

Desenvolvimento de uma Tabela Periódica Interativa como Aplicativo para o Ensino de Química

Development of an Interactive Periodic Table as an Application for Chemistry Teaching

Juliana Arbex Montenegro

Centro Universitário de Volta Redonda – UniFOA
julianaarbex29@gmail.com

Denise Celeste Godoy de Andrade Rodrigues

Centro Universitário de Volta Redonda – UniFOA; Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ
denise.cgar@gmail.com

Resumo

Atualmente, os professores vêm enfrentando dificuldades no ensino e aprendizagem, principalmente no que diz respeito à disciplina Química, que é considerada uma matéria que apresenta complexidade tanto para os alunos em relação à compreensão, quanto para os professores em relação à explicação. O objetivo do estudo foi desenvolver uma Tabela Periódica Interativa de forma a contribuir para o processo ensino e aprendizagem de química. O produto foi utilizado por alunos do ensino médio de uma escola pública do município de Valença/RJ, que foram convidados a responderem a um questionário que serviu de base para o aprimoramento da ferramenta desenvolvida. Foi possível verificar que os alunos se mostraram mais interessados em relação ao conteúdo proposto pela professora e demonstraram entusiasmo diante da utilização da ferramenta.

Palavras chave: Ensino de química, *Softwares* educacionais, Tabela Periódica

Abstract

Currently, teachers are facing difficulties in teaching, especially regarding the discipline Chemistry, which is considered a subject that presents complexity both for students in relation to understanding, and for teachers in relation to explanation. The objective of the study was to develop an Interactive Periodic Table in order to contribute to the teaching process of chemistry. The product was used by high school students of a public school in the city of Valença / RJ, who were invited to answer a questionnaire that served as a basis for the improvement of the tool developed. It was possible to verify that the students were more interested in the content proposed by the teacher and showed enthusiasm regarding the use of the tool.

Key words: Chemistry, Software, Periodic Table

Introdução:

O interesse deste estudo decorre da prática docente nos últimos dez anos em colégios da rede pública e da rede particular do estado do Rio de Janeiro onde, foi observada a dificuldade do aprendizado da Química entre os alunos do ensino médio por acharem essa matéria abstrata e bem distante do seu cotidiano. O processo de ensino e aprendizagem vincula um conjunto de ações pedagógicas que, direta ou indiretamente, influenciam no desenvolvimento do aluno, sendo que tais ações, encontram-se ainda inseridas num contexto educacional que prioriza o acúmulo de informações descontextualizadas e cujos procedimentos resultam num distanciamento entre professor e aluno (NASCIMENTO et al, 2012).

Muitos alunos apresentam então, ao longo do ensino médio, dificuldade em aprender Química, por não perceberem o significado ou a necessidade do que estudam. Segundo Jesus *et al.*, (2011) a dificuldade encontrada pelos alunos em aprender Química vem sendo um dos temas que mais tem sido estudado nos dias atuais.

Uma das preocupações existentes entre os educadores é em relação à assimilação e utilização adequada dos conhecimentos que chegam aos discentes através da sua fala. Percebe-se, no entanto, que há entre os alunos certa dificuldade em relação à correta utilização e assimilação dos conteúdos ministrados o que constitui para o docente uma decepção por não conseguirem desta forma, atingir suas metas e anseios. É necessário então, que os educadores gostem de lecionar e que os alunos se sintam atraídos pela busca do conhecimento para que, desta forma, possam juntos construir um conhecimento significativo proposto nos programas curriculares aplicados pelas escolas (BERNARDELLI, 2004).

De acordo com o texto dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCN) na escola

(...) A promoção do conhecimento químico em escala mundial, nestes últimos quarenta anos, incorporou novas abordagens, objetivando a formação de futuros cientistas, de cidadãos mais conscientes e também o desenvolvimento de conhecimentos aplicáveis ao sistema produtivo, industrial e agrícola. Apesar disso, no Brasil, a abordagem da Química escolar continua praticamente a mesma. Embora às vezes “maquiada” com uma aparência de modernidade, a essência permanece a mesma, priorizando-se as informações desligadas da realidade vivida pelos alunos e pelos professores. (BRASIL, 2000, p.30).

Dessa forma, um dos desafios do ensino de química é construir um elo entre o conhecimento escolar e o cotidiano dos alunos. Frequentemente, a ausência deste vínculo é responsável por apatia e distanciamento entre alunos e professores.

Novas práticas pedagógicas então sendo desenvolvidas e aplicadas com o intuito de tornar mais atrativo e eficiente o ensino de uma forma geral, principalmente, o que diz respeito ao ensino das ciências. Uma dessas práticas é a utilização do lúdico que pode ser vinculada em diferentes etapas do processo de ensino e aprendizagem (MESSEDER e RÔÇAS, 2009; SILVA et al, 2017).

Uma das estratégias que podem ser utilizadas pelos docentes são as tecnomídias, pois existe atualmente uma grande gama de *softwares* educacionais e objetos de aprendizagem disponíveis que exploram os conteúdos das disciplinas no ambiente virtual e que podem ser usados nas escolas como um recurso para tornar as aulas mais dinâmicas e atrativas (BRITO e PURIFICAÇÃO, 2008; CUNHA, 2012; MACHADO, 2016).

Baseado no exposto, percebemos a necessidade de criar recursos para auxiliar o ensino e aprendizagem e levar o aluno a perceber a importância da Química no seu cotidiano. Uma forma de atingir esses objetivos de acordo com Veit e Teodoro (2002) é a utilização das novas tecnologias de informação e comunicação no ensino de uma forma geral, especificamente a internet e *softwares* educacionais, que tem sido alvo de grande interesse na comunidade escolar. Entendemos então, que o computador pode ser utilizado como uma ferramenta para auxiliar a construção do conhecimento nas aulas de Química, como corroboram as pesquisas de Machado (2016) e Moreno e Heidelmann (2017).

O objetivo desse trabalho foi desenvolver uma Tabela Periódica Interativa, tendo como objetivos específicos: auxiliar a aproximação do aluno com a Tabela Periódica; proporcionar aos docentes uma dinâmica de aula mais interativa através do uso da tecnologia como apoio as suas práticas pedagógicas.

Percurso Metodológico:

O presente trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos (CAEE: 02470612.5.0000.5237).

O aplicativo da Tabela Periódica (TP) foi desenvolvido e utilizado inicialmente pela professora (mestranda) para duas turmas de 3º ano do ensino médio de uma escola pública situada na cidade de Valença – RJ perfazendo um total de 60 alunos. A escolha dos alunos foi feita por se tratarem de turmas compostas de alunos mais maduros e por não haver nenhum aluno que não tivesse tido aula de Química nos anos anteriores.

As aulas utilizando o aplicativo foram ministradas pela própria mestranda e o questionário foi aplicado nas mesmas turmas por outro professor da escola. É importante salientar aqui que, o aplicativo não foi utilizado como instrumento de avaliação e que os alunos estavam cientes disso.

Para a realização da pesquisa foi utilizado um questionário composto de dez questões objetivas, sendo este aplicado após a utilização do *software*. O questionário se fez necessário para que fosse possível conhecer a visão do aluno sobre o produto apresentado bem como sua: utilização, apresentação visual, se é dinâmico, se este realmente pode ser utilizado como facilitador do processo ensino e aprendizagem, se o conteúdo foi assimilado e se o conteúdo ficou realmente entendido.

Apresentação do Software

O *software* foi desenvolvido como produto de uma dissertação de mestrado profissional, sendo utilizado o programa Dreamweaver CS5 juntamente com a linguagem de programação Java Script, com codificação em HTML.

O aplicativo contém uma TP Interativa, apresentando oito substâncias presentes no cotidiano dos alunos: ácido clorídrico, ácido fosfórico, ácido sulfúrico, dióxido de carbono, hidróxido de magnésio, cloreto de sódio, metano e sulfeto de mercúrio II.

A TP utilizada para o desenvolvimento do *software* é a mesma utilizada pelos livros didáticos onde, aparece o símbolo do elemento químico, seu número de massa e seu número atômico. Além da TP, constam ainda na página inicial do software as Instruções de Uso para a Fórmula Molecular e para o Número de Oxidação, uma caixa de Teste, a Molécula, de encontre o elemento NOX, de teste o NOX e outras duas caixas de Apagar conforme Figura 1.

Para o professor que queira utilizar o *software* proposto tenha as informações de como trabalhar com esta parte inicial do produto que é Fórmula Molecular, ele deverá selecionar Instruções de Uso.

Para o conteúdo de ligação química, o aluno ao terminar de montar sua molécula deverá selecionar Teste a Molécula e se a composição da molécula estiver correta abrirá uma nova janela de confirmação contendo algumas informações sobre a molécula em questão.

O professor pode optar por trabalhar, neste mesmo *software*, com o número de oxidação (NOX) dos seguintes elementos: o cloro no ácido clorídrico, o fósforo no ácido fosfórico, o enxofre no ácido sulfúrico, o oxigênio no dióxido de carbono, o magnésio no hidróxido de magnésio, o sódio no cloreto de sódio, o carbono no metano e o mercúrio no sulfeto de mercúrio II. Sendo que para estes elementos está cadastrada a sua devida regra de número de oxidação.

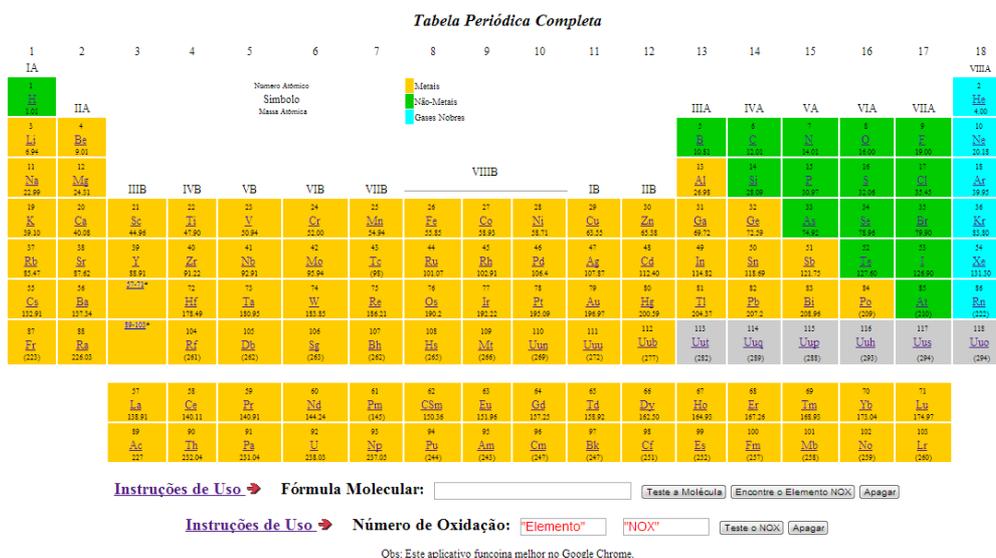


Figura 1: Tela inicial do *software* com a Tabela Periódica Completa

Além da fórmula molecular das substâncias aqui propostas e o número de oxidação de alguns elementos constituintes dessas mesmas substâncias, o professor poderá utilizar o *software* em questão para trabalhar, por exemplo: as famílias e os períodos constituintes da TP; a relação entre distribuição eletrônica dos elementos químicos e a sua devida localização na Tabela; o comportamento das propriedades periódicas como, a eletronegatividade, a eletropositividade, o caráter metálico ao longo da Tabela; as ligações químicas existentes entre os átomos nas moléculas como a iônica, a covalente e a metálica; a polaridade da ligação e da molécula e também as forças intermoleculares. Essas sugestões de utilização do *software* podem ser feitas com as oito moléculas aqui propostas, pois, elas apresentam diferentes tipos de ligação intramolecular e intermolecular, de polaridade e de distribuição eletrônica.

Resultados e Discussão:

O interesse dos alunos diante de um "novo" estilo de aula, no início da atividade proposta, fez com que os mesmos fizessem muitas perguntas a respeito do *software*, como surgiu a ideia, como ele foi feito, como funcionava.

As primeiras quatro perguntas do questionário são relacionadas aos objetivos do *software* que são: o de estimular o processo de ensino e aprendizagem, a utilização de uma ferramenta

diferente das aulas estritamente tradicionais com o intuito de tornar o assunto a ser compreendido mais interessante, a possível utilização da ferramenta para conteúdos diferentes dos propostos neste trabalho e a facilidade de utilização do aplicativo.

Dos 60 alunos que responderam ao questionário houve unanimidade em relação as perguntas iniciais, respondendo afirmativamente. Os alunos foram receptivos em relação à utilização do aplicativo proposto, pois, os mesmos demonstraram interesse pela nova metodologia de ensino demonstrada, se mostraram estimulados a aprender a matéria proposta pela professora, revelando curiosidade em relação, não só ao funcionamento do software, mas também como foi construído e de como surgiu a ideia o que, corrobora com os estudos realizados por Veit e Teodoro (2002), onde afirmam a necessidade de se utilizar novas tecnologias, em especial os *softwares* pelos docentes em suas aulas, afim de que estes possam auxiliar, facilitar, o processo ensino e aprendizagem.

A TP é vista pela maioria dos alunos como dados a serem decorados, uma vez que as informações constantes em livros didáticos são apresentadas sem a devida contextualização, como pode ser visto nos estudos de Godoi et al (2010). Os alunos do ensino médio se sentem mais motivados a construir um conhecimento químico a partir do momento em que são instigados por atividades lúdicas (CARBULONI et al, 2017), como a apresentada nesse trabalho.

A quinta pergunta do questionário se refere à apresentação visual do aplicativo, sendo que 88,33% dos alunos acharam o visual muito bom e 11,67% acharam regular. Como a aula utilizando o aplicativo foi ministrada em um salão da escola, alguns alunos acabaram por sentar mais para a parte de trás da sala ficando assim mais distantes da projeção do software podendo desta forma, tornar a apresentação visual do mesmo prejudicada.

As cinco últimas perguntas visaram avaliar se o conteúdo ministrado na aula tradicional, complementada pelo uso da TIC ficou assimilado de forma correta pelo aluno. Verificou-se que 20% dos alunos ainda demonstraram apresentar dificuldade em relação à sexta pergunta do questionário que indagava qual dos compostos estudados é um ácido inorgânico sendo que, na resposta havia dois compostos orgânicos e um composto inorgânico.

Por meio destas perguntas e até pela fala dos alunos ficou claro que para muitos o conteúdo proposto de forma participativa, fluiu de forma simples e prazerosa. Os alunos acabaram por se familiarizarem melhor com a localização dos elementos na TP, pois tinham primeiro que achá-los para depois selecionar os mesmos para responder a pergunta do *software*. Esse resultado mostra uma coerência com os estudos realizados por Balbino (2005) e Tarouco *et al.* (2004) que relataram a necessidade de uma aula menos tradicional e mais construtivista e participativa, onde se possa ter troca de experiências e relações interpessoais para que, assim, o conteúdo seja assimilado de forma gradativa e eficiente. Ainda de acordo com Silva et al (2017), ao proporcionar oportunidades para que os alunos se sintam motivados favorece a aprendizagem e a construção do conhecimento pelo próprio estudante.

Em relação a utilização de algumas dessas substâncias no dia a dia nenhum aluno demonstrou dificuldade em responder, com o percentual de acertos acima de 90%. Quando o aluno acertava a composição da substância que o professor pedia para ele montar, aparecia uma caixa com algumas informações sobre a substância em questão, que eram lidas pelo aluno em voz alta.

Como as substâncias escolhidas fazem parte do cotidiano dos alunos houve um interesse da parte destes em conhecer um pouco mais sobre elas pois, puderam observar onde as moléculas estão presentes no nosso dia a dia e como atuam. Essa relação é de extrema importância, pois quando os alunos entendem o porquê do que estão estudando e, nesse caso,

a Química, presente em tudo, fica muito mais fácil para o aluno a assimilação e a utilização do conteúdo o que vai ao encontro de estudos realizados por Bernardelli (2004) e Silva et al (2017), que relatam a importância do aluno conseguir inserir o conteúdo no seu cotidiano.

Através das respostas obtidas no questionário acreditamos que a tecnologia educacional favoreceu a compreensão dos conceitos químicos, facilitando desta forma, a aprendizagem e a devida assimilação dos conteúdos já vistos pelos alunos, de forma motivadora com a participação efetiva dos mesmos. Essas afirmações são corroboradas por Machado (2016), que constatou que aplicativos como o apresentado nesse artigo têm potencial aplicação nas atividades de ensino e favoreceram o ensino e aprendizagem. Encontramos respaldo também no trabalho de César et al (2015) que utilizou uma TP interativa em um centro de ciências e de Wuillda et al (2017), que empregou uma sequência didática para o ensino e construção de uma TP aliada a Educação Ambiental.

A socialização, a competição "sadia" e o trabalho em equipe tornaram-se instrumentos fundamentais para a motivação e para o prazer em aprender. Na pesquisa realizada por Moreno e Heidelmann (2017), a respeito de recursos instrucionais para o ensino de Química, também foi constatado pelos autores que essas tecnologias podem ser empregadas para aulas mais interessantes e também proporcionar um maior engajamento dos alunos.

Considerações Finais:

O software aqui apresentado constitui um recurso relativamente fácil de ser utilizado, pois, não precisa de um laboratório de informática, de computadores, tornando-se assim, viável a sua utilização pelos professores. Pode ser aplicado em todas as séries do ensino médio tanto de escolas públicas quanto particulares, precisando para a sua utilização somente de um projetor multimídia, de um computador e de acesso ou não a internet, se constituindo assim, de um recurso: prático, eficiente, interativo, que leva ao raciocínio e incentiva a curiosidade.

Ao utilizarem a ferramenta de ensino em questão, os alunos mostraram aprendizado do conteúdo trabalhado, entusiasmo e cooperação em relação ao uso de uma metodologia de ensino diferente das aulas tradicionais. Tratando-se de uma ferramenta que pode ser utilizada na prática pedagógica do ensino de química por ter demonstrado ser um instrumento facilitador do processo ensino e aprendizagem.

O interesse dos alunos em relação ao software foi um grande colaborador para que a aula decorresse de forma extremamente satisfatória, pois os docentes queriam fazer uso do mesmo para saber de que forma iriam ter contato com o conteúdo já conversado em sala de aula. Os alunos demonstraram durante toda a aula estarem prontos a trabalharem com as novas tecnologias, e que a utilização desta permite que os mesmos sejam capazes de construir seu conhecimento de forma mais clara, objetiva, interativa e dinâmica proporcionando dessa forma uma visão mais ampla em relação a um determinado conteúdo e/ou conceito. Pode-se observar então, que o uso das tecnologias de informação e comunicação contribuíram desta forma para a construção de conceitos químicos.

O uso dessas tecnologias deve, no entanto, estar sempre atrelado a busca de soluções com o objetivo de promover uma melhoria do ensino e aprendizagem. Mas não podemos esquecer que estas se constituem como um importante instrumento auxiliar para a prática docente desde que utilizados adequadamente.

Referências:

- BALBINO, M.C. Uso de Modelos, numa Perspectiva Lúdica, no Ensino de Ciências. In: **Anais do IV ENCONTRO IBERO-AMERICANO DE COLETIVOS ESCOLARES E REDES DE PROFESSORES QUE FAZEM INVESTIGAÇÃO NA SUA ESCOLA**. UNIVATES, Lajeado/RS, 2005. Disponível em < http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/2010/Ciencias/Artigos/perspectiva_ludica.pdf > Acesso em: 15 out. 2018.
- BERNARDELLI, M.S. Encantar para Ensinar- um Procedimento Alternativo para Ensinar Química. In: **CONVENÇÃO BRASIL LATINO AMÉRICA**. Congresso brasileiro e encontro Paranaense de Psicoterapias Corporais. 1., 4., 9., Foz do Iguaçu/PR. Anais...Centro Reichiano, 2004.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília, DF, 2000. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf> > Acesso em: 01 mar. 2019.
- BRITO, G.S.; PURIFICAÇÃO, I. **Educação e Novas Tecnologias - Um Re-pensar**. 2. ed. Curitiba: XIBPEX, 2008, 139p.
- CARBULONI, C.F., OLIVEIRA, J.B., SANTOS, K.B., RIVELINI-SILVA, A.C. Levantamento bibliográfico em revistas brasileiras de ensino: artigos sobre o conteúdo Tabela Periódica. **ACTIO Docência em Ciências**, v. 2, n. 1, p. 225-242, 2017. Disponível em: < <https://periodicos.utfpr.edu.br/actio/article/view/6758> > Acesso em: 23 jan. 2019.
- CÉSAR, E.T., REIS, R.C., ALIANE, C.S.M. Tabela Periódica Interativa. **Química Nova na Escola**, v. 37, n. 3, p. 180-186, 2015. Disponível em: < http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc37_3/05-EQM-68-14.pdf > Acesso em 10 fev. 2019.
- 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. Disponível em: < http://www.qnesc.sbq.org.br/online/qnesc34_2/07-PE-53-11.pdf > Acesso em: 23 jul. 2018.
- GODOI, T.A.F., OLIVEIRA, H.P., CODOGNOTO, L. Tabela periódica – um super trunfo para alunos do ensino fundamental e médio. **Química Nova na Escola**, n. 32, p. 22-25, 2010. Disponível em: < http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc32_1/05-EA-0509.pdf > Acesso em 10 fev. 2019.
- JESUS, T. S. N.; SANTOS, L. D.; PITANGA, A. F. Introdução ao Estudo de Equilíbrios Químicos Por Meio da Execução de uma Atividade Experimental Baseada na Teoria Eletrolítica de Arrhenius. In: **V COLÓQUIO INTERNACIONAL “EDUCAÇÃO E CONTEMPORANEIDADE”**. São Cristóvão/ SE, 2011.
- MACHADO, A. S. Uso de Softwares Educacionais, Objetos de Aprendizagem e Simulações no Ensino de Química. **Química Nova na Escola**, v. 38, n. 2, p. 104-111, 2016. Disponível em: < http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc38_2/03-QS-76-14.pdf > Acesso em 10 fev. 2019.
- MESSEDER, J. C.; RÔÇAS, G. **O Lúdico e o Ensino de Ciências: um Relato de Caso de uma Licenciatura em Química**. In: Programa Stricto Sensu em Ensino de Ciências, Instituto Federal do Rio de Janeiro, 2009.
- MORENO, E.L., HEIDELMANN, S.P. Recursos Instrucionais Inovadores para o Ensino de Química. **Química Nova na Escola**, v. 39, n. 1, p. 12-18, 2017. Disponível em: < http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc39_1/04-EQM-17-16.pdf > Acesso em 10 fev. 2019.

NASCIMENTO, R.M. M., VIANA, M.M.M., SILVA, G.G., BRASILEIRO, L.B. Embalagem Cartonada Longa Vida: Lixo ou Luxo? **Química Nova na Escola**, n.25, p.3-7, 2007. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc25/qs01.pdf>> Acesso em: abr 2018.

SILVA, F.E.F., RIBEIRO, V.G.P., GRAMOSA, N.V., MAZZETTO, S.E. Temática Chás: uma contribuição para o ensino de nomenclatura dos compostos orgânicos. **Química Nova na Escola**, v. 39, n. 4, p.329-338, 2017. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc39_4/05-RSA-55-16.pdf> Acesso em: 10 fev. 2019.

TAROUCO, L.M.R. *et al.* Jogos Educacionais. In: NOVAS TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO, CINTED, UFRGS, 2004. Disponível em: <http://www.virtual.ufc.br/cursouca/modulo_3/Jogos_Educacionais.pdf> Acesso em: 15 maio 2018.

VEIT, E. A; TEODORO, V. D. Modelagem no Ensino/ Aprendizagem de Física e os Novos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v.24, n.2, 2002. Disponível em: <<http://bit.ly/1ykvLlo>> Acesso em: 5 out. 2018.

WUILLDA, A.C.J.S., OLIVEIRA, C.A., VICENTE, J.S., GUERRA, A.C.O., SILVA, J.F.M. Educação ambiental no Ensino de Química: Reciclagem de caixas Tetra Pak® na construção de uma tabela periódica interativa. **Química Nova na Escola**, v. 39, n. 3, p. 268-276, 2017. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc39_3/08-RSA-120-15.pdf> Acesso em 10 fev. 2019.