Tabela periódica interativa: "um estímulo à compreensão"

Rosana Cristina Manharelo Trassi[1], Ana Mauriceia Castellani[2], José Eduardo Gonçalves[2] e Eduardo Aparecido Toledo[3]*

*[1]Colégio Humberto de Campos, Rua Pedro Ortolani, 21, Atalaia, Paraná, Brasil. [2]Cesumar, Av. Guedner, 1610, Maringá, Paraná, Brasil. [3]Departamento de Química, Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo, 5790, 87020-900, Maringá, Paraná, Brasil. *Author for correspondence. e-mail: eatoledo@uem.br*

RESUMO. A tabela periódica é uma dos conteúdos mais importantes no Ensino de Química, sendo dividida entre diferentes tipos de elementos, baseando-se nas configurações eletrônicas. A compreensão do seu significado e dos dados contidos é fundamental no Ensino de Química. A utilização de meios que facilitem, ou que de alguma forma colaborem nesta compreensão, auxiliaria na abordagem da química principalmente para alunos de segundo grau. Neste trabalho, foi avaliada a utilização da Tabela Periódica Interativa (http://www.merckquimica.com.br), em atividades envolvendo o computador e os livros didáticos utilizados pelos alunos do 3º ano do Ensino Médio. Verificou-se uma grande interação entre os alunos e o conteúdo e ótima flexibilidade destes conteúdos. Estes resultados devem-se principalmente ao caráter interativo do computador e a grande agilidade nas previsões sobre propriedades e reatividades químicas, bem como na associação entre o histórico da tabela periódica e a descoberta dos respectivos elementos químicos.

Palavras-chave: Ensino de Química, tabela periódica, Internet, alunos do ensino médio.

ABSTRACT. Interactive periodic table: stimulating comprehension. The periodic table, one of the most important subjects in the teaching of Chemistry, is divided into different types of elements, based on electronic configuration. The comprehension of its meaning and the information contained are very important in the teaching of Chemistry. The use of the right tools to improve comprehension may improve the learning process, especially with high-school students. The use of the interactive periodic table (found in http:// www.merckquimica.com.br) has been evaluated in current research by means of activities involving computers and didactic books used by 3rd year high school students. There was a good level of interaction between students and chemical contents, with great flexibility of contents. Results are mainly due to the interactive characteristic of the lectures, the possibility to foresee the chemical properties and reactivity, and to the association between the periodic table history and the discovery of the chemical elements, which was easily identified.

Key words: teaching of Chemistry, interactive periodic table, Internet, high school students.

O aprendizado da química pelos alunos do Ensino Médio implica a compreensão das transformações químicas que ocorrem no mundo físico de forma abrangente, para que eles possam julgar, com coerência, as informações advindas da mídia, da tradição popular e da própria escola, e assim fazerem um bom uso da química na busca de melhor qualidade de vida.

Esse aprendizado deve possibilitar aos alunos a compreensão das transformações químicas que ocorrem no mundo físico, sem enfatizar demais propriedades periódicas, tais como raio atômico, potencial de ionização, afinidade eletrônica e eletronegatividade, pois já se sabe que a memorização indiscriminada de símbolos, fórmulas e nomes de substâncias não contribui para a formação de competências e habilidades desejáveis no Ensino Médio. Enfim, as competências e habilidades desenvolvidas no Ensino de Química deverão capacitar os alunos a tomarem suas próprias decisões em situações problemáticas, contribuindo assim para o desenvolvimento do educando como ser humano e como cidadão.

Entretanto, o Ensino da Química e, em particular, o estudo da Tabela Periódica, praticado em um grande número de escolas, está muito distante do que se propõe, isto é, o ensino atual privilegia aspectos teóricos de forma tão complexa que se torna abstrato para o educando. Portanto, cabe ao professor de química levar ao aluno um

estudo da Tabela Periódica que traga conteúdos mais significativos, métodos de preparação, propriedades, aplicações e correlações entre esses assuntos.

A elaboração da tabela periódica tal qual é conhecida hoje é um bom exemplo de como o homem, através da ciência, busca a sistematização da natureza. A tabela reflete, assim, de forma bastante intensa, o modo como o homem raciocina e como ele vê o Universo que o rodeia (Tabela Periódica). Ensinar corretamente ao aluno como a tabela foi construída significa ensiná-lo como o homem pensa em termos de ciência, para que, através das informações recebidas, o aluno possa chegar à compreensão unilateral da realidade e do papel da Química, não adquirindo tais informações passivamente. Neste aspecto, o computador pode ter um papel muito importante como um material de apoio, levando o aluno a envolver-se com o conteúdo, levantando hipóteses e chegando às suas próprias conclusões.

Este trabalho tem por objetivos apresentar e descrever a Tabela Periódica Interativa, obtida no site da Merck, o qual é totalmente em português [http://www.merckquimica.com.br/quimica/tpie/menuprin.htm], e demonstrar a sua utilização em atividades de sala de aula. As atividades propostas têm o intuito de levar o aluno a perceber a Tabela Periódica dentro de um contexto histórico, compreendendo que cada elemento químico ali inserido tem suas propriedades, suas características, suas aplicações e sua história e que, direta ou indiretamente, estão relacionados com sua vida.

A internet e a química

O computador hoje faz parte do nosso cotidiano, pois, além de armazenar dados, permite, através da Internet, a venda e troca de produtos e serviços, podendo oferecer também diversas formas de entretenimento a diferentes faixas etárias. A Internet pode também ser utilizada como base de pesquisa sobre os mais diferentes temas, mostrando-se, desta forma, uma inesgotável fonte de pesquisa. Porém, temos que ficar atentos quando retiramos informações dos sites, pois é preciso verificar a veracidade das mesmas.

A Internet também é muito utilizada nas mais diversas áreas da educação (Zielinski e Shibata, 1996). Especificamente na área de Química, podem ser encontrados muitos sites sobre temas como: laboratórios virtuais, reações químicas e tabela periódica (Giordan, 1997; Ferreira, 1998; Meleeiro e Giordan, 1999; Eichler e Del Pino, 2000; Lancashire, 2000). Existe um número considerável de sites relacionados à tabela periódica, provavelmente devido ao fato da possibilidade de se trabalhar com o grande número de informações existentes na tabela periódica (Eichler e Del Pino, 2000). Estas informações normalmente são omitidas nos livros, devido principalmente à restrição do número de páginas e a grande quantidade de conteúdo que os livros devem abordar, especialmente os livros de segundo grau. Existem também livros mais específicos sobre o tema, bem como enciclopédias de ciências, que podem trazer informações. Porém, muitas vezes, não são tão acessíveis às escolas do Ensino Médio.

Um levantamento da palavra Tabela Periódica em sites de busca demonstra o grande interesse sobre o assunto. Por exemplo, uma busca no site www.google.com apresentou 7770 sites relacionados ao tema. Muitos destes sites somente apresentam a tabela, não trazendo maiores informações sobre os elementos. Porém, podem ser encontrados sites com ótimo conteúdo. Entre eles, pode-se citar o site da Merck (www.merck.com.br/quimica/tpie/menuprin.htm) [http://greenfield.fortunecity.com/hawks/235/ciencias/quimica/tab/tab.htm]. Podem ser também encontrados inúmeros outros sites em inglês sobre o tema, entre os quais se destaca o site Webelements [www.webelements.com], que trás a informação de que este foi o primeiro site sobre tabela periódica na Web.

A tabela periódica interativa

O site da Merck apresenta uma tabela periódica totalmente interativa. Este site conta com uma ótima organização de dados, uma enorme quantidade de informações, possibilitando também uma grande interatividade do internauta com o conteúdo. Todo o conteúdo apresentado foi elaborado pela Prof.ª Leonor Reise de Almeida, da Universidade Federal Fluminense, o que confere total confiabilidade às informações ali contidas. Uma descrição do site será dada a seguir.

A página inicial, mostrada na Figura 1, contém o menu principal, mostrando as seguintes informações na forma de hyperlinks:

- origem dos elementos;
- história da tabela periódica;
- entendendo a tabela periódica;
- ajuda;
- tabela periódica interativa;
- bibliografia.

Todos os hyperlinks do menu principal remetem a novas páginas contendo informações sobre os referidos assuntos. O site apresenta uma ótima introdução sobre a origem dos elementos. A história da tabela periódica também é muito bem explorada.

Neste trabalho, porém, vamos nos aprofundar no item Tabela Periódica Interativa, que será utilizada em uma atividade com alunos do Ensino Médio.

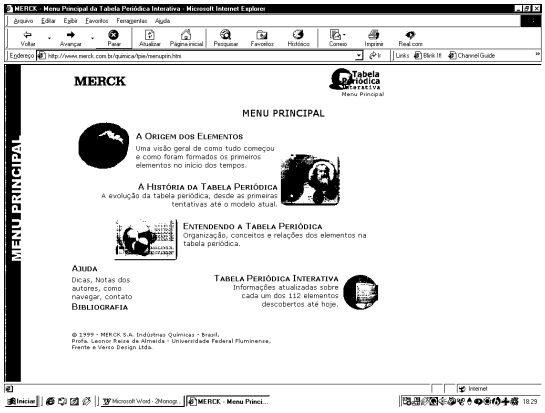


Figura 1. Tela com o Menu Principal

Ao acessar este hyperlink, abre-se uma nova página onde é possível encontrar a Tabela Periódica, tal qual é conhecida, sendo que todos os elementos nos levam a uma nova página (Figura 2). Ao escolher aleatoriamente um elemento químico da Tabela Periódica, abre-se uma nova página com diversas informações. Como exemplo, é ilustrada a página encontrada para o elemento ferro (Fe), apresentada na Figura 2. Na Figura 3, pode-se observar a existência de 2 índices no lado esquerdo da página. Estes índices englobam diversas informações físicas e químicas sobre os elementos. Tem-se também um segundo índice (Índice II), que remete a uma outra página, onde se pode encontrar mais informações sobre o elemento escolhido. A descrição destas informações é apresentada nos Fluxogramas 1 e 2.

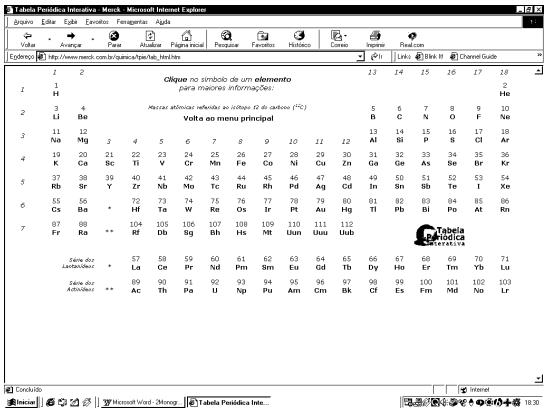


Figura 2. Página referente à Tabela Periódica

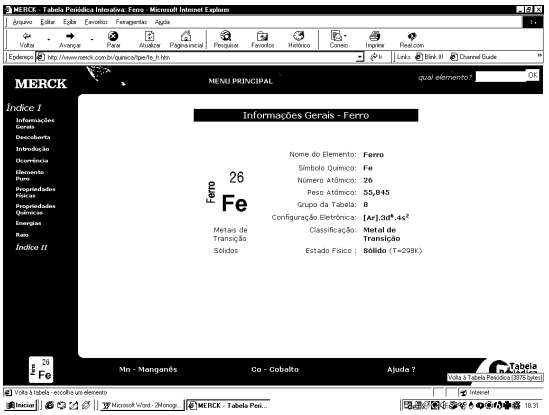
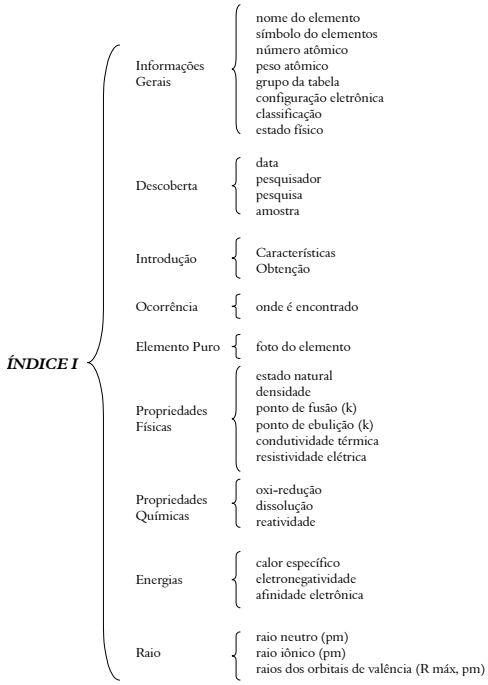


Figura 3. Página obtida para o Elemento Ferro

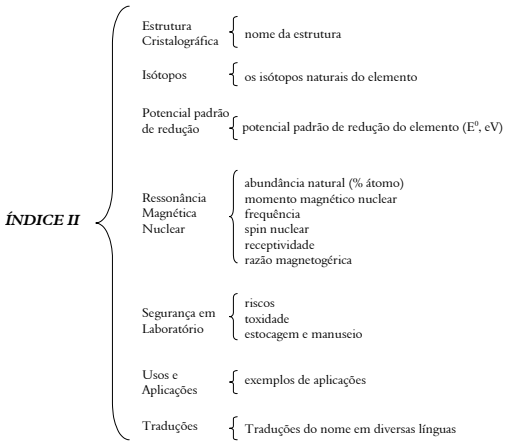


Fluxograma 1. Índice I

Todas as informações contidas nestes índices são importantes e totalmente aplicáveis ao Ensino Médio, e normalmente encontram-se resumidas nos livros didáticos do segundo grau. Informações gerais, como descoberta e ocorrência, ou físico-químicas, como resistividade e condutividade térmica, só podem ser encontradas em livros específicos sobre os elementos químicos.

No Índice II, podem-se destacar a presença de informações importantes, como Segurança em Laboratório, onde são descritos os procedimentos de segurança para se trabalhar com o elemento e também a toxidade do mesmo. Destaca-se, também, o item sobre os usos e aplicações do material, o que

mostra ao aluno a real aplicação de cada um dos elementos em seu cotidiano, aproximando ainda mais a química de sua vida. Pode-se notar, ao trabalhar com o conteúdo, que todas as informações estão intimamente relacionadas entre si, dando ao site grande flexibilidade e interatividade entre as informações e o aluno.



Fluxograma 2. Índice II

Avaliação da utilização da tabela periódica interativa em sala de aula

A realidade nas escolas públicas não é das mais satisfatórias: bibliotecas defasadas, laboratórios sem laboratoristas, poucos computadores para muitos alunos. Porém, esta precariedade não impede o professor de buscar soluções que visem melhorar o conhecimento de seus alunos, buscando materiais de apoio para incentivá-los, tornando, assim, o aprendizado mais prazeroso.

Neste trabalho, foi avaliada a utilização de uma tabela periódica obtida em um site (Tabela Periódica Interativa do Site da Merck), o qual foi descrito neste trabalho. Nesta avaliação, pretende-se também verificar a interação existente entre o aluno e o computador. Para isso, foi proposta uma atividade envolvendo o computador e os livros didáticos utilizados pelos alunos. Foram escolhidos alunos do 3º ano do Ensino Médio do Colégio Humberto de Campos, da cidade de Atalaia, Estado do Paraná. Estes alunos foram divididos em grupos de 4 ou 5 pessoas, totalizando um número de 30.

A primeira atividade foi a escolha de um elemento químico por cada grupo. Os alunos foram, então, encaminhados à biblioteca e orientados durante cerca de 2 h na busca de informações em livros didáticos utilizados nas aulas e enciclopédias. Dentre estes livros, podem ser citados: Beltran, N. O.; Ciscato, C. A. M., Coleção Magistério para o 2º Grau, série Formação Geral; *Química* (Beltran e Ciscato, 2000); Química volume único – Tito Miragaia Peruzzo e Eduardo Leite do Canto (Canto e Peruzzo, 2000); *Curso de Química, Enciclopédia Barsa*, os quais são largamente utilizados nas escolas públicas. Nestes livros, os alunos encontraram somente informações básicas como raio e peso atômico ou configuração eletrônica. Percebeu-se que durante a pesquisa os alunos tiveram dificuldade em encontrar informações referentes ao histórico dos elementos químicos, suas aplicações e toxidade.

Em uma segunda etapa, foi então avaliada a Tabela Periódica Interativa como material de apoio nesta mesma pesquisa. O site que continha a Tabela Periódica Interativa foi copiado da Internet, utilizando-se o programa WebZIP (www.spidersoft.com) e instalado nos computadores. Tal procedimento fez-se necessário, porque no Colégio ainda não há conexão com a Internet. Este site foi apresentado aos alunos, os quais deveriam realizar a mesma tarefa já realizada nos livros. Os alunos foram apresentados ao site e orientados na pesquisa durante 2 horas. Pôde-se notar que alguns alunos, já inteirados com o computador apresentavam maior desenvoltura do que aqueles sem nenhuma experiência. Entretanto, isso não foi obstáculo para realizarem a pesquisa.

Depois de terminadas as atividades, os alunos foram levados a avaliar as fontes de informações utilizadas, ou seja, os livros didáticos e o computador. Eles deveriam dar uma breve conclusão acerca da atividade. As conclusões mais relevantes apresentadas pelos alunos foram as seguintes:

- No site pode-se encontrar uma maior quantidade de informações.
- O tempo para conclusão da pesquisa utilizando-se o computador é menor.
- O computador, além de ser mais atrativo, é menos cansativo.
- É grande a interação com os conteúdos do site.

Pôde-se perceber que, no decorrer da pesquisa, não houve dispersão, porém os alunos foram limitados à navegação somente no site indicado, já que o Colégio não possui acesso direto à Internet. A aula foi conduzida de forma a haver interação professor-aluno-computador, não sendo observada apatia por parte dos alunos, o que poderia ocorrer numa aula tradicional.

Muitas mudanças ocorreram no decorrer dos séculos. O homem tem mudado sua forma de pensar e agir, investiu em avanços tecnológicos,

agilizou seu dia-a-dia, lançando-se na era da informática.

Apesar de tantas mudanças, a Educação vem caminhando a passos lentos. Percebe-se que os alunos não se contentam com quadro, giz e livros didáticos. Eles querem muito mais, e até que ponto os educadores estão preparados para trabalhar com esses alunos?

É necessário estar consciente das competências e habilidades objetivadas na área de ciências da natureza e suas tecnologias, para poder estar formando não apenas alunos prontos para o vestibular, conhecendo regras e macetes, mas cidadãos atuantes na sociedade; homens capazes de discernir o certo do duvidoso. É fundamental que o aprendizado seja concebido de forma concreta, que não seja usado hoje e esquecido amanhã.

Neste intuito, é preciso pensar a Química como uma ciência com base experimental, que explica fenômenos do nosso cotidiano, e deve ser encaminhada como tal. De fato, os conteúdos abordados deveriam ser apresentados aos alunos de forma que eles percebessem a correlação existente com suas vidas.

Pôde-se constatar neste trabalho que o site utilizado apresenta um grande numero de informações, as quais não estão totalmente presentes nos livros didáticos. A Tabela Periódica Interativa também mostrou um alto grau de interação com o usuário, tendo como uma de suas principais características a flexibilidade. Esta flexibilidade dá-se devido ao caráter dinâmico de um Website, por ser possível atualizar ou inserir informações instantaneamente, de forma que estas novas informações se tornem disponíveis aos alunos imediatamente. Já a atualização de um livro requer que o mesmo seja substituído por outra edição.

Dentre as conclusões obtidas através do trabalho com a Tabela Periódica Interativa, pôde-se perceber que no decorrer da pesquisa, não houve dispersão, e a aula foi conduzida de forma a haver interação professor-aluno-computador, não sendo observada apatia por parte dos alunos. Quanto aos comentários dos alunos, podemos destacar, além da quantidade de informações, o fato de o computador ser mais atrativo e menos cansativo, e também a rapidez com que se pode obter as informações.

Desta forma, percebeu-se, por meio deste trabalho, que a idéia de utilizar o computador e trabalhar com sites da internet como material de apoio, podem dinamizar a aula, levando o aluno a prestar maior atenção no assunto abordado. Este procedimento será imprescindível quando todas as escolas públicas tiverem acesso à Internet.

Este tipo de tecnologia constitui um grande avanço para profissionais da Educação e alunos da Rede Pública, no sentido de redimensionar práticas escolares já tão desgastadas, auxiliando na construção do conhecimento.

Referências

BELTRAN, N. O.; CISCATO, C. A. M. *Coleção Magistério para o 2º Grau*, série Formação Geral: Química. Ed. Cortez, 2000.

CANTO, E. L.; PERUZZO, T. M. *Química na abordagem do cotidiano*: Volume Único - 2 Grau. São Paulo: Ed. Moderna, 2000.

EICHLER, M.; DEL PINO, J. C., Computadores em Educação em Química: Estrutura Atômica e Tabela Periódica. *Química Nova*, São Paulo, v.6, n.23, p.835-840, 2000.

FERREIRA, V.F. As tecnologias interativas no ensino, *Química Nova*, São Paulo, v. 21, n.6, p.780-786, 1998.

GIORDAN, M. Educação em Química e Multimídia, *Química Nova na Escola*, n.6, p.6-7, 1997.

LANCASHIRE, R. J. The use of the Internet for teaching Chemistry. *Anal. Chim. Acta,* Amsterdam, n.420, v.2, p. 239-244, 2000.

MELEEIRO, A.; GIORDAN, M. Hipermídia no ensino de modelos atômicos, *Química Nova na Escola*, n.10, p.17-20, 1999.

TABELA PERIÓDICA INTERATIVA. Site da Merck Brasil. Disponível em <http://www.merckquimica.com.br/química/tpie/menuprin.htm>

TABELA PERIÓDICA. Disponível em <http://greenfield.fortunecity.com/hawks/235/ciencias/quimica/tab/tab.htm>

ZIELINSKI, T. J.; SHIBATA, M. The education Internet connection: what shall it be?, *Trends Anal. Chem.,* Amsterdam, v.15, n.6, 1996, p.199-205.

Received on October 08, 2001.
Accepted on November 13, 2001.