

REDEQUIM

Revista Debates em Ensino de Química

CONCEPÇÕES DE ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO SOBRE TABELA PERIÓDICA

Nycollas Stefanello Vianna¹, Camila Aparecida Tolentino
Cicuto², Maurícus Selvero Pazinato³
(nycollasv@hotmail.com)

1- Programa de Pós Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde

2- Universidade Federal do Pampa (Unipampa), campus Dom Pedrito

3- Instituto de Química da UFRGS

03

RESUMO

O Objetivo deste trabalho foi identificar as concepções mais recorrentes dos estudantes sobre Tabela Periódica ao longo do Ensino Médio. Para isso, os dados foram coletados por intermédio de um instrumento contendo 27 afirmações organizadas em três categorias, aplicado a 135 estudantes de uma escola pública de um município do interior do estado do RS. As afirmações desse instrumento foram avaliadas por meio da escala de Likert e do nível de certeza dos estudantes ao analisá-las. Os dados obtidos foram avaliados por meio de métodos estatísticos descritivos (análise univariada). Dentre as concepções detectadas, destacam-se algumas ideias alternativas sobre a construção histórica da Tabela Periódica e a necessidade de decorar este instrumento. Apesar disso, percebeu-se que os estudantes reconhecem sua importância para o estudo da Química, bem como a função desse instrumento em fornecer dados importantes.

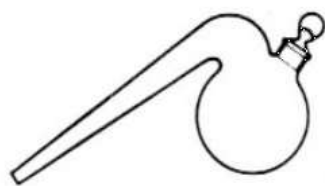
PALAVRAS-CHAVE: Concepções, Ensino de Química, Tabela Periódica.

Nycollas Stefanello Vianna: licenciado em Ciências da Natureza pela Universidade Federal do Pampa, campus Dom Pedrito. Mestrando do Programa de Pós Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde da Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande.

Camila Aparecida Tolentino Cicuto: doutora em Ensino de Química pelo programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências da Universidade de São Paulo. Professora da Universidade Federal do Pampa (Unipampa), campus Dom Pedrito.

Maurícus Selvero Pazinato: graduado em Química Licenciatura, mestre e doutor em Educação em Ciências pela UFSM. É professor do Instituto de Química da UFRGS.





REDEQUIM

Revista Debates em Ensino de Química

CONCEPTIONS OF HIGH SCHOOL STUDENTS ABOUT PERIODIC TABLE

ABSTRACT

The aim of this paper was to identify the most recurrent conceptions of students about the Periodic Table during High School. For this, the data were collected through an instrument containing 27 statements organized into three categories, that it was applied to 135 students of a public school of a city of the interior of the state of RS. The statements of this instrument were evaluated through the Likert scale and the level of certainty of the students when analyzing them. The data were evaluated by means of descriptive statistical methods (univariate analysis). Among the detected concepts, some alternative ideas about the historical construction of the Periodic Table and the need to decorate this instrument stand out. Despite this, it was realized that the students recognize its importance for the study of Chemistry, as well as the function of this instrument in providing important data.

KEYWORDS: Conceptions, Teaching Chemistry, Periodic Table.

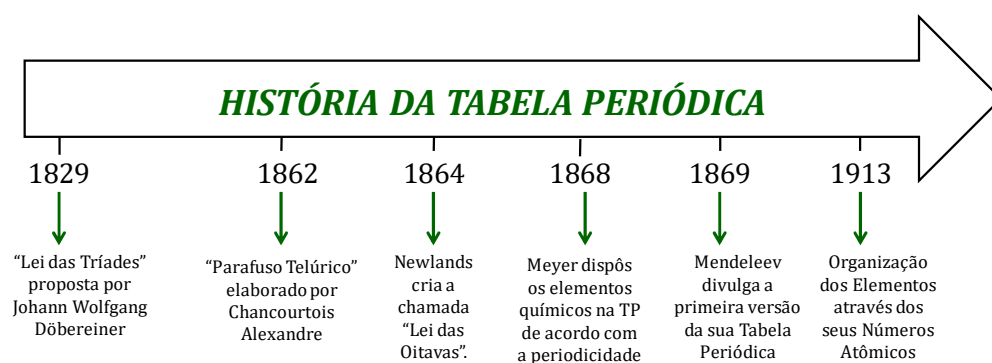


1 INTRODUÇÃO

A Tabela Periódica (TP), publicada em 1869 por Dmitri Mendeleev, é “uma das realizações mais notáveis da Química porque ela ajuda a organizar o que de outra forma seria um arranjo confuso de propriedades dos elementos” (ATKINS; JONES, 2006, p. 146). Segundo Melo (2002), a TP é organizada através de grupos de elementos semelhantes baseado em seus comportamentos macroscópicos, ou seja, organiza os elementos químicos considerando suas propriedades periódicas.

O histórico da TP remete ao ano de 1669, quando o químico alemão Henning Brand isolou o primeiro elemento químico, o Fósforo (P), através da destilação da urina. Desde então se iniciou a busca pela organização dos elementos químicos. Alguns dos acontecimentos mais marcantes no histórico da TP são apresentados na Figura 1.

Figura 01: Acontecimentos importantes na história da TP.



Fonte: Os autores.

Percebe-se pela Figura 01, que ao longo dos anos, em vários momentos, a TP, tal como se conhece atualmente, foi sendo elaborada a partir de diversas contribuições provindas de diferentes pesquisadores. Isso possibilitou uma organização racional dos elementos químicos, o que muitas vezes é desconsiderado em sala de

aulas, visto que alguns alunos desconhecem a história da TP e tendem a pensar que ela foi “criada” da maneira como eles a conheceram.

Por intermédio da Figura 1, percebe-se que uma das primeiras tentativas de organização dos elementos partiu de Johann Wolfgang Döbereiner em 1829, que agrupou os elementos existentes na época em trios, denominados de tríades, “o que caracterizava uma tríade eram as propriedades semelhantes de seus componentes e, principalmente, o fato do peso atômico do elemento central ser aproximadamente igual à média daqueles dos extremos” (TOLENTINO; ROCHA-FILHO; CHAGAS, 1997, p.104). Já em 1862, Alexandre Chancourtois divulga o primeiro esboço de organização da TP pela periodicidade, quando arranjou os elementos em espirais de 45°, modelo conhecido como “Parafuso Telúrico”. Chancourtois classificou os elementos dispendo-os na superfície de um cilindro, sendo que eles estavam organizados em uma linha diagonal que formava um ângulo de 45° com a horizontal. Assim, o francês desenhou uma espiral em que os elementos dispostos estavam ordenados por suas respectivas massas atômicas e, por isso, seu modelo ficou conhecido como Parafuso Telúrico.

Logo após, John Newlands propôs o modelo das “notas musicais”. O inglês arranjou os elementos em ordem crescente de massa atômica e verificou que certo elemento químico tinha propriedades semelhantes ao oitavo elemento contando a partir dele. Para a essa relação, o próprio químico atribuiu como a “Lei das Oitavas” em uma alusão às notas musicais.

Em 1868, Julius Lothar Meyer dispôs os elementos químicos na TP de acordo com a periodicidade. Desta forma, surgiu a palavra chave para a organização atual, sendo que em 1869, o químico russo Dmitri Mendeleev, conhecido como “pai da Tabela Periódica” publicou a sua primeira versão deste instrumento. Naquela época, de acordo com Lemes e Pino Junior (2008), Mendeleev conhecia algumas

propriedades de aproximadamente 60 elementos químicos. Ainda segundo os autores, possivelmente, o maior triunfo da TP foi prever a existência e propriedades de elementos desconhecidos em sua época (LEMES; PINO JUNIOR, 2008). No ano de 1913, o inglês Henry Moseley, com seus estudos sobre as partículas que constituem os átomos, elaborou o conceito de número atômico (Z), quantidade referente aos prótons presentes no núcleo atômico. Assim, explicou a inversão dos pesos atômicos e organizou a TP em ordem crescente de valores de Z.

Com o passar do tempo, a TP passou a ser um indispensável material de consulta utilizado nos anos finais do Ensino Fundamental, durante o Ensino Médio, em cursos de graduação e pós-graduação e por pesquisadores cientistas em laboratórios de Química. Essa ferramenta fornece diversos dados sobre os elementos químicos, além de possibilitar o entendimento de outros conteúdos da Química. Nesse sentido, evidencia-se que a TP também apresenta um grande potencial como instrumento didático na Química (TOLENTINO; ROCHA-FILHO; CHAGAS, 1997).

A continuidade dos estudos em Química exige certa compreensão sobre o funcionamento e organização dos elementos na TP, a qual deve ser vista pelos estudantes como uma ferramenta de consulta. No entanto, muitas vezes na abordagem da TP em sala de aula, na educação básica, são priorizados exercícios e atividades de memorização de símbolos, propriedades e localização dos elementos químicos (TRASSI et al., 2001).

Essas estratégias para memorizar informações não favorecem a aprendizagem significativa, que de acordo com Moreira (1999) trata-se de “um processo por meio do qual nova informação relaciona-se com um aspecto especificamente relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo” (MOREIRA, 1999, p.153). As formas de memorizar resultam na aprendizagem mecânica que ocorre quando novas

informações são ensinadas com nenhuma ou pouca relação com conceitos relevantes já aprendidos (MOREIRA, 1999; AUSUBEL, 2000).

Em contrapartida, o levantamento realizado por Ferreira, Correa e Dutra (2016) sinaliza para uma preocupação dos pesquisadores da área com o ensino e aprendizagem do tópico. Os autores realizaram um levantamento de trabalhos publicados no Brasil sobre o tema e encontraram uma série de proposições metodológicas (jogos didáticos, utilização da História da Ciência e de Tecnologias da Informação e Comunicação, entre outros) que podem auxiliar o professor no desenvolvimento deste tópico. Contudo, apesar das possibilidades de ensino de TP, ainda existem muitos desafios para um ensino efetivo desse tema em todas as suas dimensões (FIALHO; VIANNA FILHO; SCHMITT, 2018).

Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi identificar as concepções mais recorrentes dos estudantes sobre Tabela Periódica ao longo do Ensino Médio. Para isso, participaram desta pesquisa 135 alunos das três séries deste nível de ensino.

2 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

Os sujeitos da pesquisa foram estudantes de duas turmas da 1ª série (45 sujeitos), uma turma da 2ª série (29 sujeitos) e três turmas da 3ª série (61 sujeitos), totalizando 135 estudantes de uma Escola de Ensino Médio pública do interior do Rio Grande do Sul com faixa etária entre 14-18 anos. Em relação ao gênero, a maioria deles é do sexo feminino (n= 79), sendo o restante, 56 estudantes do sexo masculino.

Destaca-se que antes da etapa de coleta de dados, os sujeitos da pesquisa conheceram o propósito do estudo e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) foi assinado pelos seus pais e/ou responsáveis.




O questionário (Anexo I) aplicado está descrito na literatura em Vianna, Cicuto e Pazinato (submetido) e contempla 27 afirmações sobre conceitos relacionados à TP. As afirmações foram julgadas por meio de uma escala *Likert* de quatro níveis, sendo eles: (1) discordo totalmente, (2) discordo parcialmente, (3) concordo parcialmente e (4) concordo totalmente. Buscou-se verificar também o nível de certeza do estudante ao julgar cada item. Para isso, utilizou-se “emojis”, conforme Figura 2.

Figura 02: Exemplo de afirmação e da escala *Likert* e níveis de certeza.




Analisar as afirmativas e utilize a seguinte escala numérica para julgar as afirmações:

(1) Discordo Totalmente (2) Discordo Parcialmente (3) Concordo Parcialmente (4) Concordo Totalmente

Ainda indique o seu nível de certeza quando avaliou cada afirmação, a partir do código:

Nível de certeza ALTO	Nível de certeza MÉDIO	Nível de certeza BAIXO
		

✓ **Concepção sobre a Tabela Periódica:**

Afirmação	1	2	3	4			
	Discordo Totalmente	Discordo Parcialmente	Concordo Parcialmente	Concordo Totalmente			
A1: É preciso decorar a Tabela Periódica para utilizá-la.							

Fonte: Os autores.

A Figura 2 apresenta um exemplo de afirmação com a escala de *Likert* e níveis de certeza. O *emoji* sorridente corresponde ao nível de certeza alto, o *emoji* sério foi utilizado para o nível de certeza médio e o *emoji* triste equivale ao nível de certeza baixo.

Os dados foram avaliados por meio da estatística descritiva, a fim de se obter uma apreciação geral dos dados de forma univariada (COHEN; LEA, 2004), sendo calculados os valores médios, máximo e mínimo, desvios-padrão e assimetrias para cada uma das afirmações do instrumento.

O desvio-padrão corresponde à medida da variação do conjunto de respostas. Quanto maior for o valor do desvio-padrão maior é a heterogeneidade dos valores assinalados, ou seja, especialmente os itens com valores $\geq 1,0$ apresentam uma variabilidade alta de respostas.

Em relação aos valores de assimetria, destaca-se que as afirmações de escala direta devem apresentar assimetria negativa, enquanto que as afirmativas com escala inversa (-1) devem apresentar assimetria positiva. Assim, quando os estudantes apresentam maior facilidade na resolução das afirmações de escala inversa (-1), essas apresentam assimetria positiva e o inverso quando apresentarem dificuldade.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Validação do questionário

O instrumento de coleta de dados foi validado seguindo as seguintes etapas:

1ª) Etapa: Aplicação piloto com Licenciandos em Ciências da Natureza da Universidade Federal do Pampa, campus Dom Pedrito.

Participaram do estudo piloto: 40 discentes do 3º período, 13 do 5º período e 11 do 7º período, totalizando 64 sujeitos. A partir dos dados coletados, calculou-se o valor de *Alfa de Cronbach* (FIELD, 2009), para conhecer a confiabilidade do instrumento de coleta de dados.

Os valores de *Alpha de Cronbach* obtidos para cada categoria do questionário são apresentados na Tabela 1.

Tabela 01: Valores de *Alpha de Cronbach* e afirmações do instrumento.

Categorias	nº de afirmações	Alfa de Cronbach
Concepção sobre a Tabela Periódica	08	0,615
Tabela Periódica como meio de consulta	09	0,612
Tabela Periódica no cotidiano	10	0,638

Fonte: Os autores.

O valor do *Alpha de Cronbach* aumenta em função dos coeficientes de correlação de cada item com o total e pelo aumento do número de itens. Assim, quando a variável tem baixa correlação com o constructo apresenta valores de Alpha baixo e o oposto quando a correlação é

alta. O mínimo para o Alpha de Cronbach ser aceito como confiável é 0,6 em investigações de caráter exploratório (HAIR et al., 2005), como no caso do presente estudo. Neste sentido, pode-se inferir que o instrumento utilizado na presente pesquisa apresenta consistência interna.

2ª) Etapa: Análise do instrumento por dois pesquisadores da área de Ensino de Química.

Nessa etapa do processo de validação, o instrumento de coleta de dados da pesquisa passou pela apreciação por duas especialistas, professoras de duas universidades públicas federais, com doutorado em Química e Ciências. Uma das docentes atua na área de Ensino de Química e a outra da área de Físico-Química. Ambas colaboraram com a análise de cada questão das categorias, a fim de constatar-se a existência de erros gramaticais ou conceituais.

Após reformulações feitas a partir das sugestões propostas pelos pesquisadores, considerou-se que o instrumento foi validado para coleta de dados em pesquisas no Ensino de Química.

3.2 Aplicação do questionário

Na Tabela 2 são apresentados os resultados obtidos na análise descritiva das respostas dos 135 sujeitos ao instrumento aplicado. A partir dos quatro níveis de concordância da escala *Likert*, são apresentados os valores máximo e mínimo, a média, desvio-padrão e assimetria para cada afirmação das três categorias analisadas.

Tabela 02: Análise descritiva das respostas dos alunos.

Categorias	Afirmação (A)	Média	Desvio-padrão	Assimetria	Nível de certeza (%)		
					Alto	Médio	Baixo
Concepção	A1(-)	2,23	0,97	0,17	74,81	23,70	1,48
sobre a	A2	3,74	0,62	-2,96	73,33	25,93	0,74
Tabela	A3	2,31	0,98	-0,08	62,96	28,15	8,89

Periódica	A4	3,59	0,68	-1,84	72,59	25,93	1,48
	A5	3,67	0,68	-2,40	22,96	43,70	33,33
	A6	3,40	0,88	-1,28	45,19	30,37	24,44
	A7(-)	3,10	0,96	-0,89	37,04	50,37	12,59
	A8(-)	2,05	0,98	0,57	34,81	53,33	11,85
Tabela Periódica como meio de consulta	A9	3,33	0,91	-1,29	18,52	30,37	51,11
	A10(-)	2,82	0,89	-0,42	16,30	28,15	55,56
	A11	2,79	0,88	-0,35	22,96	42,96	34,07
	A12(-)	1,65	1,13	1,35	68,15	30,37	1,48
	A13(-)	1,95	1,09	0,70	76,30	11,11	12,59
	A14	3,04	1,16	-0,82	31,85	60,74	7,41
	A15	2,75	0,91	-0,20	15,56	45,19	39,26
	A16	2,90	1,16	-0,66	83,70	16,30	0,00
	A17(-)	2,56	0,89	-0,26	7,41	43,70	48,89
	A18(-)	2,71	1,03	-0,31	39,26	52,59	8,15
Tabela Periódica no cotidiano	A19(-)	2,12	1,09	0,35	25,19	46,67	28,15
	A20	3,30	0,89	-1,33	60,74	33,33	5,93
	A21	2,65	0,97	-0,19	3,70	53,33	42,96
	A22	3,16	1,00	-1,01	86,67	13,33	0,00
	A23(-)	2,35	0,96	-0,19	37,04	48,89	14,07
	A24	2,99	0,93	-0,59	67,41	17,04	15,56
	A25	3,41	0,95	-1,49	77,78	20,74	1,48
	A26	2,93	0,99	-0,55	25,19	42,22	32,59
	A27	2,79	0,93	-0,39	14,07	44,44	41,48

Fonte: Os autores. (-) afirmações com escala inversa

O valor máximo obtido para todas as afirmações foi 4 e o valor mínimo foi 1. Isso indica que houve divergência de opiniões em todas as afirmativas.

Na categoria “Concepção sobre a Tabela Periódica” observa-se três afirmações que apresentam escala inversa (A1, A7 e A8), sendo esperados valores próximos ao mínimo e uma média baixa. No entanto, a A7(-), que aborda a contribuição de diversos cientistas para a construção da TP atual, apresentou uma média alta (3,10). Com base nisso, percebe-se que os alunos não conhecem a história da TP e apresentam uma concepção equivocada de que apenas um cientista contribuiu para sua organização. Corroborando com este resultado, verificou-se que cerca de 87% dos estudantes tiveram nível de certeza alto ou moderado ao avaliar a afirmação. Esse resultado indica a

existência de concepções alternativas sobre a temática. Em relação a A1(-), a qual afirma sobre a necessidade de decorar a TP, obteve-se média 2,23 e 98,51% de nível de certeza médio ou alto. Tal resultado confirma a ideia, já relatada por FERREIRA et al. (2016) de que o ensino de TP no nível médio privilegia a memorização de informações (AUSUBEL, 2000). A A8(-) buscou investigar se os estudantes concebem a TP como finalizada, ou seja, sem a possibilidade da organização de novos elementos químicos. A média obtida foi acima de 2,0, ou seja, parte dos estudantes concorda ou concorda parcialmente com o conteúdo da afirmativa. Além disso, aproximadamente 90% deles apresentaram nível de certeza alto ou médio, o que comprova que para alguns a TP já está pronta e que eles não consideram os constantes avanços da Química.

O restante das afirmações desta categoria apresentou escala direta. A A2 apresentou média alta (3,74) e níveis de certeza médio e alto correspondentes a 99,26%. Isso indica que os estudantes reconhecem a importância da TP no estudo da Química. A A5 obteve média 3,67, o que evidencia a compreensão de que a TP sistematiza diversas informações em relação aos elementos químicos, sendo essa uma das principais funções práticas deste instrumento para químicos e estudantes de Química. Por fim, nesta categoria, destaca-se a A6 que apresentou média 3,4 e nível de certeza alto ou médio próximo a 75%, demonstrando que uma parcela significativa dos estudantes reconhece os conceitos relacionados ao tópico de TP como importantes em sua formação ao longo do Ensino Médio. Por intermédio das avaliações destas afirmações percebe-se que, de maneira geral, os estudantes compreendem a função da TP e sua importância no estudo da Química.

Um dos principais objetivos do ensino de TP no nível médio é capacitar os estudantes a interpretar códigos e informações sistematizadas neste instrumento. A categoria “Tabela Periódica como meio de consulta” buscou verificar se este objetivo é atingido neste nível de ensino. A

A10(-) apresentou média alta (2,82) e a maior média dentre as afirmações com escala inversa (A10, A13, A14 e A18). Ainda detectou-se que apenas 16,3% dos estudantes avaliaram a afirmativa com o nível de certeza alto, o que revela dificuldades em relacionar o número de elétrons na camada de valência de um átomo com o grupo ao qual pertence, informação importante quando se trata dos elementos representativos. Ao comparar esse resultado com o obtido na A18(-), a qual se deteve especificamente ao número de elétrons de valência dos halogênios, identificou-se média alta (2,56) e que mais de 90% dos sujeitos apresentaram níveis de certeza médio ou baixo ao analisarem essa afirmação. Assim, infere-se que grande parte dos estudantes do Ensino Médio não interpreta de forma satisfatória a informação sobre a localização (grupo e período) dos elementos químicos. As afirmações A13(-) e A14(-) apresentaram média menor que 2,0, resultado esperado para questões de escala inversa, e valores satisfatórios para o nível de certeza, indicando que os alunos são capazes de consultar a TP para retirar informações referentes aos valores de número de massa e número atômico, bem como símbolo e nome dos elementos químicos.

Em relação às afirmações de escala direta, a A15 obteve média superior a 3,0 e nível de certeza alto ou médio acima de 90%. Esses valores confirmam os resultados obtidos nas afirmações de escala inversa, os quais revelam que os estudantes conseguem utilizar a TP para consultar algumas informações. Ainda é possível constatar que os alunos entendem como está organizada a TP atual, visto que a A9 alcançou média de 3,33 e quase metade dos sujeitos tiveram um nível de certeza alto ou médio no seu julgamento. Neste sentido, pode-se afirmar que boa parte dos sujeitos compreende que os elementos estão organizados em ordem crescente do número atômico.

A categoria “Tabela periódica no cotidiano” apresentou três afirmações com escala inversa (A18, A19 e A23). Nestas afirmações investigou-se a aplicação dos elementos químicos Ouro, Césio e Mercúrio em

situações ou objetos do dia a dia. Para as três, obtiveram-se médias consideradas altas para afirmações de escala inversa, indicando que a maior parte dos sujeitos não conhece a utilização destes elementos em seu cotidiano. Na A18(-) consta que as alianças de Ouro são produzidas apenas a partir de átomos deste elemento químico, desconsiderando a formação de ligas metálicas. Verificou-se média próxima de 3,0 (2,71) para esta afirmação, o que demonstra a falta de clareza dos estudantes em relação às propriedades dos metais, em específico as do Ouro, como, por exemplo, a maleabilidade, que impossibilita a fabricação de joias apenas com átomos deste elemento químico. Constatou-se também que mais de 60% dos alunos julgaram a afirmação com nível de certeza médio ou baixo, fator que reforça o resultado de que os estudantes desconhecem as propriedades de importantes elementos químicos. As afirmações A23(-) e A19(-) indagaram sobre os elementos químicos Césio e Mercúrio respectivamente, ambos conhecidos pela alta toxicidade aos seres vivos. As médias obtidas foram: 2,35 para A23(-) e 2,12 para a A19(-). Com os resultados obtidos nestas afirmações verifica-se que os alunos têm dificuldade para identificar a aplicação de alguns elementos no seu dia a dia.

As demais afirmações desta categoria apresentaram escala direta e os resultados indicam que alguns elementos, tais como o Ferro, Sódio, Cloro são mais perceptíveis na visão dos estudantes. A média da A22 foi 3,16 e todos os sujeitos apresentaram níveis de certeza alto ou médio na avaliação de que o sal de cozinha, utilizado diariamente como tempero em suas casas, é composto pelos elementos químicos Sódio e Cloro. A A20 apresentou a maior média (3,30) dentre as afirmações de escala direta, a qual indagou sobre a utilização do elemento químico Ferro na fabricação em alguns objetos bastante comuns no dia a dia. Comparando esses valores com os obtidos nas afirmativas inversas, percebe-se que os estudantes conseguem identificar elementos químicos presentes em objetos comuns do dia a

dia com maior facilidade. Esse dado também pode indicar que durante a abordagem da TP em sala de aula, têm sido privilegiados aspectos teóricos sem relação com o cotidiano e que os alunos são pouco instigados a pensar sobre a aplicação de determinados elementos químicos.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Verificou-se a partir dessa investigação que os alunos possuem uma compreensão geral sobre o tema, porém, apresentam dificuldades no entendimento do construto histórico da TP. Constatou-se que para muitos deles a TP precisa ser decorada, o que indica que eles não a concebem como um instrumento de consulta. Dessa maneira, o ensino deste tópico baseado na memorização, não auxilia na compreensão da periodicidade e do processo sistemático da construção da lei periódica (EICHLER; DEL PINO, 2000). Observou-se ainda que eles têm dificuldade de consultar a TP para interpretar os dados sobre os elementos químicos, tais como número atômico e de massa, além da dificuldade para relacionar a aplicação de alguns elementos químicos no cotidiano.

Assim, diversas concepções alternativas sobre o assunto foram identificadas nas três séries do ensino médio, o que indica a necessidade de se investir em novas estratégias de ensino que possam minimizar a formação dessas. Esse estudo reforça a importância de inserir aspectos relacionados a História da TP durante seu desenvolvimento no ensino médio. Acredita-se que a partir de uma visão holística da construção desse instrumento de consulta, os estudantes possam elaborar um pensamento coerente em relação à visão da Ciência e o papel dos cientistas. Além disso, que eles tenham condições de estabelecerem relações racionais entre a disposição de um elemento químico e suas propriedades.

Destaca-se que o instrumento de coleta de dados, elaborado, validado e utilizado nesta pesquisa, pode ser empregado por professores que busquem conhecer as concepções de seus estudantes sobre TP. Ressalta-se que a partir do conhecimento das ideias dos estudantes é possível propor alternativas didáticas que favoreçam uma elaboração conceitual mais próximo do aceito cientificamente.

Por fim, ressalta-se que durante o desenvolvimento dessa pesquisa foram encontrados na literatura da área, muitos trabalhos preocupados em apresentar diferentes metodologias para abordagem da TP em sala de aula. Porém, foram localizados poucos estudos que investigam as compreensões dos estudantes sobre o assunto no ensino médio. Neste contexto, esta pesquisa visa contribuir para o preenchimento desta lacuna da literatura da área do Ensino de Química, bem como contribuir com estudos futuros.

REFERÊNCIAS

- ATKINS, P.W.; JONES, L. **Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente**. 3.ed. Porto Alegre: Bookman, 2006. 965 p.
- AUSUBEL, D.P. **The acquisition and retention of knowledge: a cognitive view**. Boston: Kluwer Academic Publishers, 2000.
- COHEN, B. H.; LEA, R.B. **Essentials of Statistics for the social and Behavioral Sciences**. Hoboken: John Wiley & Sons, 2004.
- EICHLER, M.; DEL PINO, J.C. Computadores em educação química: estrutura atômica e tabela periódica. **Química Nova**, v.23, n. 6, p. 835-840, 2000.
- FERREIRA, L. H.; CORREA, K. C. S.; DUTRA, J. L. Análise das estratégias de ensino utilizadas para o ensino da Tabela Periódica. **Revista Química Nova na Escola**. São Paulo-SP. v.38. n.4 p.349-359, 2016.
- FIALHO, N. N.; VIANNA FILHO, R. P.; SCHMITT, M. R. O Uso de Mapas Conceituais no Ensino da Tabela Periódica: Um Relato de Experiência

Vivenciado no PIBID. **Química Nova na Escola**, v. 40, n. 4, p. 267-275, 2018.

FIELD, A. **Discovering statistics using SPSS**. Sage publications, 2009.

HAIR, J. F.; BLACK, W. C.; BABIN, B. J.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L. **Análise multivariada de dados**. Bookman Editora. 2005.

LEMES, M. R.; PINO JUNIOR, A. D. A Tabela Periódica dos elementos químicos prevista por redes neurais artificiais de Kohonen. **Química Nova**. v. 31, n.5 p. 1141-1144, 2008.

MELO, M. R. **Estrutura atômica e ligações químicas - uma abordagem para o ensino médio**. 2002. Dissertação (mestrado) - Instituto de Química, Universidade Estadual de Campinas, Campinas-SP, 2002.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa**. Brasília: Editora da UnB. 1999.

TOLENTINO, M.; ROCHA-FILHO, R. C.; CHAGAS, A. P. Alguns aspectos históricos da classificação periódica dos elementos químicos. **Química Nova**. v.20, n.1 p. 103-117, 1997.

TRASSI, R. C. M.; CASTELLANI, A. M.; GONÇALVES, J. E. E TOLEDO, E. A. Tabela periódica interativa: “um estímulo à compreensão”. **Acta Scientiarum**, v. 23, n. 6, p. 1335-1339, 2001.

VIANNA, N. S.; CICUTO, C. A. T.; PAZINATO, M. S. Tabela Periódica: concepções de estudantes ao longo do ensino médio. **Química Nova na Escola**, submetido.

Anexo I – Instrumento de coleta de dados (VIANNA; CICUTO; PAZINATO, submetido)

Legenda: (-) Afirmações com escala inversa

Concepção sobre a Tabela Periódica

(-) É preciso decorar a Tabela Periódica para utilizá-la. **A1**

A Tabela Periódica é fundamental para o estudo da Química. **A2**

Os conceitos relacionados à tabela periódica proporcionam uma melhor compreensão do meu dia a dia. **A3**

A Tabela periódica é um instrumento de consulta, sendo necessário o entendimento de sua organização e informações. **A4**

A Tabela Periódica sistematiza diversas informações sobre os elementos químicos. **A5**

Os conceitos de Tabela Periódica são utilizados ao longo de todo Ensino Médio. **A6**

(-) A Tabela Periódica foi construída por um Cientista. **A7**

(-) A Tabela periódica está finalizada, ou seja, apresenta a organização de todos os elementos existentes, não havendo mais espaços para novos elementos. **A8**

Tabela Periódica como meio de consulta

Os elementos químicos estão distribuídos na tabela periódica em ordem crescente do número atômico. **A9**

(-) O número do período indica o número de elétrons da camada de valência. **A10**

O grupo da tabela periódica indica o número de elétrons da camada de valência. **A11**

(-) O elemento químico Potássio é representado pela letra “P”. **A12**

(-) O elemento químico Criptônio apresenta número atômico igual a 83. **A13**

O elemento Alumínio apresenta número de massa igual a 27 e número atômico igual a 13. **A14**

O número do período indica a quantidade de níveis eletrônicos dos átomos. **A15**

Atualmente estão organizados 118 elementos químicos na Tabela Periódica. **A16**

(-) Os elementos do grupo dos halogênios possuem 5 elétrons na camada de valência. **A17**

Tabela Periódica no cotidiano

(-) Nas alianças de Ouro são encontrados apenas átomos deste elemento químico (Au). **A18**

(-) No tratamento da água potável são adicionadas substâncias que contenham o elemento químico Mercúrio (Hg). **A19**

Na fabricação de moedas são utilizadas ligas metálicas dos elementos Níquel (Ni) e Cobre (Cu). **A20**

O Nitrogênio (N) é o elemento químico mais abundante na atmosfera. **A21**

O sal de cozinha é uma substância composta pelos elementos químicos Sódio e Cloro. **A22**

(-) O Césio é um elemento químico responsável pelo fortalecimento dos ossos humanos. **A23**

Podemos encontrar o elemento químico Lítio (Li) na bateria de celulares. **A24**

O elemento químico Ferro (Fe) pode ser encontrado em objetos como cadeiras, mesas, pregos, parafusos, ferramentas em geral, entre outros. **A25**

O diamante e o grafite da lapiseira são formados exclusivamente pelo elemento químico Carbono (C). **A26**

O Ferro (Fe) é vital para o metabolismo dos seres humanos, pois auxilia no transporte de gás oxigênio. **A27**