



Ensinar e aprender a Tabela Periódica: desafio a ser superado¹

Beatriz Mayara Lima Santos²
Vera Lucia Luz Modesto Marques³
Josevânia Teixeira Guedes⁴

Resumo:

O presente estudo tem como fulcro apresentar a 'Classificação Periódica dos elementos químicos', como um tema basilar para o Ensino de Química, abordado inicialmente no nono ano do Ensino Fundamental e no primeiro ano do Ensino Médio. Esse artigo trata-se de um estudo teórico da tabela conteúdo estruturante da química, considerada pré-requisito para os demais que a sucedem, pois quando se desconhece as características que estão embutidas em cada detalhe da Tabela Periódica dos elementos químicos, dificilmente acontecerá o efetivo aprendizado de grande parte dos conteúdos didáticos desta disciplina. Utilizou-se literatura especializada sobre os diversos avanços da Tabela Periódica, na busca por compreender a construção de um conhecimento químico.

Palavras chave: Ensino de Química. Tabela Periódica. Elementos químicos.

Teaching and learning the periodic table : challenge to be overcome

Abstract:

The present study is to present the core 'Periodic Classification of the chemical elements' as a guiding theme for the Chemistry Teaching initially addressed in the ninth year of elementary school and the first year of high school. This article it is a theoretical study of the table structuring content of chemistry, considered a prerequisite for the others that succeed because when unaware of the features that are embedded in every detail of the Periodic Table of the chemical elements, hardly happen effective learning much of the educational content of this discipline. We used specialized literature on the many advances of the Periodic Table, in the search for understanding the construction of a chemical knowledge.

Keywords: Chemistry Teaching. Periodic table. Chemical elements.

¹ O presente artigo constitui-se pelo recorte da monografia de graduação intitulada "Banco imobiliário químico: uma atividade lúdica envolvendo a tabela periódica", desenvolvida no Curso de Licenciatura em Química da Faculdade Pio Décimo, orientada pelas professoras Vera Lucia Luz Modesto Marques e Josevânia Teixeira Guedes.

² Licenciada em Química pela Faculdade Pio Décimo. E-mail: <b_iaa_lima@hotmail.com>

³ Mestre em Química e Biotecnologia pela Universidade Federal de Alagoas (2000), graduação em Licenciatura em Química pela Universidade Federal de Sergipe (1988). É professora do ensino médio da Secretaria de Estado da Educação do Estado de Sergipe e dos Cursos de Graduação da Faculdade Pio Décimo.

⁴ Doutoranda em Educação pela Universidade Tiradentes. É técnica-pedagógica da Secretaria de Estado da Educação do Estado de Sergipe Professora da Faculdade Pio Décimo (FPD/SE) nos cursos de Licenciaturas em Letras/Espanhol e Química e membro do IPISE e Supervisora Pedagógica do Colégio Santa Chiara. E-mail: <josevaniatguedes@gmail.com>.

INTRODUÇÃO

O presente estudo trata de um tema importante para o Ensino de Química: a Classificação Periódica dos elementos, conteúdo abordado durante o nono ano do Ensino Fundamental e no primeiro ano do Ensino Médio.

A classificação periódica consiste numa tabela na qual os elementos químicos estão dispostos em ordem crescente de número atômico e, assim, encontram-se agrupados de acordo com suas propriedades e características, lá estão organizados todos os elementos estudados até hoje.

Este tema é relevante pelo fato de que tudo que está em nossa volta é formado por elementos químicos e, além disso, é conhecimento basilar para o desenvolvimento dos demais conteúdos do estudo da Química, por muito tempo desenhada, como uma disciplina de difícil acesso, uma vez que o aluno, sempre estava à margem do aprender, principalmente por ser a tabela periódica (TP) apontada como uma aprendizagem abstrata, de um viés tradicional, de muita memorização que levava o aluno a não relacionar o conteúdo visto em sala de aula com o seu cotidiano. Desta forma, muitos alunos questionavam a razão de estudar uma disciplina tão complexa, tão difícil de ser aprendida e certamente, como eles acreditavam, distante de seu cotidiano.

Esse artigo trata-se de um estudo teórico da tabela conteúdo estruturante da química, considerada pré-requisito para os demais que a sucedem, pois quando se desconhece as características que estão embutidas em cada detalhe da Tabela Periódica dos elementos químicos, dificilmente acontecerá o efetivo aprendizado de grande parte dos conteúdos didáticos desta disciplina.

O Ensino de Química

O aprendizado de Química no ensino médio “[...] deve possibilitar ao aluno a compreensão tanto dos processos químicos em si quanto da construção de um conhecimento científico em estreita relação com as aplicações tecnológicas e suas implicações ambientais, sociais, políticas e econômicas” (PCNs, 2002, p.108).

Quando se estuda química, e o conhecimento não é apenas transmitido, mas também construído de forma ativa com a participação dos alunos, sujeitos de sua aprendizagem, eles

adquirem várias formas de ver e de conceber questões interessantes como preservação ambiental, produção de alimentos, roupas, a metalurgia e remédios, por exemplo.

Ainda no estudo da Química, o discente tem a oportunidade de formular e testar hipóteses, conhecer ideias fundamentais que evoluíram na descrição do entendimento da transformação da matéria, aprende a usar a tradicional linguagem química, que é científica e muito presente em várias áreas do conhecimento como engenharia, farmácia, biologia, agronomia e tantas outras. A compreensão sobre os diversos conhecimentos químicos favorece o desenvolvimento do aluno nas diversas situações escolares, científicas, tecnológicas e cotidiana, sendo, portanto, uma ciência importante na formação da cidadania.

Nesse cenário, o professor deve não só transmitir conteúdos, mas também, permitir que o estudante compreenda as transformações químicas que ocorrem no dia-a-dia de forma abrangente e integrada, que apreenda os conceitos, contextualizando-os com a realidade circundante. Nessa perspectiva, o docente não deve apenas ter o domínio da Química para estabelecer a comunicação didática na construção dos saberes, do mesmo modo, deve ensinar, aproximando o ato de aprender à mais próxima realidade dos aprendentes, visando desenvolver habilidades e competências, preparando-os para os desafios que lhes serão apresentados ao longo de suas vidas.

70

Desafios do Ensino de Química

Pensar em desafios no Ensino de Química requer do docente uma ação de fazer na busca por vencê-los, o que não é fácil e necessita de uma gama de ideias que se junte a novas metodologias de construção do conhecimento que se respeite o currículo e promova diferentes formas de ensinar, apoiadas por usos pedagógicos da tecnologia, mediando a prática com a teoria ensinada, buscando o aprender do aluno de forma concreta.

Para Mól e Santos (2011, p.75), “[...] não se trata, portanto, somente de explicar como conhecimentos químicos funcionam no mundo, na sociedade e na vida do aluno, mas também de esses conhecimentos tornarem-se instrumentos de leitura crítica da sociedade [...]”. Por mais incrível que pareça os desafios que existem atualmente, ainda são os mesmos de tempos passados, levando em conta a ineficiência que existe na formação de muitos docentes, a má elaboração do projeto pedagógico do professor, a péssima remuneração recebida, a

desvalorização da profissão docente e, principalmente, a relação ensinar e aprender que sofre as consequências que se dão somente de forma teórica, desmotivando os alunos.

Continuando a refletir junto a Mól e Santos (2011, p. 80), compreendemos que

[...] nós pesquisadores em Ensino de Química, sofremos do mesmo mal que assola todos aqueles que labutam na área educacional: as contribuições das pesquisas para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem ainda não chegam à maioria dos professores que, de fato, fazem acontecer o ensino nas escolas desse imenso país. Nesse obstáculo há, certamente, razões de outras ordens já que a função do docente nos níveis médio e fundamental de ensino tem sido desprestigiado e desestimulado em termos econômicos e sociais.

As aulas de Química se transformaram em um estudo de definições conceituais, o que torna a aula sem atrativos e cansativa demais para os estudantes. A memorização de fórmulas e conteúdos permite que o aluno absorva momentaneamente aquele conteúdo com vistas ao processo avaliativo e, logo que passa o certame, aquele conteúdo é esquecido, levando-o a tratar a Química como apenas teoria, não relacionando o que foi visto do assunto com os fenômenos que estão presentes no cotidiano. É uma aprendizagem mecânica em que o aluno é um mero reprodutor dos conteúdos transmitidos pelo professor.

71

Não causa espanto afirmar que temos alunos do século 21, professores do século 20 e escolas do século 19, considerando-se que a juventude vivencia um mundo mergulhado nas tecnologias que avançam cotidianamente e, nesse aspecto, os docentes buscam avançar, mas não possuem a valorização nem o incentivo e as escolas, em sua maioria, estão congeladas no tempo.

O que se discutiu são desafios para quem ensina e estuda Química, causando dúvidas especialmente nos estudantes, quando muitos se perguntam o porquê de estudar essa disciplina e o conseqüente esvaziamento dos Cursos de Licenciatura em Química, tendo em vista que muitos acreditam ser incapazes e que essa área é para poucos, dado a complexidade do processo de ensino e de aprendizagem desse componente curricular.

A Tabela Periódica

A Tabela Periódica trata da classificação dos elementos químicos já conhecidos até hoje, material relevante que é fundamental aos estudantes tanto do nono ano do Ensino Fundamental,

como durante todo Ensino Médio. Nela está toda base e referência para os demais conteúdos que serão desenvolvidos nos estudos posteriores.

A classificação periódica segundo apresentação dos aspectos históricos:

[...] é, sem dúvida, uma das maiores e mais valiosas generalizações científicas. Concretizada na segunda metade da década de 60 do século 19, desde então muito serviu como guia de pesquisas em química e, aos poucos se tornou um valioso instrumento didático no ensino de Química (TOLENTINO, ROCHA-FILHO; CHAGAS, 1997, p. 103).

O estudo da classificação periódica se configura para o professor como um dos grandes desafios, já que os discentes não conseguem compreender as propriedades dos elementos e sua organização ao longo da TP, como consequência, apresentam dificuldade ao manuseá-la e acabam sem apreender o conteúdo de extrema importância para o ensino de Química.

Em conformidade com o que ensinam Roque e Silva (2008, p.97), “[...] a aprendizagem da Química é caracterizada pelo entendimento de uma linguagem específica e apropriada para a descrição dos fenômenos materiais [...]”, com o intuito de explicar a realidade circundante, uma vez que toda substância presente no orbe terrestre é constituída por elementos presentes na TP.

Narciso e Jordão (2000) afirmam que conhecer a Tabela Periódica é *conditio sine qua non* para aprender Química. É o primeiro conteúdo básico e fundamental, embora muitos estudantes a enxerguem como um aglomerado de letras e números que precisam ser memorizados, ledo engano; a TP é fonte de consulta e não de memorização e o que se observa nos ambientes escolares de aprendizagem é o ensino da TP pautado em aspectos teóricos tão complexos que se tornam abstratos e de difícil entendimento e compreensão.

O conceito formado da Tabela Periódica se apresenta deturpado em muitos livros, em razão de ser apresentado como uma ideia formada sobre a história do desenvolvimento da classificação periódica, o que não permite a revelação da construção da TP até chegar à versão que temos atualmente. Ela foi produzida num passe de mágica, é resultante de muitos estudos dos pesquisadores. E é nesse contexto que a TP deve ser tratada como um objeto de aprendizagem do Ensino de Química, tanto para estudantes como para professores que devem buscar estratégias de ensino que promovam o aprendizado, fazendo com que o discente se sinta motivado para estudá-la.

O desenvolvimento da Tabela Periódica

Tabela 01: Desenvolvimento da Tabela Periódica ao longo dos anos.

ANO DO DESENVOLVIMENTO DA TABELA	NOME DADO A TABELA	CIENTISTAS QUE DESENVOLVERAM
Século XIX	Tentativa de Dalton	John Dalton
Ano de 1829	Lei das Tríades	Dobereiner
Ano de 1862	Parafuso Telúrico	Chancourtois
Ano de 1864	Lei das Oitavas	Newlands
Ano de 1867	Tentativa de Mendeleiev	Mendeleiev
Ano de 1864	Tentativa de Meyer	Meyer
Ano de 1913	Tentativa de Moseley	Moseley

Fonte: As autoras (2015) - Elaborado a partir dos estudos da Pesquisa.

A ideia de agrupar os elementos químicos surgiu ao longo dos anos, quando o homem em sua vida cotidiana passou a lidar com diversos materiais e pouco a pouco descobriu elementos na natureza e acumulou conhecimento sobre o comportamento dos mesmos. Então, começaram as tentativas de classificá-los e organizá-los a fim de facilitar a informação e prever o comportamento destes elementos.

73

Os primeiros elementos que foram descobertos ainda na Idade Média pelo homem foram: o ouro (Au), prata (Ag), mercúrio (Hg), estanho (Sn), chumbo (Pb) e cobre (Cu).

No início do século XIX, “[...] os sistemas de classificação propostos envolviam substância simples e compostas ou utilizavam várias propriedades das substâncias” (CHAGAS, 1989, p.104).

Tendo em vista o longo caminho percorrido até chegar à tabela que se conhece atualmente, não se pode esquecer dos cientistas que tentaram organizar os elementos em função de suas propriedades como: John Dalton, Johann Wolfgang Döbereiner, Alexander Beguyer Chancourtois, John Alexander Newlands, Dimitri Ivanovich Mendeleiev, Julius Lothar Meyer, Henry Gwyn-Jeffreys Moseley e Glenn Theodore Seaborg.

No século XIX foi feita a primeira tentativa de organização da TP por John Dalton, químico e físico que montou uma pequena lista na qual os elementos eram distribuídos em ordem crescente de massas atômicas.

Figura 1 - Tabela dos elementos de John Dalton, compilada no início do século XIX

ELEMENTS	
Hydrogen. 1	Strontian 48
Azote 5	Barytes 68
Carbon 5	Iron 56
Oxygen 7	Zinc 58
Phosphorus 9	Copper 58
Sulphur 13	Lead 98
Magnesia 20	Silver 190
Lime 24	Gold 190
Soda 28	Platina 190
Potash 42	Mercury 167

Fonte: <http://www.proenc.iq.unesp.br/index.php/quimica/193-tabela-periodica>

Em 1829, Dobereiner um químico alemão, agrupou de três em três os elementos de propriedades semelhantes. Observou que os elementos Cálcio (Ca), Estrôncio (Sr) e Bário (Ba) agrupados em propriedades semelhantes, numa sequência em que a massa atômica do elemento do meio possuía uma média de valores de massas atômicas dos elementos vizinhos. Esses grupos de três elementos foram denominados de tríades. Os elementos cloro, bromo e iodo formavam uma tríade; lítio, sódio e potássio formavam outra, mas muitos dos metais importantes não puderam ser agrupados em tríades.

74

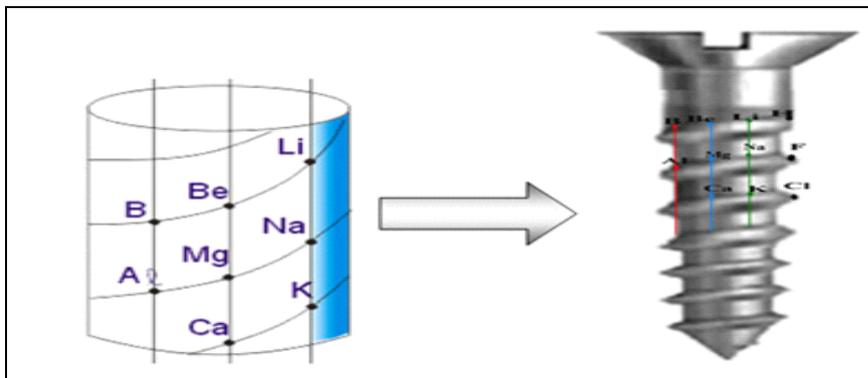
Figura 2: Tabela dos elementos de Dobereiner, compilada em 1829.

Lítio	Cálcio	Cloro	Enxofre	Manganês	Boro	Berílio	Ítrio
Sódio	Estrôncio	Bromo	Selênio	Cromo	--	--	--
Potássio	Bário	Iodo	Telúrio	Ferro	Silício	Alumínio	Césio

Fonte: <http://www.explicatorium.com/evolucao-tabela.php>

Outro cientista, o químico e geólogo francês Alexander BeguyerChancourtois, em 1862, propôs um sistema de classificação denominado “parafuso telúrico”, como se pode observar na Figura nº 03.

Figura 3: Tabela dos elementos de Chancourtois, compilada em 1862-1863.



Fonte: <http://www.tabelaperiodicacompleta.com/historia-da-tabela-periodica>

Chancourtois distribuiu os elementos num espiral que possuía 45° na forma de um cilindro. Desenhada na face externa do espiral estavam todos os elementos conhecidos até aquela época em ordem crescente de massas atômicas. Esse cilindro possuía uma divisão com dezesseis linhas verticais, em que os elementos que possuíam as mesmas propriedades apareciam na mesma faixa, de modo que ocupavam uma sequência uns sobre os outros dentro das faixas.

75

Para Lavoisier:

Um curioso relacionamento entre os pesos atômicos e as propriedades dos elementos que foi estabelecido pelo geólogo e mineralogista Francês Alexandre E. B. Chancourtois, que dispõe os elementos conhecidos ao longo de um espiral cilíndrico inclinado a 45° segundo a ordem crescente de seus números característicos (LAVOISIER, 1992, p.105).

Newlands, um químico inglês, que em 1864, inspirado pela música, decidiu elaborar uma tabela que seguia as sequências musicais, num conjunto de sete notas começando pela nota Dó. Os elementos foram colocados em ordem crescente de massas atômicas em colunas verticais de sete elementos e verificou que as propriedades se repetiam periodicamente. Enfileirou os elementos em linhas horizontais e verticais, sendo sete em cada linha, em ordem crescente de massas atômicas.

Nesse pensar, Chagas (1989, p. 105) afirma que:

Daí surgiu a “Leis das Oitavas”, que estabelecia, em termos gerais, que as substâncias simples exibiam propriedades análogas de tal maneira que, considerada uma dada substância, essa propriedade repetia-se na oitava substância seguinte (na ordem crescente dos pesos atômicos).

B. M. L. Santos; V. L. L. M. Modesto; J. T. Guedes

Figura 4: Tabela dos elementos de Newlands, compilada em 1864.

Dó	Ré	Mi	Fá	Sol	Lá	Si
H	Li	Be	B	C	N	O
F	Na	Mg	Al	Si	P	S
Cl	K	Ca	Cr	Ti		

Fonte: <http://www.tabelaperiodicacompleta.com/historia-da-tabela-periodica>

E as tentativas continuaram em 1867 com Dmitre Ivanovich Mendeleiev que:

[...] anotava as propriedades dos elementos químicos em cartões; pregava esses cartões na parede de seu laboratório; mudava as posições dos cartões até obter uma sequência de elemento em que se destacasse a semelhança das propriedades (FELTRE, 2004, p.112).

Ele foi tão seguro da classificação que deixou espaços vazios para elementos que ainda seriam descobertos e anos depois foram revelados, encaixando-se nas lacunas que Mendeleiev previu e que possuíam propriedades e massas atômicas semelhantes.

76

Figura 5: Tabela dos elementos de Mendeleiev, compilada em 1867.

	I R ₂ O	II RO	III R ₂ O ₃	IV RH ₄ RO ₂	V RH ₃ R ₂ O ₃	VI RH ₂ RO ₃	VII RH R ₂ O ₇	VIII RO ₄
1	H 1							
2	Li 7	Be 9.4	B 11	C 12	N 14	O 16	F 19	
3	Na 23	Mg 24	Al 27.3	Si 28	P 31	S 32	Cl 35.5	
4	K 39	Ca 40	? 44	Ti 48	V 51	Cr 52	Mn 55	Fe, Co, Ni, Cu 56, 59, 59, 63
5	Cu 63	Zn 65	? 68	? 72	As 75	Se 78	Br 80	
6	Rb 85	Sr 87	? Yt 88	Zr 90	Nb 94	Mo 96	? 100	Ru, Rh, Pd, Ag 104, 104, 106, 108
7	Ag 108	Cd 112	In 113	Sn 118	Sb 122	Te 125	I 127	
8	Cs 133	Ba 137	? Di 138	? Ce 140	? ?	? ?	? ?	?, ?, ?, ?
9	? ?	? ?	? ?	? ?	? ?	? ?	? ?	
10	? ?	? ?	? Er 178	?? La 180	Yt 182	W 184	? ?	Os, Ir, Pt, Au 195, 197, 198, 199
11	Au 199	Hg 200	Tl 204	Pb 207	Bi 208	? ?	? ?	
12	? ?	? ?	? ?	Th 231	? ?	U 240	? ?	

Fonte: <http://www.infoescola.com/quimica/historia-da-tabela-periodica/>

Graças à agilidade com que publicou sua proposta de classificação dos elementos, Mendeleiev ficou conhecido como o criador da Tabela Periódica. Mas a verdade é que, alguns anos antes dele, houve outro cientista que elaborou um modelo bastante parecido.

Tabela Periódica atual

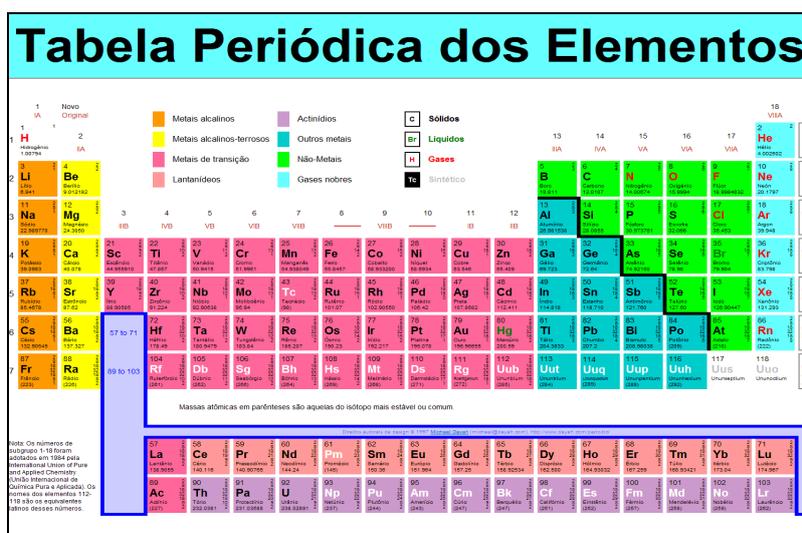
A tabela atual no cotidiano do aluno deve facilitar o estudo e o aprendizado da química. Essa organização que é encontrada na versão da TP atual é bem parecida com a que Mendeleiev obteve, entretanto, o que difere é a disposição em ordem crescente de número atômico. Os elementos estão alinhados da esquerda para direita em linhas verticais e linhas horizontais ao longo de toda tabela.

As linhas verticais são as famílias ou grupos de elementos que vão de 1 até 18 e cada casa uma possui um nome. A primeira família é chamada de metais alcalinos, a segunda, metais alcalinos terrosos, da terceira a décima segunda, metais de transição, a décima terceira é a família do boro, a décima quarta, do carbono, a décima quinta, do nitrogênio, a décima sexta, os calcogênios, décima sétima, os halogênios e a décima oitava os gases nobres.

As linhas horizontais apresentam os elementos químicos na TP chamados de períodos e apresenta, também, a série dos lantanídeos e actinídeos no 6º e 7º períodos. A série dos lantanídeos está no 6º período, a terceira “casa” contém 15 elementos (do lantânio ao lutécio), que por comodidade estão numa linha fora e abaixo da TP. A série dos actinídeos está no 7º período, a terceira “casa” que também contém 15 elementos químicos (do actínio até o laurêncio) indicado na segunda linha fora e abaixo da tabela (FELTRE, 2004).

78

Figura 7: Tabela atual dos elementos químicos.



Fonte: <http://www.2016online.com.br/2014/11/tabela-periodica-atualizada.html>

Considerações Finais

Este breve olhar sobre o Ensino de Química voltado para os problemas de aprendizagem da sempre temida Tabela Periódica já se tornava necessário. Pensamos que a tabela é indiscutivelmente basilar e relevante para todo o processo de ensino e aprendizagem da ciência Química.

Traçamos uma linha no tempo que se refere à formulação, desenvolvimento e aperfeiçoamento da Tabela Periódica. Entretanto, percebemos que a compreensão do conteúdo dela está mais circunscrito aos profissionais que trabalham muito diretamente com a Química. Igualmente entendemos que para jovens do nono ano, principalmente, seria necessária uma etapa didático-pedagógica de alfabetização química. Isto quer dizer que as palavras do vocabulário da ciência em questão não são de uso comum, funcionam como se fossem palavras de um idioma desconhecido, o que remete o aluno a uma simples memorização dos termos.

79

REFERÊNCIAS

ATKINS, Peter; JONES, Loreta. **Princípios de Química**: questionando a vida moderna e o meio ambiente, Porto Alegre: Bookman, 2001.

BRASIL, Ministério da Educação. **PCN + Ensino médio**. Orientações educacionais complementares aos parâmetros curriculares nacionais. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC/Semtec, 2002. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>>. Acesso em: 03 jan. 2015.

CHAGAS, A. P. **Como se faz Química**. Ed. Unicamp: Campinas, 1989.

FELTRE, Ricardo. **Química**: química geral. v 1. 6.ed. São Paulo: Moderna, 2004, 384p.

LAVOISIER, Antoine L. **Traité élémentaire de Chimie (réimpression de l'edition originale, 1789)**. Édition Jaques Gabay: Paris, 1992.

MÓL, Gerson de Souza; SANTOS, Widson Luiz Pereira do. **Química para a nova geração – Química cidadã**. v. 1, Editora Nova Geração, 2011.

B. M. L. Santos; V. L. L. M. Modesto; J. T. Guedes

NARCISO JR, Jorge; JORDÃO, Marcelo. **Tabela Periódica: não decore isso**. São Paulo: Do Brasil, 2000.

ROQUE, N. F.; SILVA, J. L. P. B. A linguagem química e o ensino da Química Orgânica. **Química Nova**, Vol. 31, N°4, 2000, p. 921-923..

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

Artigo recebido em 07 de maio de 2016.

Aprovado em 12 de junho de 2016.