

História da Ciência nos livros didáticos de Química: Tabela Periódica como objeto de investigação

*Gislane Silverio Neto Barreto¹ (PG), Janaina Lopes Xavier¹(PG), José Divino dos Santos¹(PQ), Nyuara Araújo da Silva Mesquita²(PQ).
gislane.silverio@gmail.com

¹ UNUCET - Universidade Estadual de Goiás

² Laboratório de educação em Química e Atividades Lúdicas(LEQUAL)- IQ/UFG

Palavras-Chave: História da ciência, Química.

Resumo: A abordagem histórica da ciência apresenta ao estudante a oportunidade de perceber a ciência como construção humana, que tem sua história, depende da época e sociedade na qual se desenvolve. Com a abordagem da história da ciência pode-se expor ao estudante os saberes sobre a história da produção do conhecimento científico que, muitas vezes, permanece escondida atrás da neutralidade e linearidade. Dessa forma este trabalho objetivou analisar a forma como a História da Ciência é apresentada nos livros didáticos de Química enfatizando a tabela periódica como objeto de investigação. O presente trabalho incide em um estudo sistemático dos livros didáticos aprovados no PNLD 2015 de Química, tendo como metodologia, uma análise documental. Diante deste estudo foi possível perceber a linearidade da abordagem a partir de informações fundamentadas em datas sem vínculo com o contexto histórico e biografias resumidas dos cientistas que desenvolveram o conhecimento sobre a tabela periódica.

Breve histórico da tabela periódica

O marco inicial para a elaboração da tabela periódica foi a descoberta dos elementos químicos. Sabe-se que por volta de 1700 a.C., diversos elementos eram conhecidos como o ouro, cobre, ferro, estanho e prata. Em busca da pedra filosofal dos alquimistas, em 1669, o alemão *Henning Brand* obteve um material que emitia luz e nomeou-o de fósforo, do grego *phosphoros* que significa portador de luz, considerado a primeira descoberta científica de um elemento. Antes de 1800 eram conhecidos 34% dos elementos atualmente existentes. No século XIX a porcentagem aumentou para cerca de 75% e no século XX descobriu-se os restantes (MENDES, 2011). Após a descoberta dos elementos químicos, surgiu à necessidade de organizá-los, então os cientistas iniciaram a busca por propriedades que servissem como critério de classificação.

A primeira tentativa da elaboração da tabela periódica ocorreu em 1828, pelo químico e físico inglês John Dalton, que buscava encontrar uma resposta aos tantos questionamentos sobre como ordenar os elementos conhecidos e, para isso, listou-os em ordem crescente de massa atômica. Porém, percebeu que esta classificação não era esclarecedora, pois os elementos que tinham propriedades semelhantes possuíam massas atômicas muito distantes.

No ano seguinte, em 1829, *Johann W. Dobereiner*, químico nascido na Alemanha, teve a ideia de agrupar os elementos em três, ou tríades. Analisando os elementos químicos com propriedades muito semelhantes, como por exemplo, Cálcio (Ca), Estrôncio (Sr) e Bário (Ba), observou que a massa do Sr apresentava um valor próximo a média da massa do Ca e Ba, a partir desta análise *Dobereiner* concluiu que a massa atômica do elemento central seria aproximadamente a média das massas atômicas do primeiro e terceiro elemento, elaborando a Tríades de Elementos Químicos.

Trinta e três anos após as tentativas de *Dalton*, o geólogo francês *Alexander Emile Beguyer de Chancourtoes* (1820- 1886), apresenta o primeiro esboço de periodicidade dos elementos químicos. *Chancourtoes* propõe uma relação entre massa atômica e a propriedade dos elementos, dispendo-os em uma superfície cilíndrica inclinada a 45°, segundo a ordem crescente de massa atômica, de forma com que os elementos que tinham propriedades semelhantes situavam-se na mesma linha vertical. Essa disposição dos elementos ficou conhecida como “Parafuso Telúrico” (TOLENTINO, ROCHA-FILHO, CHAGAS,1997).

Em 1863 *John Alexander Reino Newlands*, químico chefe da Real Sociedade Agrícola da Grã-Bretanha, ordenou os elementos em ordem crescente de massa atômica, usando os valores favorecidos por *Gerhardt* que havia começado a revisar a massa atômico dos elementos (SCERRI, 2007). *Newlands* constatou que existia uma repetição de propriedades a cada conjunto de oito elementos.

A classificação de *Newlands* constituía uma tabela em 11 grupos baseados em analogias nas propriedades químicas. Sugeriu a Lei das Oitavas que estabelecia que um dado elemento apresentava propriedades semelhantes em relação ao oitavo elemento a contar a partir dele (TOLENTINO,ROCHA-FILHO, CHAGAS, 1997). Apesar de ter sido ridicularizado pela Sociedade de Química de Londres, *Newlands* sugere uma classificação ordenada, em que inicia-se as premissas abrangidas na tabela periódica atual.

Em 1864, *Mendeleiev* surge com a intenção de resolver o grande impasse que a química presenciava naquele momento. Com seus conhecimentos químicos tinha certeza que o “Parafuso Telúrico” elaborado por *Chancourtoes* estava correto. Usou deste conhecimento para tentar juntar os elementos.

Segundo *A.A. Inostrantzev* (apud STRATHERN,2002) um amigo que visitou *Mendeleiev* neste período, relatou que o mesmo já estava trabalhando por três dias e três noites sem parar. Palavras de *Mendeleiev*. “Vi num sonho uma tabela em que todos os elementos se encaixavam como requerido. Ao despertar, escrevi-a imediatamente numa folha de papel”(STRATHERN, 2002, p.246). *Mendeleiev* interpretou com seu sonho, que os elementos listados em ordem de pesos atômicos, suas propriedades se repetiam numa série de intervalos, ficando conhecida como a Tabela Periódica dos Elementos.

De acordo com Flôr (2009), a tabela de *Mendeleiev* era organizada segundo os pesos atômicos dos elementos químicos, uma vez que o modelo atômico que orientava a química naquele momento era o modelo de *Dalton* que considerava a esfera maciça e indivisível. A partir do século XX a tabela periódica passou por revisão influenciada pela revolução da mecânica quântica.

Importante destacar que embora os livros didáticos atribuam a construção do conhecimento sobre tabela periódica quase que exclusivamente a *Mendeleiev*, a construção da tabela foi resultado de uma série de estudos que tiveram as contribuições de diversos outros cientistas. *Dobereiner*, químico alemão, contribuiu ao encontrar “tríades” de elementos com características similares. Outros químicos como *Dumas*, *Cooke* e *Odilig* evidenciaram que os elementos químicos poderiam ser classificados em grupos com mais de três elementos com propriedades idênticas. Outras contribuições vieram com *Chancourtois* que trabalhou com os elementos dispostos em forma de hélice e *Newlands* que propôs a divisão dos elementos em sete grupos (ARAGÃO, 2008).

De acordo ainda com *Aragão* (2008), o trabalho de *Mendeleiev* aconteceu simultaneamente, mas independente, do trabalho de *Meyer* e a proposta publicada por *Mendeleiv* apresentava:

Uma tabela com oito colunas, que resultou na divisão de cada período longo em dois períodos de sete elementos e um oitavo grupo formado pelos três elementos centrais como é o caso do Ferro (Fe), do cobalto (Co) e do níquel (Ni). Nela, os três elementos estavam agrupados em nove colunas verticais chamados grupos, e os elementos do mesmo grupo passaram a chamar-se congêneres. (ARAGÃO, 2008, P. 104)

As modificações na tabela periódica aconteceram aos poucos e uma das mais importantes foi a mudança do periodismo peso atômico pelo periodismo número atômico. Com os conhecimentos do modelo atômico e a teoria quântica foram corrigidas as falhas existentes na tabela elaborada por *Mendeleiev*, chegando-se à configuração da tabela periódica atual. À medida que os elementos eram descobertos ou sintetizados em laboratório, a tabela foi sendo ampliada.

A tabela periódica tradicional apresenta o nome de cada elemento, o símbolo do elemento e o número atômico. Atualmente, existem tabelas periódicas mais completas, que apresentam também propriedades atômicas e propriedades físicas, na internet encontram-se disponíveis várias formas de tabela periódica interativa.

Considerando todo o desenvolvimento do conhecimento relacionado à tabela periódica, torna-se importante identificar de que forma essa apresentação é realizada em livros didáticos de química, pois é nos livros que, geralmente, os estudantes têm informações relacionadas ao contexto da história da ciência. Dessa forma, o presente trabalho buscou analisar a abordagem sobre o tema tabela periódica em livros didáticos de química aprovados no PNLD de 2015 buscando investigar qual o contexto histórico mais evidente.

Metodologia

Essa pesquisa se configura no âmbito de uma pesquisa qualitativa do tipo análise documental que segundo Sá-Silva, Almeida e Guindani (2009) consiste em um procedimento metodológico decisivo, porque a maior parte das fontes escritas – ou não – são quase sempre a base do trabalho de investigação. Dependendo do objeto de estudo e dos objetivos da pesquisa, pode se caracterizar como principal caminho de concretização da investigação ou se constituir como instrumento metodológico complementar.

O presente estudo baseou-se na análise dos livros didáticos de Química aprovados pelo PNLD 2015 considerando os mais adotados pelas escolas no estado de Goiás. Na apresentação dos resultados, os livros serão identificados por letras, conforme quadro 01¹.

Quadro 01- Livros sugeridos no PNLD 2015.

Título	Editora
A	Ática
B	Scipione
C	AJS
D	SM

O processo de estabelecimento das categorias de análise foi referenciado nos trabalhos de Pereira e Amador (2007) além de Vidal e Porto (2012). As categorias e subcategorias analisadas no trabalho são apresentadas no quadro 02.

Quadro 02: Categorias e Subcategorias

Categorias e Subcategorias		
1.	Categorias:	Vida dos Cientistas.
	Subcategorias:	1.1 Biografia. 1.2 Características pessoais. 1.3 Episódios / Curiosidades.
2.	Categorias:	Abordagem das ideias/ descobertas.
	Subcategorias:	2.1 Menção a uma ideia científica. 2.2 Descrições de ideias científicas.

Considerando as categorias e subcategorias citadas, serão apresentados a seguir os resultados da análise realizada nos livros didáticos selecionados. Salienta-se que o trecho apresentado nesse trabalho é um recorte, pois outras categorias também foram analisadas, mas não se constituem como objetos do presente texto.

Em relação à análise, o que foi feito foi identificar a frequência com que cada subcategoria é apresentada nos LD. Dessa forma, foram elaborados quadros síntese em que aparecem a quantidade de vezes que foi identificada cada subcategoria nos capítulos que tratam o tema tabela periódica em cada livro analisado. Além da frequência, foram analisadas as abordagens apresentadas nos livros e a forma de exposição do assunto.

Resultados e discussão

Em relação à categoria Vida dos cientistas, foi feita a análise considerando na primeira subcategoria a citação do nome do cientista, o ano de nascimento e morte. Na segunda subcategoria analisamos se os textos mencionavam alguma característica pessoal dos cientistas como humor, caráter e sentimentos. Na terceira, e última subcategoria observamos se o texto apresenta algum tipo de curiosidade sobre os cientistas como se foi casado, com quem?; se teve filhos; motivo da sua morte.

Quadro 03: Categoria Vida dos Cientistas

	A	B	C	D
Biografia dos cientistas.	7	4	12	9
Características pessoais.	-----	-----	-----	-----
Curiosidades sobre os cientistas.	-----	-----	-----	-----

Nota-se que são apresentadas algumas biografias de cientistas, no entanto, não são apresentadas características pessoais e outras curiosidades relacionadas à vida deles. As análises realizadas demonstraram que, ao tratarem das informações atinentes aos cientistas, os livros didáticos limitam-se à exposição dos nomes, bem como datas de nascimento e morte. Ademais, estes livros não contemplam, a contento, a quantidade de cientistas que trabalharam para o aprimoramento do conhecimento no âmbito da química, em particular no que tange a tabela periódica.

Ao apresentar histórias de vida dos cientistas, os estudantes poderiam estabelecer relações sobre o fato de que ser cientista é ser alguém que estuda bastante, mas que tem vida como outras pessoas comuns. Segundo Cachapuz et al (2005), visões estereotipadas de Ciência e cientista promovem deformações na forma de entender o desenvolvimento da Ciência. Para esse autor:

Convém ponderar e discutir as deformações conjecturadas, que expressam, no seu conjunto, uma imagem ingênua profundamente afastada do que supõe a construção dos conhecimentos científicos, mas que se foi consolidando até se converter num estereótipo socialmente aceite que, insistimos, a própria educação científica reforça por ação ou omissão (CACHAPUZ et al, 2005, p. 40).

Esse tratamento do conhecimento científico por parte dos livros didáticos deslinda a influência do método positivista na exposição dos fenômenos da natureza. Ao dissociar as descobertas e os aperfeiçoamentos na tabela periódica dos contextos históricos em que foram realizados, tem-se a impressão de que a tabela periódica surgiu independentemente dos conhecimentos desenvolvidos no decurso do tempo.

Ancorada na objetividade, na razão à toda prova, na apreensão dos fenômenos como coisas, o positivismo não prevê a relevância do pesquisador no processo de pesquisa, ou seja, postula que o conhecimento alcançado deve estar livre de premonições e não deve engendrar prescrições. Destarte, nessa perspectiva de ciência positivista, não cabe qualquer juízo de valor no tocante aos fenômenos. Essa discussão, no trabalho em questão, não diz respeito às descobertas que resultaram na elaboração da tabela periódica, mas tão somente na forma de exposição de seu conteúdo nos livros didáticos.

É perceptível o distanciamento da subjetividade no que tange a exposição dos conteúdos, aproximando-se de um enfoque positivista, no qual a sociedade humana é regulada pelas leis naturais, livre de qualquer juízo de valor, neutralizando a subjetividade da explicação dos fenômenos. Para Durkheim na proposta positivista, o

cientista deve ultrapassar os limites de sua subjetividade e os fatos sociais são tratados como “coisas” e se opõe a “ideia” no sentido em que são externas ao indivíduo (MINAYO, 2010).

Durkheim (2007) distingue a categoria “senso comum”, como uma criação cultural dos membros de uma sociedade para explicar e descrever o mundo em que vivem, dos “conceitos científicos”. Portanto, os cientistas no exercício de sua ciência, precisam saber excluir juízo de valor, essa externalidade do observador quanto ao que deve ser observado no social é a ciência do seu método (MINAYO, 2010).

Ao não apresentarem os cientistas em seu contexto social, considerando não apenas o mundo do trabalho, mas também a época vivida, as atividades paralelas, as histórias específicas de cada sujeito, o livro didático pode dar a impressão que o cientista é alguém que vive especificamente para o laboratório e não tem vida social.

Em relação à segunda categoria, abordagem das ideias/descobertas e as subcategorias, os resultados estão dispostos no quadro 04.

Conceituamos uma menção a ideia científica, quando o texto apenas cita uma descoberta sem maiores detalhes sobre o fato científico. Já a subcategoria “descrição a uma ideia científica” ocorre quando os textos expõem explicações, metodologias das descobertas sobre algum detalhe específico da ideia científica.

Quadro 04: Abordagem das ideias/ descobertas.

	A	B	C	D
Menção a uma ideia científica	07	04	00	05
Descrição de ideia científica	01	-----	-----	-----

Os resultados desta parte da análise, mostrados no quadro 04, sinalizam que a maioria dos livros apenas menciona as ideias científicas relacionadas à tabela periódica. Apenas o livro A faz uma descrição de ideia científica. O fragmento mostrado na Figura 01 é exemplo de menção a ideias científicas, fazendo uma citação à descoberta sem maiores explicações de como foram elaboradas. Embora a descrição possa ser categorizada como linear, são apresentadas algumas das etapas que contribuíram para o desenvolvimento das ideias de Mendeliev sobre a organização dos elementos químicos na tabela periódica sendo citados alguns dos cientistas que construíram esse conhecimento (ARAGÃO, 2008).

Figura 01 - Imagem retirada do livro A – Menção a uma ideia científica

Ano e cientista	Proposta de classificação
1829: químico alemão Johann Wolfgang Döbereiner (1780-1849)	Agrupou os elementos com propriedades químicas semelhantes de três em três, chamando-os de tríades ou grupos naturais.
1862: químico e geólogo francês Alexandre Béguyer de Chancourtois (1820-1886)	Propôs o parafuso telúrico, distribuindo os elementos na forma de uma espiral de 45° que se desenvolvia na superfície de um cilindro. Em cada volta da espiral colocou 16 elementos em ordem crescente de massa atômica, de modo a posicionar os elementos com propriedades semelhantes.
1864: químico inglês John Alexander Reina Newlands (1837-1898)	Propôs a lei das oitavas relacionando a periodicidade dos elementos às notas musicais. Ao colocar os elementos em ordem crescente de suas massas atômicas em colunas verticais de 7 elementos, notou que suas propriedades se repetiam periodicamente (com exceção do hidrogênio). Essa lei só funcionava até o cálcio.
1866: químico alemão Julius Lothar Meyer (1830-1895)	Publicou uma tabela na qual os elementos apareciam distribuídos em grupos, de acordo com suas valências. Vendo que a diferença entre as massas atômicas de elementos consecutivos do mesmo grupo era constante, ele concluiu que havia relação entre a massa atômica de certos grupos de elementos e suas propriedades.
1869: químico russo Dmitri Ivanovitch Mendeleev (1834-1907)	Foi o único que procurou relacionar todos os elementos em uma única classificação e formulou a chamada lei periódica: as propriedades dos elementos, assim como as fórmulas e propriedades das substâncias simples e compostas que eles formam, são funções periódicas das massas atômicas dos elementos.
1913: físico inglês Henry Gwyn Jeffreys Moseley (1887-1915)	Provou que as propriedades dos elementos variavam periodicamente em função do número de prótons e formulou a lei periódica atual: muitas propriedades químicas e físicas dos elementos e das substâncias simples que eles formam variam periodicamente em função de seus números atômicos.

A Figura 02 evidencia o trecho do livro de didático em que foi identificada a descrição de uma ideia científica de forma mais detalhada.

Figura 02 - Imagem retirada do livro A- Descrição de uma ideia científica

Em 1875, o químico francês Paul Émile Lecoq de Boisbaudran (1838-1912) isolou um novo elemento a partir de um mineral encontrado nos Pireneus. O espectro de emissão do mineral apresentava uma linha tênue violeta que não se podia atribuir a nenhum dos elementos químicos conhecidos. Lecoq designou o novo elemento como gálio, em homenagem a sua pátria, a França, cujo antigo nome era Gália. Pouco tempo depois de comunicar sua descoberta à Academia de Ciências de Paris, Lecoq recebeu uma carta de Mendeleev dizendo que todas as propriedades do gálio estavam corretas, exceto sua densidade, que era 5,9 vezes maior que a da água e não 4,7 vezes como ele havia determinado. O cientista francês, entre surpreso e intrigado, resolveu verificar novamente a densidade do seu elemento, submetendo-o a uma purificação ainda mais rigorosa e observou que havia se enganado e que Mendeleev, mesmo sem nunca ter visto o metal, determinou com precisão a sua densidade: 5,9 vezes maior que a da água.

Com os resultados mostrados no quadro 04 pode-se inferir que as informações históricas trazidas nos livros didáticos analisados, no que se refere à abordagem sobre tabela periódica, são superficiais. A simples menção não favorece reflexões a respeito

do processo de construção do conhecimento científico e, em geral, serve apenas para apresentar, exemplificar ou reforçar conteúdos (VIDAL e PORTO, 2012).

Silva (1990), ao investigar livros didáticos, alertou para o descuido com que os conteúdos são apresentados nos livros de Ciências. Muitas vezes eles são apresentados de forma a preencher determinados tópicos do conteúdo programático, sem qualquer justificativa; outras vezes há incoerência nos conteúdos resultando na falta de encadeamento de temas a serem abordados.

A utilização da História da Ciência na abordagem do conhecimento químico pode contribuir para mostrar, por meio de episódios históricos, o processo gradativo e lento da construção do conhecimento, permitindo uma visão mais ampla da natureza real da ciência, seus métodos, suas limitações. Isso pode auxiliar a formação de um espírito crítico fazendo com que o conhecimento científico seja desmistificado sem que se destrua seu valor (CARVALHO, 2007).

Os fatos científicos sendo apresentados de forma linear nos livros analisados sinalizam uma visão de ciência em que “tudo está determinado, pronto e será sempre dessa forma, não mudará a não ser dentro de um processo contínuo, gradativo” (PITANGA et al, 2014, p. 14). Nessa perspectiva, a abordagem deixa de oportunizar ao aluno a apropriação de um conhecimento que considera diversos outros fatores tais como o trabalho em grupo, as influências econômicas, sociais e políticas no desenvolvimento da Ciência. No caso dos livros analisados, a abordagem da história dos fatos científicos segue sempre uma linearidade, como se a ciência obedecesse uma certa cronologia regular, possuindo uma visão de evolução linear e acumulativa, como se o conhecimento atual fosse sempre resultado de um conhecimento já existente.

Nesse sentido o conhecimento estabelecido é visto como absoluto e verdadeiro, dispensando questionamentos em busca de novos conhecimentos. A ausência de um contexto histórico reflete em uma visão precária de mundo, já que transmite a falsa ideia de que a ciência acontece independente de fatos sociais e históricos. A ausência do contexto de forma mais ampla na abordagem científica, no mínimo, “passa a ideia de que a ciência é hermética e não sofre influência dos aspectos socioculturais da época” (CARNEIRO; GASTAL, 2005, p. 38)

Conclusão

Considerando os resultados da pesquisa, depreende-se que, em relação ao tema tabela periódica, os livros didáticos analisados sinalizam uma abordagem que não destaca a biografia do cientista como um ser social inserido em um contexto histórico, mas sim como o dono do saber absoluto e único detentor do conhecimento científico. Assim, as abordagens realizadas pelos livros didáticos analisados induzem à compreensão de que as questões históricas e sociais não influenciaram os cientistas em seus respectivos trabalhos, fato este verificado na análise da primeira subcategoria, na qual os conteúdos são expostos de forma objetiva sem considerar a construção do conhecimento científico. Com efeito, a percepção do conhecimento pelos estudantes pode reproduzir essa visão da construção do conhecimento.

Na análise do segundo critério, é evidenciada a distorção da produção do conhecimento científico promovida pelos livros didáticos, nos quais é realizada uma menção mínima a ideia científica. Ademais, os livros didáticos excluem a produção do conhecimento ao exaltar a ideia de que este é produto de uma linearidade da ciência. Desse modo, dificulta-se a compreensão sobre a ciência e sobre como os fatos são

dispostos na construção do conhecimento, visto que as questões históricas e sociais não são abordadas ao longo dos conteúdos, sendo enfatizada a percepção de que as descobertas e a análise da ciência surgiram independentemente desses contextos.

A partir da análise documental realizada, foi possível identificar que os autores pretendem explorar a história da ciência em seus livros, mas para contribuir com um melhor aprendizado seria necessário reestruturar a organização e sistematização da apresentação desse conteúdo. Nesse sentido, informações que possam contribuir com o processo de reflexão da construção do conhecimento, do pensamento crítico e da compreensão mais adequada dos conteúdos científicos podem ser melhor desenvolvidos, contribuindo assim para o alcance dos objetivos almejados no ensino de Química.

- ¹ A – FONSECA, M. R. M. da – Química, 1ªed. – São Paulo: Ed. Ática, 2013.
B – MORTIMER, E. F. e MACHADO, A. H. – Química, 2ªed – Editora Scipione, 2013.
C – CASTRO, E. F de; *et al* – Química Cidadã, 2ªed – Editora AJS, 2013.
D – ANTUNES, M. T. – Ser Protagonista – Química, 2ªed – Editora SM, 2013.

Referências Bibliográficas

ARAGÃO, M. J. História da Química. Rio de Janeiro: Interciência, 2008.

CARNEIRO, M.H.S.; GASTAL, M.L. *História e filosofia das ciências no ensino de biologia. Ciência & Educação*, v. 11, n. 1, p. 33-39, 2005.

CARVALHO, Cristiano; *A história da indução eletromagnética contada em livros didáticos de física*. 2007. 143f.. Dissertação de Mestrado em Educação. Universidade Federal do Paraná.

CACHAPUZ, A.; *A Necessária Renovação do Ensino das Ciências*, Cortez: São Paulo, 2005.

DURKHEIM, Émile. *As regras do método sociológico*. Tradução de Paulo Neves e Eduardo Brandão. 3ªed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

FLÔR C.C.; *A história da síntese de elementos transurânicos e extensão da tabela periódica numa perspectiva fleckiana*. Química Nova na Escola. Vol.31; p.246-250. Novembro 2009.

MENDES Paulo; *Breve História da Tabela Periódica*. Escola de Ciência e Tecnologia Centro de Química de Évora. 2011. Disponível em:
<http://www.videos.uevora.pt/quimica_para_todos/qpt_breve%20_historia_periodica.pdf
> Acesso em: 20 fevereiro 2016.

MINAYO, Maria C. S, *O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde*. 12ed. São Paulo: Hucitec, 2010.

PCNEM; *Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias / Secretaria de educação básica*. Brasília : Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica - 2006. Orientações curriculares para o ensino médio.

PEREIRA, A.I ; AMADOR, F; *A história da ciência em manuais escolares de ciências da natureza*. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol. 6 Nº 1 ; p. 191-216.2007.

PITANGA A.F.; SANTOS H. B.; GUEDES J. T.; FERREIRA W. M.; SANTOS L. D. História da Ciência nos Livros Didáticos de Química: Eletroquímica como Objeto de Investigação. Química Nova na Escola. Vol.36, Nº 1, p. 11-17. Fevereiro de 2014.

PNLD; *Guia de livros didáticos : pnd 2015 : Química : Ensino Médio*. Brasília : Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica - 2014.

SÁ-SILVA J. R.; ALMEIDA C. D.; GUINDANI J. F.; Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas. Revista Brasileira de História & Ciências Sociais. Ano I - Número I - Julho de 2009. Disponível em: <http://www.rbhcs.com/rbhcs/article/view/6/pdf> . Acesso em: 05 de Abril de 2016.

SCERRI, E.R.; *The Periodic Table – Its story and its significance*. Oxford University Press – 2007.

SILVA,V.L.M.da. *Avaliação do conteúdo nutricional de livros didáticos nas escolas Públicas de 1º grau do Estado do Rio de Janeiro*, 1990. 63p. Dissertação (Mestrado)-Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

STRATHERN P. O sonho de Mendeleiev: A verdadeira História da Química/Paul strathern; Tradução, Maria Luiza X. de A. Borges. – Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 2002.

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

VIDAL, P.H e PORTO P.A.; *A história da ciência nos livros didáticos de Química do PNLEM 2007*. Ciência & Educação, v. 18, n. 2 . p. 291-308. 2012.