

TABELA PERIÓDICA: UMA TECNOLOGIA EDUCACIONAL HISTÓRICA

PERIODIC TABLE: AN EDUCATIONAL TECHNOLOGY HISTORY

Vilma Bragas de Oliveira, Priscila Oliveira Boralho, Raimundo N. Ferreira Almeida Júnior, Morgana Araújo Mascarenhas, Deuziane Costa

Universidade Federal do Maranhão, câmpus São Bernardo

E-mail: vilbragas@hotmail.com

Resumo

A tabela periódica é a ferramenta mais importante e significativa para a obtenção de informações sobre os elementos químicos e suas propriedades. Buscando salientar o quanto esse instrumento é indispensável para a Química, este artigo faz uma revisão bibliográfica que destaca a história da organização da tabela através dos fatos que marcaram a sua evolução, e a utilização de recursos didático-pedágogicos auxiliares no processo de ensino-aprendizagem deste tema, tais como a contextualização através da história, os jogos didáticos e os softwares auxiliares no processo de ensino aprendizagem do referido tema.

Palavras-chave: tabela periódica. história. química. jogos. softwares.

Abstract

The periodic table is the most important and significant tool for obtaining information about chemical elements and their properties. Seeking to emphasize how much this instrument is essential to chemistry, this article is a literature review that highlights the history of the organization of the table through the events that marked its development, and the use of didactic resources aids in the teaching-learning process this theme, such as the contextualization throughout history, the educational games and software aids in the teaching learning of that subject.

Palavras-chave: periodic table. history. chemistry. games. softwares.

1. INTRODUÇÃO

A tabela periódica é um marco no desenvolvimento da capacidade humana em buscar arranjar de forma organizada, sistematizada, crítica, prática e concisa aquilo que é considerado relevante para todos, a fim de tornar mais acessível as informações consideradas indispensáveis ao entendimento de fatos, fenômenos ou acontecimentos. Esta é sem dúvida a principal fonte de pesquisa e informação quando se deseja buscar conhecer as características e propriedades dos elementos químicos, e a forma como estes estão organizados é um facilitador na obtenção destas informações.

A descoberta da lei periódica e a organização da tabela é um marco sem precedentes para o desenvolvimento da ciência, sobretudo da química (MELO FILHO & FARIA, 1990). A tabela periódica que se tem acesso atualmente nem sempre foi assim, ela foi construída por vários cientistas de nacionalidades distintas ao longo de séculos. Desde sua criação tem passado por várias modificações em constante evolução, apresentando uma história interessante e repleta de etapas de aperfeiçoamento e de trabalhos que obtiveram sucesso, que foram se completando até chegar à elaboração da tabela que conhecemos hoje (FERNANDES, 2011).

São conhecidos hoje 118 elementos químicos diferentes, que estão organizados de forma sistemática facilitando o estudo das suas propriedades e características. As primeiras tentativas de organizar os elementos foram propostas no início do século XIX, porém apresentavam mais erros do que acertos (NOVA et al., 2009).

A medida que os químicos desenvolviam os seus trabalhos e descobriam novos elementos químicos, sentiu-se necessidade de organizar esses elementos de acordo com as suas características ou propriedades químicas. A tabela periódica surgiu, então, da necessidade de agrupar elementos com propriedades químicas e físicas semelhantes, e separar os que não tinham nada em comum, ou seja, organizar os elementos químicos de maneira que suas semelhanças, diferenças e tendências se tornassem mais evidentes. A classificação periódica dos elementos é, sem dúvida, uma das maiores e mais valiosas generalizações científicas (TOLENTINO, 1997).

2. PERCURSO METODOLÓGICO

Atualmente existem vários recursos didáticos auxiliares no aprendizado do tema Tabela Periódica, dos quais, os jogos didáticos desenvolvidos para manifestarem as habilidades cognitivas importantes para o processo de aprendizagem, como a resolução de problemas, a percepção, a criatividade, o raciocínio rápido, dentre outras (GODOY, 2010; PENTEADO et al., 2010); a tabela periódica interdisciplinar e contextualizada desenvolvida em planilha eletrônica como um recurso paradidático para o ensino de química (CARREIRA, 2010); os softwares didáticos destinados a proporcionarem a contextualização no processo de ensino aprendizagem do tema em questão e a utilização da própria história do desenvolvimento da tabela periódica que tem se mostrado como um excelente recurso de melhoria do interesse e apreensão dos conhecimentos relacionados à tabela periódica.

O presente artigo tem por objetivo realizar um levantamento de trabalhos que descrevam a importância e a eficiência da utilização de recursos didáticos que lancem mão de formas alternativas para o ensino do tema Tabela periódica de forma contextualizada utilizando ferramentas lúdicas e atuais a fim de ressaltar a importância desta ferramenta enquanto tecnologia educacional indispensável nos vários níveis de ensino e aprendizado das várias ciências.

3. A HISTÓRIA DA TABELA PERIÓDICA

A necessidade de ordenação das substâncias elementares surgiu no século XVIII, pois já era conhecido dos cientistas algumas substâncias e suas respectivas propriedades, restava a eles então tentar organizar estes elementos e o desafio então era além de organizar esses elementos, fazê-lo de maneira a tornar essa ordenação funcional, haja vista que havia na época um impulso classificatório, uma tendência bastante forte de estabelecer uma sistemática no estudo das matérias de cada campo específico. As tentativas iniciais de ordenação das substâncias elementares surgiram no século XVIII e se basearam nas características e propriedades que as substâncias elementares demonstravam, pois não era conhecida a descontinuidade da matéria, uma vez que a Química ainda estava em um nível macroscópico, foi então que Lavoisier mostra uma tabela com 33 substâncias elementares no seu famoso livro *Tratado Elementar de Química*, em seguida a comissão composta por: Louis-Bernard Guyton (1737-1816), Claude - Louis Berthollet (1748-1822), Antoine Fourcroy (1755-1809) e Lavoisier (1743-1794), entre outros publicaram em 1787, em Paris, a “*Méthode de Nomenclature Chimique*” (NOVA et al., 2009).

Conhecidas as massas atômicas de alguns elementos Dalton no início do século XIX realizou a primeira tentativa de organizar a tabela por ordem crescente de massa atômica, cada um com as suas propriedades e seus compostos, porém foi constatado rapidamente que a lista não era esclarecedora, pois vários elementos que tinham propriedades semelhantes (halogêneos, por exemplo) tinham as suas massas atômicas muito separadas (MENDES, 2011).

Vinte anos depois da proposição da Teoria Atômica de Dalton, em 1829, Johann W. Döbereiner teve a ideia de agrupar os elementos em tríades, as quais estavam também separadas pelas respectivas massas atômicas e com propriedades químicas muito semelhantes, supostamente a média das massas atômicas do primeiro e terceiro membros das tríades era a massa atômica do elemento central dos três. Essa proposta obteve um sucesso parcial, aceito por um tempo, mas muitos elementos não podiam ser agrupados por

esse método (NOVA et al., 2009).

Em 1860, ocorreu na Alemanha, na cidade de Karlsruhe, o primeiro Congresso Científico Internacional de Química, que pôs fim a uma polêmica discussão entre químicos atomistas e químicos equivalentistas com a presença de 140 químicos. Uma definição clara sobre os pesos atômicos foi apresentada por Stanislao Cannizzaro, que, baseado nas ideias de Avogadro, demonstrou que era possível encontrar uma solução para o problema dos pesos atômicos x pesos equivalentes, no seu artigo “Sunto di un Corso di Filosofia Chimica” publicado no *Il Nuovo Cimento*, em 1858. Esse artigo não recebeu a devida atenção durante o congresso, contudo, muitos químicos que participaram do evento, foram tocados pelas ideias de Cannizzaro, entre eles Mendeleev e Lothar Meyer (NOVA et al., 2009).

Após a lei das Tríades de Döbereiner passaram-se mais de 30 anos, até que fosse feita outra tentativa para descobrir um padrão entre os elementos conhecidos na época. As novas contribuições vieram de Alexandre-Emile Béguyer de Chancourtois, John Newlands e William Odling. Esse último, em 1864, agrupou os elementos conhecidos na época com base nas suas características e considerou as propriedades dos compostos formados por esses elementos. Essa classificação pode ser considerada uma das precursoras mais próximas da Tabela Periódica atual, visto a sua semelhança com as Tabela de Lothar Meyer e Dimitri I. Mendeleev (MONTENEGRO, 2013). O sistema proposto já contemplava elementos bastante familiares, tais como flúor, cloro, bromo e iodo; cálcio, bário e estrôncio; nitrogênio, fósforo, arsênio e bismuto; oxigênio, enxofre, selênio e telúrio dispostos em linhas horizontais, que hoje equivalem aos grupos da Tabela atual. Além disso, a ordenação de Odling agrupava cinquenta e sete elementos, dos até então sessenta conhecidos e apresentava lacunas para um futuro preenchimento desses espaços com novos elementos (CARREIRA, 2010).

Alexandre E. B. de Chancourtois, em 1862, propôs uma classificação dos elementos químicos conhecidos em ordem de suas massas atômicas na superfície de um cilindro, desenhando uma espiral, em uma linha diagonal formando um ângulo de 45° com a horizontal de forma

que os que tinham propriedades semelhantes se situavam na mesma linha vertical. De Chancourtois reconheceu primeiro que a cada sete elementos as propriedades semelhantes reapareciam, assim, deu-se conta que as propriedades dos elementos eram uma função da sua massa atômica o que o levou a propor que as propriedades dos elementos são as propriedades dos números e com esse esquema foi capaz de prever a estequiometria de vários óxidos metálicos. A sua proposta não foi muito conhecida e divulgada porque o esquema era relativamente complexo, pois incluía também compostos. (MENDES, 2011)

Outro modelo sugerido em 1864 foi proposto por John A. R. Newlands, que sugeriu que poderiam arranjar os elementos em um modelo periódico de grupo de oitos, ou seja, de oitavas, em ordem crescente de suas massas atômicas. Daí surgiu a “Lei 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). (TOLENTINO, 1997). A classificação de Newlands tinha 11 grupos baseados em analogias nas propriedades químicas. A tentativa de Newlands foi ridicularizada pela comparação com os sete intervalos da escala musical, porém essa tentativa foi muito relevante para as próximas tentativas de organizar os elementos como afirma Melo Filho e Faria, 1990, pois apesar do caráter não científico das leis das oitavas de Newlands hoje sabemos que o número oito tem certa importância para a estrutura eletrônica dos elementos.

Meyer e Mendeleev que participaram do 1º Congresso Científico Internacional de Química em Karlsruhe, Alemanha e que foram influenciados por Stanislao Cannizzaro, tiveram um particular interesse em classificar os elementos por motivos pedagógicos (NOVA et al., 2009). Meyer, independentemente de Dmitri, em 1864, examinou as propriedades físicas e químicas de cada átomo, demonstrando que a capacidade dos elementos em formar compostos uns com os outros variavam periodicamente com o peso atômico. Procurando uma propriedade que refletisse a influência dos pesos atômicos, Meyer calculou o volume atômico. Em 1870, usando esses dados, Meyer relatou, num sistema de coordenadas ortogonais, os valores dos

volumes atômicos em função dos pesos atômicos. Esse gráfico refletia muito bem o periodismo dessa propriedade. Inúmeras foram as tentativas desse autor para organizar uma tabela dos elementos que refletisse a periodicidade de algumas de suas propriedades. A 2ª edição do seu livro, feita em 1868, mas só publicada em 1872, continha esta disposição.

Em 1869 Mendeleev argumentava que o peso atômico era a única característica fundamental de um elemento químico, pois este era independente da temperatura e de outras variáveis. Ele descobriu que ao dispor os elementos em ordem crescente de peso atômico observava uma similaridade entre os elementos. Dessa forma ele organizou os 63 elementos conhecidos na época e fez uma carta para cada um desses, em que cada carta possuía o símbolo do elemento, a massa atômica e as propriedades físicas e químicas, ele fez isso enquanto escrevia seu livro de química inorgânica. Organizou as cartas, após ter colocando-as sobre uma mesa, em que cada carta estava disposta na ordem dos elementos com propriedades semelhantes, ou seja, ele verificou que as propriedades variavam periodicamente à medida que aumentava a massa atômica.

Montenegro, 2013, esclarece que a teoria de Mendeleev pode ser confirmada com a seguinte observação: Os elementos, se dispostos de acordo com as massas atômicas, revelam evidente periodicidade de propriedades. Devemos esperar a descoberta de muitos elementos ainda desconhecidos; por exemplo, elementos análogos ao alumínio (eka-Alumínio) e ao silício (exa-Silício), cujas massas atômicas ficariam compreendidas entre 65 e 75. Ou seja, Mendeleev afirmava que as propriedades dos elementos são uma função periódica de suas massas. É considerada uma das vantagens da tabela periódica de Mendeleev sobre as outras o fato de que esta exibia semelhanças numa rede de relações vertical, horizontal e diagonal, o que lhe rendeu o prêmio Nobel em 1906.

O físico alemão Wilhelm Conrad Röntgen, em 08 de novembro de 1895, descobriu os raios X. Essa descoberta levou Antoine H. Becquerel à conclusão de que a radiação penetrante era originária do próprio elemento e não tinha relação com o fenômeno da fluorescência. Esta

radiação, que inicialmente ficou conhecida como raios de Becquerel, foi chamada de radioatividade pela polonesa Marie S. Curie em 1898. O físico inglês H. G. J. Moseley estudando a emissão dos raios X verificou que a radiação X emitida era característica de cada elemento. Em seus estudos, mediante técnicas de raios X, Moseley desenvolveu o conceito de número atômico e interpretou fisicamente a ordem dos elementos na tabela periódica, fazendo com que o número atômico passasse a ser a variável independente da lei periódica, já que antes de 1913 o que determinava a posição de um elemento na Tabela Periódica era o seu peso atômico (FERNANDES, 2011).

Tabela Periódica atual possui 118 elementos químicos diferentes. A partir de 1925, os novos elementos que entraram para a Tabela Periódica foram produzidos pelos cientistas, através da fusão de átomos de diferentes substâncias, os elementos transurânicos (NOVA et al., 2009). A descoberta do elemento com número atômico 122, já era previsto e foi publicado oficialmente em 2004, tendo seu reconhecimento oficial pela Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC), até hoje é considerado o elemento mais pesado da toda a tabela. Esta descoberta atribui-se ao Für Schwerionenforschung do Gesellschaft (GSI) (centro para a pesquisa pesada do íon) em Darmstadt, Alemanha.

O cientista britânico Henry Mosseley descobriu que o número de prótons no núcleo de um átomo, era sempre o mesmo. Este usou essa ideia para o número atômico de cada átomo. A partir disso, a tabela periódica de Mendeleev foi reorganizada, quando os átomos foram arranjados de acordo com o aumento do número atômico, em 1913. E atualmente, devido a esse trabalho de Mosseley, a tabela periódica encontra-se baseada no número atômico dos elementos químicos (FERNANDES, 2011). A tabela atual se difere bastante da de Mendeleev. Com o passar do tempo, os químicos foram melhorando a tabela periódica moderna, aplicando novos dados, como as descobertas de novos elementos ou um número mais preciso na massa atômica, e rearranjando os existentes, sempre em função dos conceitos originais.

A última maior troca na tabela periódica resultou do trabalho de Glenn Seaborg, em 1950. A partir da descoberta do plutônio em 1940, Seaborg descobriu todos os elementos transurânicos. Este reconfigurou a tabela periódica colocando a série dos actínidos abaixo da série dos lantanídeos (MELO FILHO & FARIA, 1997). Em 1951, Seaborg recebeu o Prêmio Nobel em química, pelo seu trabalho. O elemento de número atômico 106 da tabela periódica é chamado seabórgio, em sua homenagem.

O sistema de numeração dos grupos da tabela periódica, usado atualmente, é recomendado pela União Internacional de Química Pura e Aplicada (IUPAC). A numeração é feita em algarismos arábicos de 1 a 18, começando a numeração da esquerda para a direita, sendo o grupo 1, o dos metais alcalinos e o 18, o dos gases nobres (FERNANDES, 2011).

4. CONTEXTUALIZANDO A TABELA PERIÓDICA ATRAVÉS DA SUA HISTÓRIA

A História da Ciência é considerada conhecimento indispensável para a humanização da mesma e para o enriquecimento cultural, passando a assumir o elo capaz de conectar ciência e sociedade, resumindo-se em ensinar menos para ensinar melhor e deixar para os curriculistas, a importante tarefa de promover reestruturações visando muito mais eliminar do que acrescentar conteúdos de ensino (RUTHERFORD e AHLGREN, 1995).

Estudar química sob a perspectiva histórica deve proporcionar ao discente a superação de explicações simplistas de fenômenos naturais originadas frequentemente nas concepções prévias fortemente enraizadas em visões de senso comum, além do que o conhecimento da História da Ciência pode viabilizar a organização do pensamento, os quais poderão passar a utilizar o saber científico como argumentação a respeito dos acontecimentos sociais e naturais que os rodeiam. Segundo Matthews (1994), o processo de ensino de ciências engloba tanto a discussão da dinâmica da atividade científica e de sua complexidade manifestada no processo de geração de produtos da ciência (hipóteses, leis, teorias, conceitos etc.) quanto na validação e divulgação do conhecimento científico, envolvendo alguma compreensão da dinâmica inerente a sua legitimação.

É fato ainda que a história da química, dos seus fenômenos, da criação das leis e teorias, das grandes descobertas, é uma excelente ferramenta de motivação e contextualização das ciências. A História da Química tem uma grande importância dentro da Ciência; é através dela que podemos refletir sobre o progresso que o homem tem feito no decorrer dos séculos, adquirindo experiência, investigando e descobrindo fatos que fizeram com que o modo de vida de seguidas gerações pudesse ser melhorado, atribuindo a ciência seu caráter social e seu papel no desenvolvimento da sociedade ao passo que o conhecimento deva ser construído pelos alunos à medida que eles compreendam como a ciência se desenvolveu e chegou ao que conhecemos atualmente. (MEHLECKE et al, 2012; PICCOLI, 2011).

Neste sentido Piccoli, 2011, utilizando estratégias, tais como, artigos científicos, trabalhos em

grupo, e apresentações orais demonstrou que não basta idealizar uma metodologia ou apenas contextualizar o ensino de química, é necessário levar em conta as concepções dos alunos sobre como deve ser o ensino de química e o que eles entendem que devem aprender nas aulas de química (PICOLLI E LOPES, 2013).

Fernandes (2011) utilizou a metodologia de pesquisa qualitativa com enfoque fenomenológico para investigar coordenadores de cursos e professores que abordam o tema Tabela Periódica em três cursos de Licenciatura em Química vinculados a uma Universidade Pública do Estado de São Paulo. Para a coleta de dados foram utilizadas entrevistas semiestruturadas e em sua análise preocupou-se em descrever as experiências dos entrevistados no planejamento e ensino da Tabela Periódica. Os resultados obtidos indicaram que o ensino da Tabela Periódica é realizado na maior parte do tempo de maneira tradicional, utilizando principalmente aulas expositivas com o uso de lousa e giz, com ênfase nas explicações das variações das propriedades periódicas. Alguns recursos tecnológicos são utilizados ocasionalmente, envolvendo principalmente o uso de sites da internet.

Em avaliação a sete livros didáticos brasileiros distribuídos pelo Programa Nacional do Livro Didático do Ensino Médio sobre a abordagem da história da tabela periódica Mehleck (2012) encontrou uma abordagem histórica insuficiente e naqueles que apresentavam alguma história esta estava dissociada do conteúdo específico. Em sua pesquisa de sala sobre a eficiência do contexto histórico da construção da tabela periódica os alunos apresentaram receptividade por entenderem a origem da tabela periódica, mas não demonstraram acreditar que essa pudesse interferir no seu aprendizado, no entanto foi verificado nos questionários realizados após o estudo de sala de aula, utilizando o contexto histórico de construção da tabela periódica que os alunos demonstraram facilidade na compreensão nos estudos sobre a estrutura da tabela periódica (MEHLECK, 2010).

A leitura do livro “a colher que desaparece: e outras histórias reais de loucura, amor e morte a partir dos elementos químicos” de Sam Kean, realizada por duas turmas de 1º ano de

ensino médio em setembro de 2012 os levaram a desenvolver uma visão ampla e particular da construção da tabela periódica, elucidando aspectos sociais, políticos, filosóficos, históricos e econômicos, tornando significativo diversos elementos químicos e a relação destes com a construção da tabela periódica (LUCA e VIEIRA, 2013).

Teixeira et al (2012) testou uma Proposta Didática voltada para o ensino da Tabela Periódica abrangendo a história da construção da mesma, desde a descoberta dos primeiros elementos químicos e os vários modelos de tabelas apresentados durante os séculos XVIII e XIX por vários cientistas até chegar ao atual modelo. Durante o desenvolvimento da Proposta Didática em sala de aula, o que se pôde perceber é que a História da Filosofia da Ciência aliada ao Ensino de Química permitiu aos alunos refletirem sobre suas percepções a cerca da natureza da ciência e sobre o trabalho do cientista. Permitiu também reflexões a cerca da visão de ciência como verdade absoluta, entre outros aspectos.

5. JOGOS DIDÁTICOS PARA O ENSINO DA TABELA PERIÓDICA

Há vários trabalhos que descrevem a utilização de jogos como recursos didáticos que potencializam e auxiliam de forma eficiente o processo de ensino aprendizagem da ciência em contraponto aos métodos unidirecionais tradicionalmente aplicados. Existem ainda muitos jogos que foram desenvolvidos especificamente para o ensino de temas químicos. Em uma breve busca por artigos científicos é possível confirmar que a aprendizagem significativa pode ser alcançada através do lúdico e que os jogos são importantes ferramentas neste processo, tendo sido comprovadas sua eficácia para o ensino fundamental através do jogo “Super Átomo” (CASTRO e COSTA, 2011) e para o ensino médio através do jogo “Ludo Químico” (ZANON et al, 2008) mostrando-se nos dois casos instrumentos competentes em criar um ambiente de descontração e alegria, sendo um real motivador para o ensino da Química, favorecendo o raciocínio, a aquisição do conhecimento, a argumentação e a interação entre os alunos e com o professor.

Cunha (2011) sugere que no ensino de química, os jogos têm ganhado espaço nos últimos anos, mas é necessário que a utilização desse recurso seja pensada e planejada dentro de uma proposta pedagógica mais consistente. É indispensável que professores e pesquisadores em Educação Química reconheçam o real significado da educação lúdica para que possam aplicar os jogos adequadamente em suas pesquisas e nas aulas de química.

Considerando que a Tabela Periódica é um dos temas do Ensino de Ciências de maior dificuldade de aprendizado por parte dos alunos, e que os PCN atualmente sugerem ser importantes o reconhecimento e a compreensão das transformações químicas em vários contextos, este artigo sugere a criação e a utilização de jogos para quebrar a rotina em salas de aula através de um elemento cultural integrador: o jogo didático. A criação de TABELIX – jogo de pares de cartas, que se combinam entre si - objetiva promover a contextualização de elementos químicos a partir do levantamento dos elementos mais encontrados no cotidiano dos alunos (Penteado, 2010).

O jogo Super Trunfo® da Tabela Periódica foi desenvolvido para alunos de Ensino Fundamental e Médio baseado no jogo de cartas comercialmente existente chamado Super Trunfo. Esse jogo permitiu aos alunos tratarem o tema de maneira dinâmica, realizando comparações entre os elementos químicos e ajudando também a entender o posicionamento de cada elemento químico na Tabela Periódica. Os alunos se mostraram mais estimulados pelas atividades, favorecendo a aprendizagem. A atividade mostrou-se uma boa alternativa, visto que os alunos cobraram os jogos em outras aulas e se interessaram em confeccionar as cartas para que pudessem jogar em casa (Godoi et al, 2010) Com a utilização do jogo Super Trunfo da Tabela Periódica para ensinar sobre essa tabela e as propriedades periódicas, melhoras significativas puderam ser observadas: os alunos se mostraram mais estimulados pelas atividades, favorecendo o acesso a conteúdos científicos de forma lúdica.

6. SOFTWARES DIDÁTICOS AUXILIARES NO ENSINO DA TABELA PERIÓDICA

Como resultado dos avanços tecnológicos vivenciados pela humanidade nos últimos, é cada vez mais comum encontrar no meio educacional o uso das novas tecnologias. A inserção da tecnologia nas salas de aula é fruto da interdisciplinaridade entre a tecnologia e a educação e acima de tudo resultado da atualização inevitável que deva ocorrer em todos os setores da sociedade. Como consequência dessa atualização tem-se observado um aumento do interesse dos alunos para o aprendizado de determinados temas que possam ser contextualizados e retratados de forma tecnológica utilizando softwares desenvolvidos para esse fim, no entanto entende-se que a tecnologia não pode ser vista como redentora dos problemas educacionais.

No início da década de 80, época do primeiro ciclo de informatização das escolas brasileiras, indicava-se que o uso do computador em atividades de ensino ou de aprendizagem não deveria ser visto como uma saída para a crise do sistema educacional brasileiro, mas como algo que deveria ocorrer de forma inevitável, porém progressiva, não invasiva e adequada a cada realidade educacional (EICHLER e DEL PINO, 2000).

No intuito de dirimir as dificuldades enfrentadas por professores é que Montenegro (2013) buscou um diálogo mais próximo entre alunos e professores do ensino médio, inserindo o uso de um software contendo uma Tabela Periódica Interativa disponível na internet. Em resposta a um questionário aplicado após a utilização do software os alunos relataram maior interesse em relação ao conteúdo proposto e maior entusiasmo diante da utilização da ferramenta e demonstraram que houve um aumento no entendimento e na assimilação do conteúdo além de aproximar o aluno com a disciplina de química.

Dallacosta et al. 1998 com o propósito de facilitar o processo de ensino aprendizagem do conteúdo relativo à Tabela Periódica, desenvolveram um software como uma ferramenta que propõe um método de exposição de conteúdos de forma a integrar texto, som, imagens e animações, incorporando a interatividade, acreditando seja este um dos modos mais eficazes

para comunicar ideias e introduzir novos conceitos e experiências.

No site Baixaki®, um dos sítios mais populares de hospedagem de softwares, há pelo menos 35 softwares gratuitos disponíveis para download que trazem a tabela periódica como recurso didático. Santos et al., 2010, realizaram uma análise e a categorização de softwares livres segundo suas características principais que podem ser utilizados no Ensino de Química, onde foi feita uma análise crítica e o propósito a que se destinam, verificando por esta que grande parte dos softwares tem como tema a Tabela Periódica o foco principal. Verificou ainda como das grandes dificuldades inerentes ao uso dos softwares, a não disponibilização destes nos vários sistemas operacionais, como o Linux e Windows.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considera-se pelo apresentado que o uso de metodologias e recursos didáticos atuais deva ser uma crescente em todos os níveis de ensino e a tabela periódica já é tema de várias das então denominadas novas tecnologias educacionais.

Da mesma forma que a tabela periódica foi construída a várias mãos, percebe-se a tendência atual na aplicação e utilização da mesma das mais variadas formas a fim de aumentar o interesse dos seus aprendizes na apreensão dos conhecimentos relacionados a mesma também o deva ser.

Verificamos finalmente por este a validade da utilização dos multi recursos auxiliando no processo de ensino aprendizagem da tabela e que como a ciência não é estática, as formas e métodos relacionados à sua divulgação também não o devam ser, pois somente assim será possível manter um constante interesse das novas gerações para o aprendizado de conceitos e definições seculares tal como é a organização dos elementos químicos.

REFERÊNCIAS

CASTRO, B. J.; COSTA, P. C. F. Contribuições de um jogo didático para o processo de ensino e aprendizagem de química no ensino fundamental segundo o contexto da aprendizagem significativa. **Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias**, v. 6, n. 2, p. 1-13, 2011.

CARREIRA, W. **“Química em Geral” A partir de uma Tabela Periódica no Microsoft Excel: uma Estratégia de Ensino de Química na Educação Básica**. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências na Educação Básica) – Universidade do Grande Rio, Escola de Educação, Ciências, Letras, Artes e Humanidades, Rio de Janeiro, 2010, 142f.

CUNHA, M. B. Jogos no Ensino de Química: Considerações Teóricas para sua Utilização em Sala de Aula. **Química nova na escola**, v. 34, n. 2, p. 92-98, 2012.

DALLACOSTA, A.; FERNANDES, A. M. R.; BASTOS, R. C. Desenvolvimento de um software educacional para o ensino de química relativo à tabela periódica. **IV Congresso RIBIE**, Brasília, 1998.

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.

FILATRO, A. C. **Design Instrucional Contextualizado: educação e tecnologia**. São Paulo: Ed. Senac, 2003.

FERNANDES, M. A. M. **A abordagem da tabela periódica na formação inicial de professores de química**. 2011. 170 f. Dissertação (Ensino de Ciências) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências, Bauru, 2011.

GODOI, T. A. F.; OLIVEIRA, H. P. M.; CODOGNOTO, L. Tabela Periódica: um super trunfo para alunos do ensino fundamental e médio. **Química Nova na Escola**, v. 32, n. 1, fev. 2010.

LUCA, A. G.; VIEIRA, J. A colher que desaparece: uma abordagem histórica da tabela periódica. **EDEQ**, n. 33, 2013.

MATTHEWS, M. R. **Science teaching: the role of History and Philosophy of Science**. New York: Routledge, 1994.

MEHLECKE, C. M. et al. A abordagem histórica acerca da produção e da recepção da Tabela Periódica em livros didáticos brasileiros para o ensino médio. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 11, n. 3, p. 521-545, 2012.

MEHLECKE, C. M. **Um estudo do contexto histórico das contribuições de Mendeleev para construção da tabela periódica em livros didáticos de química para o EM e Inserção desse contexto em sala de aula**. Dissertação de Mestrado, UFRGS, Porto Alegre, 2010.

- MELO FILHO, J.; FARIA, R. B. 120 anos da construção periódica dos elementos. **Química Nova**, v. 13, n. 1, p. 53-58, jan. 1990.
- MENDES, P. Breve história da Tabela Periódica. Escola de Ciências e Tecnologia. **Centro de Química de Évora**. p. 1-7, 2011.
- MONTENEGRO, J. A. **O uso da tabela periódica interativa como aplicativo para o ensino de química**. 96 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino em Ciências da Saúde e do Meio Ambiente) – Fundação Oswaldo Aranha, Volta Redonda, 2013.
- NOVA, A. C. F. V.; ALMEIDA, D. G.; ALMEIDA, M. A. V. Marcos histórico da construção da Tabela periódica e seu aprimoramento. Em: JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO JEPEX, 9., Recife. 2009, **Anais**. Recife: EdUFRPE, 2009.
- PENTEADO, M. M.; OLIVEIRA, A. P.; ZACHARIAS, F. S. Tabelix - jogo da memória como recurso pedagógico para o ensino-aprendizagem sobre a tabela periódica. **Revista Ciências & Ideias**, n.1, v. 2, ABRIL/SETEMBRO, 2010.
- PICCOLI, F. **A história da química pode ajudar os alunos a atribuir sentido para a tabela periódica?**. Dissertação de mestrado. Porto Alegre: EdUFRG, 2011. 40 p.
- PICCOLI, F.; LOPES, C. Episódios da história da tabela periódica e dos elementos químicos para o ensino de química. **IX Congreso internacional sobre investigación en didáctica de las ciencias**, Girona, 9-12 set. 2013
- RUTHERFORD, F. J.; AHLGREN, A. **Ciência para todos**. Trad. Catarina C. Martins. Lisboa: Editora Gradiva, 1995.
- SANTOS, D. O.; WARTHA, E. J.; SILVA FILHO, J. C. Softwares educativos livres para o Ensino de Química: Análise e Categorização. **XV Encontro Nacional de Ensino de Química (XV ENEQ)** – Brasília, 2010.
- SILVA, H.; JAMBEIRO, O.; LIMA, J.; BRANDÃO, M. A. **Inclusão Digital e Educação para a Competência Informacional: uma Questão de Ética e Cidadania**. Ciência da Informação, Brasília, v. 34, n. 1, p.28-36, 2005.
- TEIXEIRA, M. L.; KRÜGUE, A. G.; AIREZ, J. A. História e Filosofia da Ciência: Uma Proposta Didática para o Ensino da Tabela Periódica. **XIX Encontro de Química da Região Sul**, Tubarão, 7-9 nov. 2012.
- 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.
- ZANON, D. A. V.; GUERREIRO, M. A. S.; OLIVEIRA, R. C. **Jogo didático Ludo Químico para o ensino de nomenclatura dos compostos orgânicos**: projeto, produção, aplicação e avaliação. Ciências & Cognição, v. 13, p. 72-81, 2008.