52 Te telúrio			
6	56 Ba bário	57 a 71	72 Hf hafnio	73 Ta tântalo	74 W tungstênio	75 Re rênio	76 Os ósio	77 Ir irídio	78 Pt platina	79 Au ouro	80 Hg mercúrio	81 Tl talho	82 Pb chumbo	83 Bi bismuto	84 Po polônio			
7	88 Ra rádio	89 a 103	104 Rf rutherfordio	105 Db dúbio	106 Sg seabórgio	107 Bh bohrio	108 Hs hássio	109 Mt meitnério	110 Ds darmastádio	111 Rg roentgênio	112 Cn copernício	113 Nh nihônio	114 Fl fleróvio	115 Mc moscóvio	116 Lv livermório	117 Ts tennesso	118 Og oganesônio	
www.tabelaperiodica.org																		
			58 Ce cério		60 Nd neodímio		62 Sm samário	63 Eu europio		65 Tb térbio	66 Dy disprósio	67 Ho hólmio	68 Er érbio	69 Tm túlio	70 Yb itérbio	71 Lu lutécio		
	89 Ac actínio	90 Th tório	91 Pa protactínio	92 U urânio	93 Np neptúnio	94 Pu plutônio	95 Am amério	96 Cm cúrio	97 Bk berquílio	98 Cf califórnio	99 Es einsteinio	100 Fm fémio	101 Md mendelévio	102 No nobélio	103 Lr laurêncio			

FIGURA 3. Tabela Periódica que foi projetada faltando os elementos analisados.

Em uma abordagem final, cada grupo ia à frente da sala, falava o que havia em comum entre os elementos e fixou na lousa, usando fita crepe, cada ficha com a projeção da Tabela.

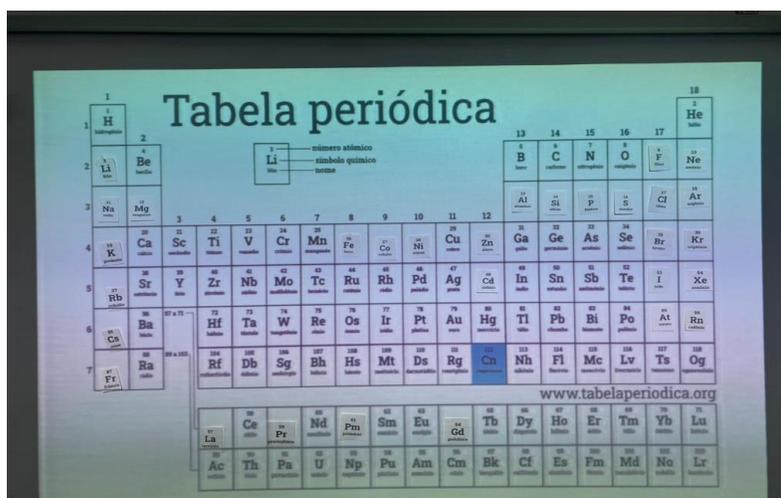


FIGURA 4. Imagem da Tabela Periódica projetada após os alunos fixarem os elementos na lousa nos devidos lugares.

Nesse momento, os alunos percebiam a relação entre a posição dos elementos e o que tinham observado em comum. Isso estimulou-os muito a entender a estética e a organização da Tabela Periódica.

- Li, K, Rb, Cs, Fr – localizados na família 1, apresentam  $s^1$  como último subnível.
- Ne, Ar, Kr, Xe, Rn – gases nobres, família 18, tem como último subnível  $p^6$ .
- F, Cl, Br, I, At – halogênios, família 17, tem  $p^5$  como último subnível.
- Na, Mg, Al, Si, P, S – estão localizados no terceiro período, **todos têm três camadas** em sua distribuição eletrônica.
- La, Pr, Pm, Gd – apresentam  $f$  como último subnível, estão localizados nos sexto e sétimo período, grupo de transição interna.
- Fe, Co, Ni, Cu, Zn – todos esses elementos apresentam  $d$  como último subnível.

A seguir, em um **quarto** momento, a aula expositiva fez muito mais sentido para os alunos ajudando na execução de exercícios de fixação do aprendizado.

Elemento	Energia de ionização	Elemento	RAIO ATÔMICO (Å)	Elemento	ELETRONEGATIVIDADE	Elemento	ELETRONEGATIVIDADE
Hidrogênio	1312	Hidrogênio	2,20	Hidrogênio	78	Hidrogênio	2,20
Hélio	2372	Hélio	-	Hélio	128	Hélio	-
Lítio	513	Lítio	0,98	Lítio	152	Lítio	0,98
Berílio	899	Berílio	1,57	Berílio	899	Berílio	1,57
Boro	801	Boro	20,40	Boro	801	Boro	20,40
Carbono	1086	Carbono	2,55	Carbono	1086	Carbono	2,55
Nitrogênio	1402	Nitrogênio	3,04	Nitrogênio	1402	Nitrogênio	3,04
Oxigênio	1314	Oxigênio	3,44	Oxigênio	1314	Oxigênio	3,44
Fluor	1681	Fluor	3,98	Fluor	1681	Fluor	3,98
Neônio	2081	Neônio	-	Neônio	2081	Neônio	-
Sódio	496	Sódio	0,93	Sódio	496	Sódio	0,93
Magnésio	738	Magnésio	1,31	Magnésio	738	Magnésio	1,31
Alumínio	577	Alumínio	1,61	Alumínio	577	Alumínio	1,61
Silício	787	Silício	1,90	Silício	787	Silício	1,90
Fósforo	10112	Fósforo	2,19	Fósforo	10112	Fósforo	2,19
Enxofre	1000	Enxofre	2,58	Enxofre	1000	Enxofre	2,58
Cloro	1251	Cloro	3,16	Cloro	1251	Cloro	3,16
Argônio	1520	Argônio	-	Argônio	1520	Argônio	-
Potássio	419	Potássio	0,82	Potássio	419	Potássio	0,82
Cálcio	590	Cálcio	1,00	Cálcio	590	Cálcio	1,00
Escândio	631	Escândio	1,36	Escândio	631	Escândio	1,36
Titânio	658	Titânio	1,54	Titânio	658	Titânio	1,54
Vanádio	650	Vanádio	1,63	Vanádio	650	Vanádio	1,63
Crômio	653	Crômio	1,66	Crômio	653	Crômio	1,66
Manganês	717	Manganês	1,55	Manganês	717	Manganês	1,55
Ferro	759	Ferro	1,83	Ferro	759	Ferro	1,83
Cobalto	760	Cobalto	1,88	Cobalto	760	Cobalto	1,88
Níquel	737	Níquel	1,91	Níquel	737	Níquel	1,91
Cobre	745	Cobre	1,90	Cobre	745	Cobre	1,90
Zinco	906	Zinco	1,65	Zinco	906	Zinco	1,65
Gálio	579	Gálio	1,81	Gálio	579	Gálio	1,81
germânio	762	germânio	2,01	germânio	762	germânio	2,01
arsênio	947	arsênio	2,18	arsênio	947	arsênio	2,18
selênio	941	selênio	2,55	selênio	941	selênio	2,55
bromo	1140	bromo	2,96	bromo	1140	bromo	2,96
criptônio	1351	criptônio	-	criptônio	1351	criptônio	-
rubídio	403	rubídio	0,82	rubídio	403	rubídio	0,82
estrôncio	550	estrôncio	0,95	estrôncio	550	estrôncio	0,95
iodo	1008	iodo	2,66	iodo	1008	iodo	2,66
xenônio	1170	xenônio	2,60	xenônio	1170	xenônio	2,60
célio	376	célio	0,79	célio	376	célio	0,79
bário	503	bário	0,89	bário	503	bário	0,89
astato	930	astato	2,20	astato	930	astato	2,20
radônio	1037	radônio	-	radônio	1037	radônio	-
frâncio	400	frâncio	0,70	frâncio	400	frâncio	0,70
rádio	509	rádio	0,89	rádio	509	rádio	0,89

**FIGURA 5.** Três tabelas fornecidas aos alunos com dados que foram sobre raio atômico, eletronegatividade e energia de ionização.

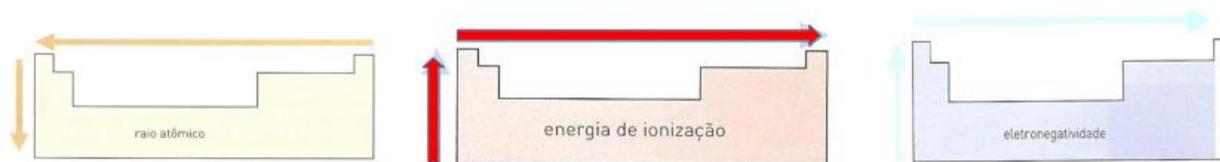
Para o **quinto** momento, na sequência das aulas, o conteúdo estudado era sobre as Propriedades Periódicas. Mais uma vez, os alunos foram divididos em 6 outros grupos. Agora, cada grupo recebeu uma tabela periódica impressa em papel com gramatura mais espessa que A4. Nessa tabela continha somente o símbolo e o número atômico dos elementos.

Em seguida, num **sexto** momento, foi entregue também dados de uma determinada propriedade de alguns elementos químicos (raio atômico, energia de ionização ou eletronegatividade).

Para o **sétimo** momento, os alunos deveriam completar a Tabela que receberam com os dados fornecidos e estabelecer uma legenda.

Após certo tempo, os dados eram trocados entre os grupos, de modo que cada conjunto de estudantes tivesse acesso às três propriedades pré-escolhidas (raio atômico, energia de ionização ou eletronegatividade).

No **oitavo** momento, com a Tabela preenchida com as três propriedades, os alunos observaram a relação que havia entre a posição dos elementos na Tabela Periódica com os valores fornecidos. Nisso, eles concluíram que o raio atômico aumenta, nos períodos, da direita para a esquerda e nas famílias, de cima para baixo. Para a energia de ionização, o aumento, nos períodos é da esquerda para a direita e nas famílias, de baixo para cima. A eletronegatividade aumenta, nos períodos, da esquerda para a direita, nas famílias, de baixo para cima, porém, os gases nobres não participam dessa propriedade.



**FIGURA 6.** Esboço da Tabela com características das propriedades periódicas estudadas.

Para concluir o estudo, no **nono** momento, com a relação entre período e família de outras propriedades periódicas como afinidade eletrônica, eletropositividade, densidade, volume atômico, temperaturas de fusão e ebulição. Os exercícios de fixação são sempre solicitados, avaliados e corrigidos confirmando a importância da avaliação contínua do aprendizado.

### III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante e após cada processo desenvolvido, a aprendizagem dos alunos é avaliada por meio da análise do desenvolvimento das tarefas requisitadas, do engajamento em cada atividade, do respeito no trabalho em grupo, do comprometimento com o desempenho escolar, da execução de exercícios de fixação, na prova dissertativa ou objetiva individual. Pudemos observar que os alunos se engajaram nas atividades propostas, realizando com bastante atenção e comprometimento. Ficou muito evidente a apreensão do conhecimento, a compreensão da disposição dos elementos da Tabela Periódica bem como sua organização, ao ponto de os estudantes terem a possibilidade de consultá-la durante a prova e fazerem bom uso das informações nela contidas com maestria e rapidez.

Os conteúdos que se seguiram: ligações químicas (iônica, covalente normal, covalente coordenada, metálica), polaridade e geometria molecular, ligações intermoleculares, número de oxidação – nox foram bastante apoiados no uso da Tabela. Os alunos iam sendo incentivados a consultá-la sempre que precisavam de alguma informação. Nas avaliações oficiais da escola (provas trimestrais e globais), a Tabela era sempre fornecida para consulta ao invés de colocar dados ao final de cada enunciado das questões.

### IV. CONCLUSÃO

Desenvolver projetos interdisciplinares faz com que os alunos possam aperfeiçoar seus conceitos e aplicar de modo efetivo em diversas áreas.

As Metodologias Ativas apresentam aspectos de abordagens diferentes sobre assuntos teóricos que muitas vezes são complexos de entender.

Estudar a Tabela periódica de modo lúdico auxiliou os alunos a compreenderem elementos essenciais, suas características e propriedades para seus estudos de modo efetivo.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Escola Santa Marina por auxiliarem que os professores de áreas distintas possam trabalhar em atividades interdisciplinares. Agradecemos à direção da EE Oswaldo Catalano por ceder tempo e espaço para essa apresentação. As nossas famílias por nos apoiarem e nos compreenderem em todo o processo desse trabalho. A Deus por toda capacitação que tem nos dado.

## REFERÊNCIAS

FOUREZ, G. (1994). *Alphabétisation Scientifique et Technique – Essai sur les finalités de l’enseignement des sciences*, Bruxelas: DeBoeck-Wesmael.

MASTROCOLA V. M. (2013). *Doses Lúdicas: Breve Textos Sobre o Universo dos Jogos e Entretenimento*. Independente. São Paulo.

MORAN, J. M. (2015). *Mudando a educação com metodologias ativas*. In *Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens. Coleção Mídias Contemporâneas*. Disponível em [http://www2.eca.usp.br/moran/wpcontent/uploads/2013/12/mudando\\_moran.pdf](http://www2.eca.usp.br/moran/wpcontent/uploads/2013/12/mudando_moran.pdf)> acessado em 1 de dezembro de 2022.

PAULING L. (1961). *Química Gerenal – uma introducción a la química descriptiva y a la moderna teoria química*. Madrid: Aguilar, S.A. de Ediciones.

PIAGET J. (1987). *Seis estudos de psicologia*. Rio de Janeiro: Forense Universitária.

SANTOS B. Bardez C. B., RODRIGUES L., MARQUES R. N. (2020). *Jogo de tabuleiro no ensino de Língua Portuguesa: Cultura Maker, interdisciplinaridade e Tecnologia*. Disponível em [http://www.lajse.org/nov20/2020\\_22008\\_2.pdf](http://www.lajse.org/nov20/2020_22008_2.pdf).

SANTOS B. B. C., BARDEZ I. P., MARQUES R. N. (2022). *Construção de um jogo de cartas e cardbox na disciplina de Produção Textual: interdisciplinaridade na cultura Maker*. Disponível em [http://lajse.org/may22/2022\\_12004.pdf](http://lajse.org/may22/2022_12004.pdf).

USBERCO J., SALVADOR, E. (2009). *Química – volume 1; Química Geral*. 14. ed. reform. São Paulo: Saraiva.